

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE
RESIDUOS QUÍMICOS



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Contenido

ANTECEDENTES GENERALES.....	3
Objetivo	3
Alcances.....	3
Definiciones.....	4
PROCEDIMIENTO GENERAL.....	5
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS EN LA FUENTE Y LA BODEGA	5
ALMACENAJE TRANSITORIO.....	6
Almacenaje en laboratorio y Bodega de Residuos	6
Registro Y Archivo.....	8
ANEXOS.....	9
ANEXO 1	9
ANEXO 2	12
ANEXO 3.....	13

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

ANTECEDENTES GENERALES

Objetivo

Este protocolo se propone establecer los procedimientos para gestionar de manera efectiva la recolección, transporte y disposición de residuos generados en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Su enfoque radica en la adhesión a regulaciones legales como la Ley Marco para la Gestión de Residuos y la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Además, se alinea con las directrices de la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y las medidas del Acuerdo de Producción Limpia (APL) Campus Sustentable. Este documento no solo busca asegurar la conformidad con las regulaciones, sino también ser un instrumento clave para el cumplimiento de la misión institucional. Esta misión se centra en formar profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales y ecosistemas. El protocolo enfatiza la reducción de los impactos ambientales generados por las actividades de la facultad, como parte de un esfuerzo continuo hacia la sostenibilidad.

Alcances

Aplica a todas las unidades de la Facultad de Ciencias cuyas actividades corporativas generan residuos químicos. No se contempla los procedimientos internos particulares de cada unidad respecto del manejo de residuos de sustancias radiactivas o biológicas, ni cómo enfrentar contingencias que involucren o generen los residuos químicos, ya que éstos deben formar parte del Protocolo de Actuación Frente a Emergencias en laboratorios. El Encargado de la Bodega de Residuos Químicos es responsable de los residuos desde el momento en que el personal de cada laboratorio los entrega con la documentación adecuada. Todo lo que suceda previamente es responsabilidad de los académicos, funcionarios y/o encargados de laboratorio, según corresponda.

Definiciones

1. Acumulación: Operación de almacenamiento temporal previo a la gestión de transporte, tratamiento y disposición final. La acumulación es de responsabilidad del generador, y debe realizarse en contenedores adecuados y en lugares definidos por el sistema de gestión de residuos.
2. Contenedor: Recipiente portátil y adecuado según características de las sustancias a contener, en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.
3. Generador(a): Persona o unidad de trabajo que produce el residuo. Es el responsable de los daños que éste pueda causar a las personas o al medio ambiente y por tanto es su deber asegurar su correcto manejo.
4. Legislación o normativa: Conjunto de disposiciones legales que establecen regulaciones directa o indirectamente sobre el manejo de residuos en todas sus etapas en Chile o en el extranjero según acuerdos internacionales.
5. Manejo de Residuos: Todas las operaciones a las que se somete un residuo luego de su generación, incluyendo entre otras, acumulación, almacenamiento, transporte, tratamientos y eliminación.
6. Minimización: Acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje.
7. Reducir: Implica todas las acciones necesarias para disminuir en cantidad, tamaño y/o en concentración, los residuos generados.
8. Reutilizar: Acciones que permiten volver a utilizar un producto desechado y darle un uso igual o diferente a aquel para el que fue concebido.
9. Reciclar: Recuperación de residuos o de materiales presentes en ellos, para ser utilizados como materia prima (en su forma original o previa transformación) para la fabricación de otros productos.
10. Residuo: Sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar. Dependiendo de sus características, se clasificará según las clases establecidas en la corporación para su contención temporal como:
 - Reactivos Orgánicos No halogenados, combustibles.
 - Desechos Ácidos (pH. entre 6 – 8).
 - Desechos Básicos. Soluciones salinas (pH. entre 6 – 8).
 - Reactivos Inorgánicos Líquidos.
 - Reactivos Orgánicos Halogenados (clorados).
 - Bromuro de etidio y Paraformaldeido.

