



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
DEL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE
MEDIO AMBIENTE**

Índice

- 1. Introducción:..... 3
- 2. Objetivo del Manual:..... 4
- 3. Procedimientos:..... 4
- 4. Desarrollo de los procedimientos:..... 6**
- 7. Departamento de Administración:..... ¡Error! Marcador no definido.**
- 5. Anexos:..... 27**

1. Introducción:

Este manual tiene como propósito explicar e informar cómo se llevan a cabo las actividades en los departamentos y áreas que conforman la estructura organizacional de la Dirección de Laboratorios.

Se encuentra organizado en cuatro secciones: la primera corresponde al objetivo del manual en donde especifica qué, para qué y para quienes se ha elaborado este manual.

Contiene el control de procedimientos, que es un listado donde se enumeran y observan los procedimientos con los que cuenta la Dirección.

Comprende el desarrollo de procedimientos, mediante una descripción narrativa y gráfica, en las cuales describe en forma ordenada, secuencial y detallada los pasos para la realización de las actividades, considerando los puestos y/o dependencias que participan.

El apartado de anexos contiene los formatos e instructivos utilizados en los procedimientos, para el buen desarrollo administrativo de la Dirección.

Este documento está sujeto a actualización en la medida que se presenten variaciones en la ejecución de los procedimientos, en la normatividad establecida, en la estructura orgánica de la dirección, o bien en algún otro aspecto que influya la operatividad del mismo, con el fin de cuidar su vigencia operativa.

2. Objetivo del Manual:

Proporcionar de una manera clara y sencilla una guía de inducción al personal de nuevo ingreso para la correcta ejecución de las funciones académicas dentro de las áreas, laboratorios, talleres, departamentos todo esto orientados a la administración, fortalecimiento y atención a usuarios de Laboratorios, Clínicas y Talleres de la UAEH y de esta forma mantener el trabajo, el espíritu en equipo y brindar un mayor servicio a nuestros usuarios.

3. Procedimientos:

1. Departamento de Control de Medio Ambiente
--



4. Desarrollo de los procedimientos:

1. Departamento de Medio Ambiente:

PROCEDIMIENTO:	Manejo Integral de Residuos Peligrosos (CRETIB).
OBJETIVO:	El siguiente procedimiento es una guía para la implementación de los programas de manejo y recolección de residuos peligrosos en cada uno

	de los centros generadores de la UAEH.	
ALCANCE:	A todas las Direcciones, áreas, laboratorios, clínicas, talleres, aulas, salas, hospitales y almacenes de la Universidad que generen residuos peligrosos químicos (CRETI), como biológicos (RPBI).	
Fecha de elaboración: 23/02/2015	Fecha de Actualización: 04/06/2017	Versión: 3
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:		
<p>El siguiente procedimiento se enfoca en los criterios para la identificación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos químicos generados en la UAEH. El procedimiento se apega a los criterios definidos para los residuos peligrosos químicos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-087-ECOL-SSA1-2002 así como las hojas de seguridad (que forman el residuo); dichos documentos establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>		
Teléfonos de emergencia		
Protección civil UAEH	01 771 717 2000	
Protección Civil de Estado de Hidalgo	01 771 714 8802	
Cruz Roja Mexicana Delegación Estado de Hidalgo	01 771 719 1916	
Heroico Cuerpo de Bomberos y Rescate	01 771 713 7304	
Se considera un residuo corrosivo si: (NOM-052-SEMARNAT-2005)		
<ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. 		
Se considera un residuo reactivo si: (NOM-052-SEMARNAT-2005)		
<ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. • Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones 		

ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 miligramos de ácido cianhídrico por kilogramo de residuo o 500 miligramos de ácido sulfhídrico por kilogramo de residuo.

**Se considera un residuo explosivo si:
(NOM-052-SEMARNAT-2005)**

Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, debe definirse a partir del conocimiento del origen o composición del residuo.

**Se considera un residuo tóxico ambiental si:
(NOM-052-SEMARNAT-2005)**

El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de la NOM-052SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los límites ahí señalados.

**Se considera un residuo inflamable si:
(NOM-052-SEMARNAT-2005)**

Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en disolución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60.5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las disoluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

- No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
- Es un gas que, a 20°C y una presión de 101.3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
- Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

**Se considera un residuo biológico infeccioso si:
(NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002)**

- Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.
- Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.
- Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.
- Los residuos no anatómicos que son: los recipientes desechables que contengan sangre líquida; los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido céfalo-

raquídeo o líquido peritoneal.

- Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de

Centro Generador	Identificación del Centro Generador	Número de Registro Ambiental (NRA)
Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa)	CG01	UAEH71304811
Ciudad del Conocimiento (CC)	CG02	UAEH71304815
Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAp)	CG03	UAEH71307711
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSHu)	CG04	UAE1304800146
Instituto de Ciencias Económico Administrativas	CG05	UAE1305200009

pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas.

- Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
- Los objetos punzocortantes que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

NOTA: En caso de que no quede claro la información anterior, consultar la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, para verificar si el residuo se encuentra en alguno de los 5 listados presentes de esta norma. Respecto a los RPBI, es importante consultar la norma NOM-087-ECOL-SSA1-2002 si no se está completamente seguro si su residuo es biológico infeccioso.

1. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La generación de residuos peligrosos, involucra a los distintos niveles de dirección y operación; así como a toda la estructura organizacional de institutos, centros de investigación y centros de enseñanza de la UAEH.

Es importante considerar que una vez que se genera el residuo, los auxiliares de laboratorio junto con el apoyo del catedrático e investigador, tienen la responsabilidad de identificar si el residuo presenta características de peligrosidad (CRETIB); corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico infeccioso; de lo contrario deben desecharlo al drenaje si es acuoso, o a la basura si es sólido.

Para tener una trazabilidad de la fuente de generación de residuos peligrosos, cada uno de los centros generadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), cuenta con un código de identificación, así como un número de registro ambiental (NRA) [Tabla 2].

Tabla 2. Centros generadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

(ICEA)		
Instituto de Artes (IDA)	CG06	UAE1303900002
Escuela Superior de Tizayuca	CG07	UAEH71306911
Escuela Superior de Cd. Sahagún	CG08	UAEH71306111
Escuela Superior de Tlahuelilpan	CG09	UAE1307000006
Escuela Superior de Huejutla	CG10	UAE1302800021
Escuela Superior de Actopan	CG11	UAE1300300025
Escuela Superior de Atotonilco de Tula	CG12	UAE1301300033
Escuela Superior de Zimapán	CG13	UAE1308400016
Escuela Superior de Apan	CG14	UAE1300800025
Escuela Superior de Tepeji	CG15	UAEH71306311
Escuela Preparatoria No. 1	CG16	UAEQ81304813
Escuela Preparatoria No. 2	CG17	UAEQ81307711
Escuela Preparatoria No. 3	CG18	UAEQ81304811
Escuela Preparatoria No. 4	CG19	UAEQ81304812
Odontología ICSa	CG20	UAEH71304814
Medicina Ramírez Ulloa	CG21	UAEH71304812
Odontología del Sindicato Académico	CG22	UAE71304813
Servicio Social	CG23	UAEH71305111
Módulo Preventivo de las Torres	CG24	UAE1304800145
Fundación Hidalguense	CG25	UAE1304800147

2. MINIMIZACIÓN

La búsqueda de alternativas para la reducción de residuos peligrosos en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) es constante, junto con el apoyo de directivos, catedráticos y responsables de los residuos peligrosos en cada centro generador. El departamento de control de medio ambiente, realiza la supervisión en cada centro, lo que permite hacer una evaluación del área, cuya finalidad es la búsqueda de la minimización de los residuos peligrosos, a través de la neutralización, el reciclaje, la capacitación sobre su clasificación, así como la evaluación de los manuales de cada área, que permitan su adecuada disposición o en su caso sean considerados en los planes de manejo, dependiendo del tipo y la cantidad de residuos peligrosos generados en cada centro.

3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La clasificación dada de alta ante SEMARNAT (Tabla 3), debe reportarse en las bitácoras de cada centro generador al que pertenece el residuo (ANEXO 1). Si el residuo CRETI generado no está en la clasificación manejada, se reporta como Otros en la bitácora. Independientemente de la categoría a la que pertenezca el centro generador; microgenerador, pequeño generador o gran generador, deberán utilizar la misma bitácora (ANEXO 1).

Tabla 3.
CRETI y
UAEH

Centro Generador	Puntos de recolección de residuos CRET
Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa)	<p>Planta baja de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificio de Nutrición • Entrada del laboratorio de anatomía macroscópica
Ciudad del Conocimiento (CC)	<p>Área Académica de Química (AAQ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salida de emergencia ubicada entre los laboratorios 8 y 9 del AAQ <p>Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puerta del almacén de RPBI, a un costado de la puerta principal del CIB <p>Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puerta trasera <p>Licenciatura de Biología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada principal del edificio • Ingeniería <p>Puerta principal del edificio de ingeniería</p>
Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAp)	<p>Planta baja de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificio K (Veterinaria) • Edificio de J • Laboratorio multidisciplinario

Clasificación
RPBI de la

CRETI	Clave genérica	RPBI	Clave genérica
Sustancias Corrosivas Acidas	C1	Cultivos y Cepas	BI1
Sustancias Corrosivas Alcalinas	C2	Objetos Punzocortantes	BI2
Solventes Orgánicos	S1	Residuos Patológicos	BI3
Solventes Organoclorados	S2	Residuos No Anatómicos	BI4
Otros	O	Sangre	BI5

Nota: Se recomienda consultar la hoja de seguridad (HDS) de los reactivos que originaron el residuo. Las escuelas preparatorias e incorporadas a la UAEH, deben considerar la guía de clasificación de residuos de cada uno de los experimentos que existen en su manual de prácticas. En el caso de las preparatorias la guía sobre la clasificación de residuos peligrosos se presenta en el ANEXO 2.

4. RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La empresa externa realizará la recolección a todos los centros generadores de residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI). Por otro lado, el departamento de control de medio ambiente, realizará las recolecciones en los centros que generen residuos CRET (Tabla 4). Para realizar una recolección exitosa, cada generador de residuos CRET, deberá considerar los siguientes puntos de recolección:

Tabla 4. Puntos de recolección de los centros generadores de residuos CRET

Instituto de Artes (IDA)	Planta baja de: • Salida de la dirección del IDA
Escuela Superior de Tizayuca	Planta baja de: • Salida del laboratorio multidisciplinario
Escuela Superior de Cd. Sahagún	• Entrada de la puerta principal
Escuela Superior de Actopan	• Salida de la dirección de la Escuela Superior de Actopan
Escuela Superior de Atotonilco de Tula	• Salida del laboratorio multidisciplinario
Escuela Superior de Apan	• Entrada de la puerta principal
Escuela Superior de Tepeji	• Salida del laboratorio multidisciplinario
Escuela Preparatoria No. 1	• Frente a la cisterna de contención (a un lado del edificio principal)
Escuela Preparatoria No. 2	• Entrada del laboratorio de usos múltiples
Escuela Preparatoria No. 3	• Entrada del laboratorio de usos múltiples
Escuela Preparatoria No. 4	• Entrada a la altura de la dirección
Odontología ICSa	• Entrada del edificio principal
Fundación Hidalguense	• Entrada principal de la editorial

Adicional a lo antes mencionado, los horarios de recolección para algunas áreas del centro generador **Ciudad del Conocimiento** son los siguientes:

Tabla 5. Horarios de recolección de residuos CRETIB en Ciudad del Conocimiento

Área de recolección	Horario de recolección	Día de recolección
Laboratorio de Usos Múltiples*	8:30-9:00 am	Jueves de cada semana
Odontología	9:00-9:30 am	Jueves de cada semana
Pabellón universitario	9:30-10:00 am	Jueves de cada semana
Licenciatura de Biología(Supervisión/Recolección de CRETIB)*	10:00-10:30 am	Jueves de cada semana
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)*	10:30-11:00 am	Jueves de cada semana
Área Académica de Química (AAQ)*	12:00-12:30 am	Jueves de cada semana
Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales (AACTyM)*	14:00-14:30 am	Jueves de cada semana
Ingeniería	14:30-15:00 pm	Jueves de cada semana

*Los bidones que contenían residuos peligrosos serán devueltos a las áreas el mismo día de la recolección por el responsable de la misma.

4.1. ENVASADO

Además de los puntos de recolección, es importante considerar que los residuos peligrosos, deben mantenerse en contenedores de HDPE² de 4, 10 o 20 L, proporcionados por la DLCyT y solicitados a principio de semestre vía electrónica al correo medioambiente_uaeh@outlook.es; el material para la correcta disposición de RPBI será solicitado de la misma manera que los bidones.

Cada responsable de los residuos peligrosos, debe verificar que estos se encuentren en las condiciones aptas para su uso y transporte. Se evitará recolectar bidones rotos o frascos de reactivos rotos, sin tapa, saturados a más del 80% o que presenten fuga; así como bidones incompatibles con los residuos que los contienen (evitar el uso de botellas de agua, recipientes de café, aceite comestible y suavizante de telas).

Los contenedores de residuos caducos deberán colocarse en contenedores secundarios (cajas de cartón con material adsorbente, charolas, etc.), los cuales deberán tener una capacidad mínima del 10% del contenido total de los materiales almacenados en los contenedores primarios (residuos caducos). Una vez embalados y etiquetados, los residuos caducos deberán ir acompañados de la lista inventariada sobre lo que contiene la caja, dicha lista deberá ser firmada por el director del centro generador.

Respecto a los envases vacíos que contuvieron residuos peligrosos, deberán ser entregado en cajas de cartón debidamente etiquetadas; en el caso del AAQ deberán colocarse en los contenedores de

acero de 200L, ubicado a la salida del almacén de disolventes; para posteriormente ser triturados por parte del responsable de la recolección de residuos peligrosos.

²Polietileno de alta densidad

El envasado de algunos residuos específicos puede realizarse de la siguiente manera:

Gel de bromuro de etidio. Almacenarse en bolsas de plástico selladas.

Ácidos, bases y disoluciones acuosas. No mezclar ácidos inorgánicos fuertes u oxidantes entre sí. Evitar mezclar ácidos-bases fuertes en el mismo contenedor.

Disoluciones con mercurio. Mantener los residuos que contengan sales de mercurio por separado en contenedores de HDPE.

No mezclar las siguientes sustancias con otros residuos peligrosos:

- Ácido nítrico a más de 40 % de concentración.
- Ácido perclórico
- Ácido perclórico y percloratos
- Peróxido de hidrógeno (mayor 52 % en peso)
- Cloratos y nitratos

Pintura y adelgazador. Separar los sólidos y colocar el adelgazador en contenedores separados. Evitar contaminarlo con residuos de papel, brochas, etc.