PROCEDIMIENTO GENERAL

Es importante considerar que un residuo peligroso es toda sustancia o elemento que contiene o está contaminado con sustancias peligrosas y presenta alguna de las características de riesgo señaladas en el DS 148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Se incluyen aquí: reactivos vencidos, hidrocarburos y sus derivados, drogas vencidas, materiales y envases contaminados, etc. Ante la duda de la clasificación de un residuo, consultar el DS N° 148/2003. Por tanto, todo residuo que no esté clasificado dentro de la tabla de residuos peligrosos en el DS señalado se tratará en forma general para su manejo y disposición.

Para cada uno de los procesos señalados a continuación, se debe hacer uso de elementos de protección personal según las necesidades de la actividad en cada laboratorio, como el uso de guantes, delantal, mascarilla u otro elemento específico según sea necesario.

La bodega de desechos químicos está ubicada al costado de los talleres de mantención, en el que existe un responsable (Sr. Diego Durán, Anexo 87402) de su administración y la recepción de los desechos químicos es el viernes entre las 10:00 y 13.00 hrs.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS EN LA FUENTE Y LA BODEGA

La clasificación de los residuos Químicos y el logo que deben llevar los contenedores de residuos químicos es la siguiente:

Inflamables: Reactivos Orgánicos No halogenados, combustibles; parafina;
Formalina: acetonitrilo, otros.



Corrosivos: Desechos Ácidos, Desechos Básicos. Soluciones salinas
(idealmente ajustar ph. entre 6 – 8).



Reactivos: Peróxidos; sólidos inflamables; oxidantes (cloratos, Nitratos) Reactivos Inorgánicos Líquidos.



Tóxicos: Reactivos Orgánicos Halogenados (clorados); metales pesados; Bromuro de etidio; Para formaldehído; otros.



ALMACENAJE TRANSITORIO

Almacenaje en laboratorio y Bodega de Residuos

- 1.1. El Encargado de laboratorio es el funcionario designado por el Jefe de Laboratorio y es el responsable de organizar el llenado de los contenedores y preocuparse de llevar los registros que serán entregados al encargado de bodega.
- 1.2. El Encargado de la bodega de residuos es el responsable de organizar el llenado de los contenedores generales y preocuparse de llevar los registros que serán entregados a la empresa externa para su disposición final según legislación vigente.
- 1.3. Hay que considerar que los contenedores estén en buenas condiciones, con sus tapas y debidamente rotulados según el punto anterior. De tener que reemplazar los contenedores, estos serán solicitados al encargado de bodega.
- 1.4. Todos los contenedores deben ser rotulados considerando los siguientes datos:
 - Clasificación del residuo
 - Mezcla Orgánica (M.O): Reactivos Orgánicos No halogenados, combustibles.
 - Acuoso Orgánico (A.O): Reactivos Orgánicos No halogenados, NO combustibles.
 - Inorgánicos Ácidos (M.I.A) (pH. entre 6 – 8).
 - Inorgánicos Básicos (M.I.B). Soluciones salinas (pH. entre 6 – 8).
 - Materia Orgánica Modificada (M.O.M).
 - Reactivos Halogenados (clorados) (Cl).
 - Sólidos Corrosivos (S.C)
 - Sólidos Inflamables (S.I)
 - Líquidos Inflamables (I)
 - Sólidos NO tóxicos (S.N.T)
 - Tóxicos Peligrosos (Fenoles, Acrilamida, Bromuros, Formalina, Azida de sodio, Cianuros, Cd, Pb, As, Hg, concentrados Ac. y Base, Colchicina).
 - Cantidad en ml, Litros, gramos, etc.
 - Fecha de inicio de llenado y de entrega

- Nombre de laboratorio o unidad
- Nombre del responsable

Procedimiento Operativo en laboratorios

Primer Paso

El encargado de laboratorio debe solicitar en bodega los contenedores correspondiente a los tipos de desechos señalados a continuación. Este se debe etiquetar con el nombre del residuo que será almacenado y se debe identificar con la clase correspondiente al tipo de residuo ver punto 1.3anexo 2.