Adsorbente cromatográfico. Mantener la sílica gel (o gel de sílice) en bolsas de plástico o en un contenedor de polietileno. No almacenarlo con residuos líquidos. No almacenarlo conjuntamente con papel, plástico, guantes, etc.

Revelador y fijador fotográfico. El revelador es considerado peligroso por corrosividad o toxicidad siempre que rebase los criterios CRIT establecidos en la norma. La mayoría de los reveladores son soluciones muy diluidas que no son peligrosas y pueden desecharse en el drenaje.

Aceites, líquidos lubricantes y de enfriamiento. Estos materiales generalmente pueden ser reciclados e incluyen: aceite de motor, líquido de transmisión, aceite de corte, hidráulico o mineral. No se deben mezclar con sustancias halogenadas, y se deben acumular por separado.

Reactivos obsoletos. Manejarlos en contenedores de acuerdo con su compatibilidad para su correcta disposición como residuos peligrosos.

Asbestos. Los asbestos, y la combinación de ellos con otro tipo de material de construcción, deben empacarse ligeramente húmedos en bolsas de plástico u otros contenedores rígidos que no permitan la fuga de polvos.

Material desechable de laboratorio. Los materiales contaminados con residuos peligrosos químicos como guantes, papel, plástico, etc. deben ser almacenados en un contenedor para su manejo.

Cilindros de gases. Los cilindros de gases vacíos deben ser regresados al proveedor.

4.2 ETIQUETADO

Además del correcto envasado, los bidones serán etiquetados considerando la información requerida por la SEMARNAT (Figura 1), adicionalmente a ello; debe contener la información del centro en donde se generan los residuos, con la finalidad de rastrear al generador desde el sitio de

disposición final en caso de requerirse. El nombre del residuo, debe indicar el nombre de cada componente sin utilizar fórmulas o abreviaturas; para ello se debe contar con una hoja de datos de seguridad, o según sea el caso colocar la denominación “mezcla” y entre paréntesis la composición de dicha mezcla. Adicionalmente a ello, se debe indicar la concentración relativa al 100 % de los componentes. En caso de no contar con la información específica sobre la mezcla de residuos, se pueden indicar en la etiqueta la cantidad de residuos que se hayan mezclado. Por ejemplo: Mezcla de ácidos (ácido sulfúrico (80 %), ácido acético (20 %).

Es importante que se especifique el grado de peligrosidad de acuerdo con sus características CRETIB, considerando las hojas de datos de seguridad, para determinar la categoría de peligro.

Figura 1. Etiqueta para los bidones que contienen CRETIB de la UAEH

		ETIQUETA RESIDUOS PELIGROSOS					
				Identificación: DLA-024			
Nombre del residuo peligroso:							
<hr/>							
<input type="checkbox"/>	Solventes orgánicos	<input type="checkbox"/>	Solventes organoclorados	<input type="checkbox"/>	Sustancias corrosivas ácidas		
<input type="checkbox"/>	Sustancias corrosivas alcalinas	<input type="checkbox"/> Otros (reactivos caducos, lámparas de vapor de mercurio, plomo de radiografías, papel filtro y sólidos con disolventes)					
Clave CRETIB:							
<input type="checkbox"/>	Corrosivo	<input type="checkbox"/>	Reactivo	<input type="checkbox"/>	Tóxico		
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Inflamable		
Generador/Área:							
<input style="width: 100%;" type="text"/>							
Destinatario:							
<input style="width: 100%;" type="text" value="Empresa recolectora MEDAM (Eulalia Guzmán No. 230 Col. Atlampa Delegación Cuauhtémoc. México, D.F.)"/>							
CONTENIDO:							
Capacidad del contenedor		Volumen almacenado					
<input style="width: 100%;" type="text"/>		<input style="width: 100%;" type="text"/>					
Color		Consistencia					
<input style="width: 100%;" type="text"/>		<input style="width: 100%;" type="text"/>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>DURANTE SU MANEJO, TRANSPORTE O EN CASO DE EMERGENCIA, USE EL SIGUIENTE EQUIPO DE SEGURIDAD:</p> <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Googles de seguridad Careta de seguridad Guantes de seguridad Botas de seguridad Respirador artificial Delantal de seguridad Equipo autónomo </td> <td style="text-align: center;"> <p>EXTRICTAMENTE PROHIBIDO TIRAR EL CONTENIDO DE ESTE RECIPIENTE AL DRENAJE, RÍOS, TIRADEROS MUNICIPALES, RELLENOS SANITARIOS, ETC.</p> </td> </tr> </table> </div>						<ul style="list-style-type: none"> Googles de seguridad Careta de seguridad Guantes de seguridad Botas de seguridad Respirador artificial Delantal de seguridad Equipo autónomo 	<p>EXTRICTAMENTE PROHIBIDO TIRAR EL CONTENIDO DE ESTE RECIPIENTE AL DRENAJE, RÍOS, TIRADEROS MUNICIPALES, RELLENOS SANITARIOS, ETC.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Googles de seguridad Careta de seguridad Guantes de seguridad Botas de seguridad Respirador artificial Delantal de seguridad Equipo autónomo 	<p>EXTRICTAMENTE PROHIBIDO TIRAR EL CONTENIDO DE ESTE RECIPIENTE AL DRENAJE, RÍOS, TIRADEROS MUNICIPALES, RELLENOS SANITARIOS, ETC.</p>						

4.3 ALMACENAMIENTO IN SITU

Todos los residuos peligrosos deben acumularse en los puntos de generación y deben estar al cuidado de los jefes de laboratorio junto con el responsable de los residuos peligrosos de cada centro generador. Los bidones de 4, 10 o 20 L deben mantenerse sobre charolas de plástico que prevengan la contención en caso de fuga o derrame, la dimensión de dichas charolas se sugiere sean de 50 x 38 x 12 cm.

4.4 ALMACENAMIENTO TEMPORAL

4.4.1. CRETÍ

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA Cap. II, Art 8, Frac. IV, V, VI, VIII; Cap. II, Art. 14; Cap. III, Art. 15,16, 17, 18 y 19., la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Cap. IV, Art. 42 y 67 y su reglamento Art.82.

El almacén de Residuos Peligrosos deberá contar con las siguientes características:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas, almacenes de materia prima.
- Estar ubicados donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a fosas de contención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Contar con pasillos amplios, que permitan el movimiento de grupos de seguridad y bomberos en caso de emergencia.
- Contar con sistema de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6 kg/cm² durante 15 mm.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles (almacén temporal de residuos peligrosos).

Las **áreas de almacenamiento** cerradas deberán contar con los siguientes requisitos:

- No deberán existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.
- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con la iluminación a prueba de explosión.

NORMA Oficial Mexicana **NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. **Numeral 7.17 y 7.2.**

Establece las condiciones de prevención y protección contra incendios considerando las siguientes:

- Que su ubicación sea en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos
- Que se encuentren señalizados, de conformidad con lo que establece la **NOM-026-STPS-2008** o la **NOM-003-SEGOB-2002**, o las que las sustituyan
- Que cuenten con el sello o fleje de garantía sin violar
- Que la aguja del manómetro indique la presión en la zona verde (operable), en el caso de extintores cuyo recipiente esté presurizado permanentemente y que contengan como agente extintor agua, agua con aditivos, espuma, polvo químico seco, halones, agentes limpios o químicos húmedos

- Que mantengan la capacidad nominal indicada por el fabricante en la etiqueta, en el caso de extintores con bióxido de carbono como agente extintor
- Que no hayan sido activados, de acuerdo con el dispositivo que el fabricante incluya en el extintor para detectar su activación, en el caso de extintores que contengan como agente extintor polvo químico seco, y que se presurizan al momento de operarlos, por medio de gas proveniente de cartuchos o cápsulas, internas o externas
- Que se verifiquen las condiciones de las ruedas de los extintores móviles
- Que no existan daños físicos evidentes, tales como corrosión, escape de presión, obstrucción, golpes o deformaciones
- Que no existan daños físicos, tales como roturas, desprendimientos, protuberancias o perforaciones, en mangueras, boquillas o palanca de accionamiento, que puedan propiciar su mal funcionamiento.
- Que la etiqueta, placa o grabado se encuentren legibles y sin alteraciones
- Colocarlos a una altura no mayor de 1.50 m, medidos desde el nivel del piso hasta la parte más alta del extintor
- Protegerlos de daños y de las condiciones ambientales que puedan afectar su funcionamiento
- Que la etiqueta cuente con la siguiente información vigente, después de cada mantenimiento:
 - ✓ El nombre, denominación o razón social, domicilio y teléfono del prestador de servicios
 - ✓ La capacidad nominal en kilogramos o litros, y el agente extintor
 - ✓ Las instrucciones de operación, breves y de fácil comprensión, apoyadas mediante figuras o símbolos
 - ✓ La clase de fuego a que está destinado el equipo
 - ✓ Las contraindicaciones de uso, cuando aplique

En esta misma norma (**NOM-002-STPS-2010**) es importante considerar lo establecido en el numeral **7.3**, referente al registro de los resultados de la revisión mensual a los extintores que al menos contenga:

- La fecha de la revisión
- El nombre o identificación del personal que realizó la revisión
- Los resultados de la revisión mensual a los extintores
- Las anomalías identificadas
- El seguimiento de las anomalías identificadas.

Respecto a la señalización, mencionada en la **NOM-002-STPS-2010**, numeral **7.8** es importante considerar contar, en su caso, con la señalización, generar flama abierta o chispas e introducir objetos incandescentes, cerillos, cigarrillos o, en su caso, utilizar teléfonos celulares, aparatos de radiocomunicación, u otros que puedan provocar ignición por no ser intrínsecamente seguros,

en las áreas en donde se produzcan, almacenen o manejen materiales inflamables o explosivos.