- **Inflamables** (Mezcla orgánica): Combustibles; Solventes Orgánicos No Halogenados, combustibles; parafina; Formalina: acetonitrilo, otros
- **Corrosivos** (Mezcla acuosa): Desechos Ácidos, Desechos Básicos. Soluciones salinas (idealmente ajustar ph. entre 6 – 8).
- **Reactivos**: Peróxidos; solidos inflamables; oxidantes(cloratos, Nitratos).
- **Tóxicos**: Solventes Orgánicos Halogenados (clorados); metales pesados; Bromuro de etidio; Para formaldehído; otros.
- Envases de vidrio con restos de sustancias químicas.
- Guantes utilizados en labores del laboratorio.
- Tubos Ependorf vacíos.
- Vidrios rotos de accesorios de laboratorio.

Segundo Paso

- a. Los residuos en los laboratorios serán almacenados en forma separada, de acuerdo con la clasificación propuesta por Hidronor, en los contenedores de 5 litros dispuestos para este efecto.
- b. En caso que exista un residuo que no concuerde con la clasificación dada, favor avisar al Ingeniero en Prevención, para solicitar antecedentes a Hidronor.
- c. Los contenedores son reciclables. En caso de deterioro se debe solicitar su reposición y el bidón vacío se debe disponer para su disposición.

Tercer Paso

- a. El Encargado de Laboratorio debe trasladar los bidones llenos y cerrados, hasta la bodega de productos químicos en el horario establecido para tal efecto y entregarlo al encargado de Bodega.

Procedimiento Operativo en bodega de residuos

Cuarto Paso

- a. El encargado de bodega recibe los Bidones de 5 litros generados por los Laboratorios, debidamente etiquetados, según la clasificación oficial.
- b. Debe registrar en el sistema los datos del documento de entrega de residuos fecha de recepción, tipo de residuo recibido, laboratorio que los origina y cantidad en litros.
- c. Trasvasije de los contenedores de 5 litros a envase de 200 litros de acuerdo con la clasificación y devuelve el contenedor desocupado al encargado de laboratorio, tomando las medidas de seguridad predispuestas para el efecto (ver Protocolo de Actuación Frente a Emergencias en laboratorios).
- d. Debe mantener un archivo con los registros de entrega de residuos por parte de los encargados de laboratorio e ingresar los datos al registro general de residuos de la bodega (planilla Excel en línea).

Quinto Paso

Se debe contar con un archivador que contenga la ficha técnica(hoja de seguridad) de cada uno de estos elementos químicos, en que se indiquen los riesgos y peligrosidad frente a accidentes de manipulación.

Sexto Paso

Una vez completada la capacidad de los contenedores grandes (tambores de 200 lt.) el encargado de la bodega se coordinará con el Prevencionista de Riesgos para solicitar a la empresa externa un retiro de residuos según los requerimientos legales vigentes.

Registro Y Archivo

Los registros de la cantidad de residuos generados, dispuestos por las diferentes unidades generadoras de la Facultad de Ciencias serán llevados por el encargado de la bodega de almacenamiento, archivando una copia del original en carpeta para ese efecto y que estará a disposición del jefe Administrativo del laboratorio, del Ingeniero en Prevención de Riesgos de la facultad, del encargado de la Unidad de Producción Limpia y Sustentabilidad y autoridades de la facultad.


El Encargado de Bodega es el responsable de la recepción de desechos, debe solicitar los antecedentes del residuo mediante el formato del anexo 3 y de la administración de la información en forma digital para asegurar la trazabilidad de los residuos generados en la facultad.




El Registro de Entrega de Residuos DEBE ser completado en todos sus campos con la información general del generador del residuo, nombre, cantidad y clasificación de los residuos y las firmas de encargado del responsable de la unidad, del Prevencionista de Riesgos, del encargado de la Unidad de Producción Limpia y Sustentabilidad y por el encargado de la bodega de sustancias y residuos químicos.