Tabla 6. Características de los extintores de polvo químico seco

Tipo	Capacidad nominal de polvo químico seco (Kg)	Alcance mínimo (m)	Límites del tiempo de descargas	Longitud mínima de manguera cm
I	0.75 a 2.3	1.5	8 a 10	----
I/II	4.5 hasta 27.2*	3.0	8 a 25	40/50
II	34 hasta 250	3.0	30 a 60	300/500
II	500	3.0	60	-----

* Los extintores de más de 20 kg deben ser móviles (sobre ruedas).

Tabla 7. Clase de fuego y agente extintor aplicable

Agente extintor	Fuego clase A	Fuego clase B	Fuego clase C	Fuego clase D	Fuego clase K
Agua	Sí	No	No	No	No
Polvo químico seco, tipo ABC	Sí	Sí	Sí	No	No
Polvo químico seco, tipo BC	No	Sí	Sí	No	No
Bióxido de carbono (CO ₂)	No	Sí	Sí	No	No
Agentes limpios	Sí	Sí	Sí	No	No
Espuma mecánica	Sí	Sí	No	No	No
Químico húmedo	Sí	Sí	No	No	Sí

El numeral 4.11 de la **NOM-002-STPS-2010**, presenta la siguiente clasificación de los tipos de fuego:

A: Es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas

B: Es aquel que se presenta en líquidos combustibles e inflamables y gases inflamables

C: Es aquel que involucra aparatos, equipos e instalaciones eléctricas energizadas

D: Es aquel en el que intervienen metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio

K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales. Los fuegos clase K ocurren en los depósitos de grasa semipolimerizada, y su comportamiento es distinto a otros combustibles.

La NORMA Oficial Mexicana **NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Numeral 7.1, establece los colores de seguridad a considerar en los almacenes, utilizados para las regaderas, extintores, lavajos, equipos de protección personal, manejo de sustancias CRETIB.

En caso de que exista un almacén temporal de residuos peligrosos en el centro generador, los responsables de los residuos de dicho centro, deberán llevar los residuos al almacén temporal; considerando la tabla de compatibilidad para el mezclado.

4.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRASVASE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL ALMACÉN CRETIB

El propósito del siguiente escrito, es brindar un entorno seguro y confiable al operador que realice la siguiente actividad.

4.5.1 ANTES DEL TRASVASE

1.- El operador tiene por obligación solo recibir los bidones que cuenten con las características de envasado y etiquetado mencionados en apartados anteriores.

2.- El operador debe conocer las 5 clasificaciones de residuos peligrosos con las que cuenta la UAEH.

“En caso de recibir un residuo ajeno a éstas clasificaciones, informar al responsable de residuos peligrosos en cada centro generador al que pertenece o llamar a la ext. 6721 y pedir asesoría del responsable del departamento de control ambiental.”

3.- Contar con su equipo de protección personal (EPP) acorde a la actividad a realizar, y herramientas que apoyaran a que su trabajo sea más seguro.

4.- Contar con la tabla de compatibilidad de la NOM-054-SEMARNAT-1993 en su almacén.

5.- El operador tiene por obligación mantener o contar con un almacén ordenado y limpio de acuerdo a la NOM-010-SCT2/2009 y NOM-005-STPS-1998.

4.5.2 DURANTE EL TRASVASE

4.5.2.1 El operador debe de evitar a toda costa generar actos o condiciones inseguras

Ejemplos:

- Trasvasar en tambos de 200L en mal estado
- Realizar mezclas incompatibles
- No conocer, si el residuo es compatible con el contenedor a trasvasar.
- No usar en su totalidad su EPP, o la ausencia total del EPP.
- Hacer mal uso de sus herramientas o usar herramientas hechas.
- Realizar acciones que atenten contra su seguridad o que tengan un efecto negativo sobre el medio ambiente. (“Evitar derrames”)

4.5.2.2 El equipo de protección personal (EPP), contempla:

- Guantes de nitrilo pesado
- Overol de algodón
- Botas industriales (suela anti-ácidos)
- Respirador cara completa con filtros para vapores ácidos y orgánicos
- Peto anti-ácido
- Herramientas: bomba de trasvase, embudos anchos, manguera.

4.5.2.3 El operador debe de introducir la bomba de trasvase en el bidón de 20 L y la manguera conectada a la bomba de trasvase, debe introducirse en el bidón de 200 L.

4.5.2.4 Se gira la manivela de forma circular, hasta dejar el bidón de 20 L a un 10 o 20%; posteriormente el remanente (10 o 20%) debe trasvasarse directamente al tambor de 200 L, con ayuda del embudo.