ANEXOS

ANEXO 1

Clasificación nacional de sustancias peligrosas En Chile, las sustancias químicas se clasifican según la Norma Chilena 382:2013 [59]. Esta norma establece una clasificación de las sustancias peligrosas, en Clase y División, de acuerdo al riesgo más significativo que presentan en el transporte terrestre en territorio nacional.

 El símbolo es un triángulo invertido de color naranja con un borde negro. En el centro hay un pictograma negro que muestra una explosión con fragmentos volando. Debajo del pictograma, la palabra "EXPLOSIVO" está escrita en letras negras mayúsculas. En la parte inferior del triángulo, el número "1" está escrito en negro.	<p>Clase 1: Explosivos</p> <p>Esta clase incluye sustancias explosivas, subdivididas en seis subclases: • División 1.1: Sustancias y objetos que presentan riesgo de explosión de toda la masa (nitroglicerina, dinamita). • División 1.2: Sustancias y objetos que tienen un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa (nitrato de amonio, pólvora). • División 1.3: Sustancias y objetos que presentan riesgo de incendio y generar pequeños efectos de onda de choque o proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa (dinitrofenolatos, mecha no detonante). • División 1.4: Sustancias y objetos que no presentan un riesgo notable. Generalmente se limita a daños en el embalaje (Infladores de bolsas neumáticas, módulos de bolsas neumáticas, pretensores de cinturones de seguridad, o mecha de combustión rápida). • División 1.5: Sustancias muy insensibles que tienen un riesgo de explosión de toda la masa (sustancias explosivas muy insensibles NU 0482). • División 1.6: Objetos sumamente insensibles que no tienen un riesgo de explosión de toda la masa (objetos explosivos extremadamente insensibles NU 0486).</p>
--	---

	<p>Clase 2: Gases</p> <p>Esta clase se refiere a cualquier tipo de gas comprimido, licuado o disuelto bajo presión. Se distinguen tres subclases: • División 2.1: Gases inflamables. Incluyen generalmente a hidrocarburos procedentes de la destilación del petróleo o de fuentes de gas natural (propano, hidrógeno). • División 2.2: Gases no inflamables, no tóxicos. Son gases que no se queman con facilidad, y la combustión puede llevarse a cabo solo en condiciones extremas (nitrógeno, helio). • División 2.3: Gases tóxicos. Conformado por mezclas estables de gases, pero capaces de reaccionar con los compuestos orgánicos de las células produciendo la muerte (cloro, gas sulfhídrico).</p>
	<p>Clase 3: Líquidos inflamables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son líquidos, mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a temperaturas relativamente bajas (gasolina, hexano). • Se clasifican de acuerdo al Punto de Inflamabilidad, esto es, la temperatura más baja a la que el líquido desprende vapores en cantidad suficiente para formar una mezcla inflamable en las proximidades de su superficie (gasolina -38°C, kerosene +40°C).
	<p>Clase 4: Sólidos inflamables</p> <p>Son sustancias que pueden experimentar combustión espontánea y que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables. Se encienden con facilidad y, en consecuencia, representan un peligro de incendio bajo las condiciones industriales normales. • División 4.1: Sólidos inflamables, son sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos insensibilizados. Son sólidos que en condiciones normales de transporte son inflamables y pueden favorecer incendios por fricción (magnesio, fósforo rojo). • División 4.2: Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire (fósforo blanco, sólidos pirofóricos). • División 4.3: Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables (sodio, potasio).</p>