4.5.2.5 Una vez realizado con éxito el trasvase, se llenarán los tambos de 200 a un nivel del 80% o a una altura de 70 cm, se mantendrá siempre etiquetado de acuerdo a los apartados anteriores. Se usarán las leyendas de mezcla de “sustancias corrosivas ácidas”, mezcla de “sustancias corrosivas alcalinas”, mezcla de “solventes orgánicos” así como la clasificación de “otros”.

4.5.3 LAVADO Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS

4.5.3.1 En caso de que existiera un derrame, este se atenderá e informará por medio del responsable de los residuos peligrosos en cada centro generador, a la jefa del departamento de control de medio ambiente.

4.5.3.2 Los materiales utilizados en la contención del derrame serán dispuestos como residuo peligroso.

4.5.3.3 La bomba de trasvase será desarmada y lavada con agua y jabón, para su posterior uso; y no podrá ser usada para cualquier otra actividad ajena al trasvase de residuos peligrosos.

4.6 Kits antiderrames

A continuación, se enlistan algunos elementos que se pueden incluir dentro de los gabinetes de seguridad, sin embargo, el mejor gabinete es el que se diseña de acuerdo a los riesgos específicos de cada espacio de trabajo.

1. Absorbentes inertes como la vermiculita, barro, arena. El papel no es muy recomendable para limpiar agentes oxidantes como el ácido nítrico.

2. Agentes neutralizantes para derrames ácidos pueden ser cal, carbonato de sodio y bicarbonato de sodio.

3. Agentes neutralizantes para productos alcalinos como bisulfato de sodio y ácido cítrico

4. Es necesario tener cintas para barricada y avisos de protección contra resbalones, piso mojado, durante y después de la limpieza.

5. Equipo de protección personal, ejemplos: Batas, guantes de nitrilo, lentes, mascarillas o respiradores.

6. Contenedores para materiales contaminados además de recogedor y pala plásticas.

7. Etiquetas de identificación de residuos peligrosos químicos.

8. Número de teléfonos de emergencia.

4.7 RPBI

La NORMA Oficial Mexicana **NOM-087-ECOL-1995**, establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. **Art 4**, establece la siguiente clasificación:

4.7.1 La sangre.

4.7.2 Los productos derivados de la sangre incluyendo, plasma, suero y paquete globular.

4.7.3 Los materiales con sangre o sus derivados, aun cuando se hayan secado, así como los recipientes que los contienen o contuvieron.

4.7.4 Los cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos.

4.7.5 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción de agentes biológicos.

4.7.6 Los instrumentos y aparatos para transferir, inocular y mezclar cultivos. 4.3 Los patológicos.

4.7.7 Los tejidos, órganos, partes y fluidos corporales que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica.

4.7.8 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.

4.7.9 Los cadáveres de pequeñas especies animales provenientes de clínicas veterinarias, centros antirrábicos o los utilizados en los centros de investigación.

4.7.10 Los residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y de los laboratorios.

4.7.11 El equipo, material y objetos utilizados durante la atención a humanos o animales.

4.7.12 Los equipos y dispositivos desechables utilizados para la exploración y toma de muestras biológicas.

4.7.13 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas, lancetas, jeringas, pipetas Pasteur, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuaje, bisturíes, cajas de Petri, cristalería entera o rota, porta y cubre objetos, tubos de ensayo y similares.

Respecto a su almacenamiento estipulado en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995**, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. **Art 6.4**, considera las siguientes características:

6.6.1 Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

6.4.1. Ubicar los contenedores en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones de manera tal que no obstruyan las vías de acceso y sean movidos sólo durante las operaciones de recolección.

6.4.2 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECIOSOS".

6.4.3.4 Los residuos patológicos, humanos o de animales deberán conservarse a una temperatura **no mayor de 4 °C**. (cuatro grados centígrados).

6.4.4.2 Estar techada y ubicada donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso.

6.4.4.3 Contar con extinguidores de acuerdo al riesgo asociado.

6.4.4.4 Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínima de 20 cm (20 centímetros) para detener derrames.

6.4.4.5 Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

6.4.4.6 Contar con una pendiente **del 2% (dos por ciento)** en sentido contrario a la entrada.

6.4.4.7 No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.

6.4.4.8 Tener una capacidad mínima, de tres veces el volumen promedio de residuos peligrosos biológico-infecciosos generados diariamente.

6.4.4.9 El acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades y se deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones para los señalamientos de acceso respectivos.

6.4.4.10 El diseño, la construcción y la ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán contar con la autorización correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.

4.8 Gabinetes de seguridad para RPBI

A continuación, se enlistan algunos elementos que se pueden incluir dentro de los gabinetes de

seguridad:

1. **Soluciones de descontaminación, ejemplos:** Solución de hipoclorito de sodio (5 % de cloro disponible), Hipoclorito de calcio (70 % de cloro disponible), Dicloroisocianurato de sodio en polvo (60 % de cloro disponible), Dicloroisocianurato de sodio en tabletas (1.5 g de cloro disponible por tableta), Cloramina (25 % de cloro disponible). Las soluciones de descontaminación deben estar contenidas en un recipiente provisto con atomizador.
2. Papel absorbente para secado de superficie y piel.
3. Toallas desinfectantes.
4. Arena y toallas absorbentes para contención de derrames
5. Equipo de protección personal, como batas, guantes de cirujano, cubre bocas, zapatos desechables, etc.
6. Recipiente para la recolección de materiales contaminados además de recogedor.
7. Bolsas rojas par autoclave.