	<p>Clase 5: Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • División 5.1: Sustancias comburentes. Son sustancias que, aun sin ser combustibles, causan o contribuyen a la combustión al liberar oxígeno (nitrato de amonio, peróxido de hidrógeno, clorato sódico, permanganato de potasio). • División 5.2: Peróxidos orgánicos. Compuestos orgánicos con estructura bivalente O-O, térmicamente inestables, capaces de descomponerse en forma explosiva y violenta. Son sensibles al calor o a la fricción (peróxido orgánico sólido tipo B o C, peróxido orgánico líquido tipos B, C, D, E o F)
	<p>Clase 6: Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas</p> <ul style="list-style-type: none"> • División 6.1: Sustancias tóxicas. Son sólidos o líquidos que pueden causar la muerte, lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano y los animales si se ingieren, inhalan, absorben por vía cutánea (piel o mucosas) (cianuro de potasio, cloruro de mercurio). • División 6.2: Sustancias infecciosas. Son sustancias respecto a las cuales se sabe o se cree fundadamente, a través de ensayos establecidos, que contienen agentes patógenos que causan enfermedades infecciosas en los seres humanos y animales (ántrax).
	<p>Clase 7: Sustancias radioactivas</p> <p>Se entiende por sustancias radioactivas a todas aquellas que contengan radionúclidos en los cuales tanto la concentración de actividad, como la actividad total de la remesa, excedan los valores especificados en Norma Chilena 382 del 2013 (uranio, plutonio, líquido de centelleo)</p>
	<p>Clase 8: Sustancias corrosivas</p> <p>Son sustancias ácidas o básicas, que por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con que entran en contacto o que, si se produce un escape, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte o, incluso, destruirlos (hidróxido de sodio, ácido sulfúrico).</p>
	<p>Clase 9: Sustancias y objetos peligrosos varios</p> <p>Son sustancias que presentan peligro para el hombre y el medio ambiente, pero sus efectos sobre éstos no clasifican como ninguna de las clases anteriores (hielo seco, harina de pescado estabilizada, sulfato de aluminio).</p>

ANEXO 2

Tipo de Residuos Químico Compuesto Químico	
Residuos Inflamables	Orgánicos no halogenados Orgánicos no halogenados aromáticos y fenoles Líquidos orgánicos con metales pesados Sólidos orgánicos
Residuos Corrosivos	Ácidos sin sulfuros, cianuros y metales pesados Ácidos orgánicos Bases sin sulfuros, cianuros y metales pesados Bases orgánicas
Residuos tóxicos	Orgánicos halogenados Líquidos inorgánicos con metales Ácidos con metales pesados Bases con metales pesados
Residuos Reactivos	Sólidos inorgánicos Ácidos con sulfuros y cianuros Bases con sulfuros y cianuros



N° Reg.:

ENTREGA DE RESIDUOS QUIMICOS

FECHA RECEPCION DE RESIDUOS	
DEPTO-LABORATORIO	
INVESTIGADOR RESPONSABLE	

Clasificación de residuo

Mezcla orgánica (M.O)	Acuoso orgánico (A.O)	Inorgánico Ácido (M.I.A)	Inorgánico Básico (M.I.B)	Clorados (Cl)	Tóxico Peligroso (T.P) (Fenoles, Acrilamida, Bromuros, Formalina, Azida de sodio, Cianuros, Cd, Pb, As, Hg, concentrados Ac. y Base, Colchicina.)
Líquidos inflamable (I)	Sólidos Inflamables (S.I)	Sólidos Corrosivos (S.C)	Materia Orgánica Modificada (M.O.M)	Sólidos no tóxicos (S.N.T)	

NOMBRE DEL ELEMENTO	VOLUMEN DEL ELEMENTO	CLASIFICACION DE RESIDUO
(Debe anotar el nombre de todos los elementos que van en el contenedor, incluye el agua)	(debe anotar el volumen que va de cada uno de los elementos del contenedor, ml, L, Gr)	(debe anotar clasificación del residuo) (M.O); (A.O); (M.I.A); (M.I.B); (Cl); (I);(T.P); (S.I); (S.C); M.O.M; (S.N.T)

Nota: Los residuos deben ser entregados en envases rotulados y en las condiciones que se especifican en el Protocolo de Manejo de Residuos Químicos de la Facultad de Ciencias. Las soluciones se entregarán en un rango de pH 6 a 8.

Firma Encargado Prev. Riesgos

Firma Encargado Sustentabilidad

Firma Encargado Bodega