4.9 RESPUESTA A DERRAME

- 4.9.1. Evalúe el tipo de material derramado e identifique la fuente (consulte HDS)
- 4.9.2 Utilice el equipo de protección personal conforme a la situación (guantes de nitrilo, respirador, overol desechable)
- 4.9.3 Contenga el líquido y selle la fuga (salchichas)
- 4.9.4 Limpie el derrame con material absorbente para la sustancia derramada, ya sea paños, arena o polvo
- 4.9.5 Reporte el derrame al departamento de medio ambiente
- 4.9.6 Disponer el material absorbente en recipiente adecuados para residuos peligrosos
- 4.9.7 Reemplace el material absorbente y el equipo de seguridad utilizado en toda la operación de la limpieza

5 TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

5.1. TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOLÓGICOS POR MEDIO DE RADIO-ONDAS

El proceso de desactivación electrotérmica de la empresa externa, es un proceso de tratamiento integral de residuos médicos infecciosos que no produce sólidos y/o líquidos tóxicos ni emisiones atmosféricas.

5.1.1 PROCESAMIENTO Y FLUJO DE MATERIALES

Los residuos peligrosos biológicos infecciosos se reciben en planta en contenedores de plástico rígido perfectamente tapados, mismos que son transportados en camiones y pequeñas camionetas desde los sitios de recolección o acopio. Los contenedores se descargan sobre una banda transportadora que los lleva a una estación automática de carga que cuenta con sensores de radicación y de detección de hidrocarburos, una vez que se determina la ausencia de radicación o de emisiones de hidrocarburos, el material de los contenedores se carga en una tolva sellada que cuenta con una banda transportadora que se vacía progresivamente dentro de una banda elevadora, que mueve el material hacia la banda de alimentación horizontal, ésta estación de carga y el subsistema de bandas trasportadoras se mantienen bajo presión de aire para un control positivo de las partículas. Todo el proceso se realiza dentro del edificio cerrado con piso de concreto (área de proceso que, una vez en operación no admite la presencia de

ningún trabajador).

La banda horizontal de alimentación descarga hacia el área de proceso aislada hacia el sistema, también sellado, de reducción de tamaño. El flujo de materiales se mide mediante dos rodillos de control de alimentación rotatoria que transfieren el material al sistema de reducción primaria de tamaño donde el material se hace tiras y se reduce en pedazos para dar al material un tamaño uniforme.

La primera etapa de reducción de tamaño se hace bajo presión de aire negativa (vacío) lo cual se logra mediante un ventilador primario, transfiriéndose el material triturado por medio de un flujo de aire de alta velocidad en tubos sellados, hacia el ciclón primario de baja energía, en donde, mediante el uso de la fuerza centrífuga, se separa el material del aire de transporte y se deposita sobre una banda sellada de transferencia de material.

El aire de transporte que puede contener pequeñas partículas pasa posteriormente a través del ventilador primario al interior del ciclón primario de alta energía donde se separan todos los polvos excepto los más pequeños.

El material particulado más pequeño, pero suficientemente densos para precipitar se deposita sobre la banda de transporte de materiales. El aire de transporte se hace pasar posteriormente por tres etapas de filtrado y por un proceso de control de olores antes de abandonar el área de proceso.

La banda de transferencia de materiales mueve ahora el material triturado a un sistema secundario de reducción de tamaño, en donde el material se tritura en partículas uniformes de menor tamaño. La reducción también se realiza bajo presión de aire negativa proporcionada por un ventilador secundario, separándose los materiales y el aire de transporte de igual manera, mediante

una serie de separadores de ciclón. Los materiales finamente triturados y todos los polvos colectados mediante el sistema de control de polvos se depositan sobre una banda de transporte de materiales que alimenta a una prensa "extruder" de alta densidad donde el material triturado y las aguas de lavado se mezclan y comprimen progresivamente mediante un tubo de material especialmente preparado dentro de la unidad de radiofrecuencia (RF).

El proceso etd, se realiza dentro de la unidad RF exponiéndose los materiales triturados y comprimidos a un campo eléctrico de alta intensidad, 50,000 voltios/metro, que oscila a una frecuencia de 10-11 mega Hertz. La absorción selectiva de la energía por los microbios produce una reducción rápida y efectiva de la biocarga. El material tratado sale posteriormente de la unidad RF y se carga mediante una banda hacia el contenedor de disposición.

5.1.2 PROCESAMIENTO Y FLUJO DE MATERIALES

El proceso etd, se realiza bajo condiciones de presión de aire negativa (vacío) en su totalidad para controlar cualquier partícula de naturaleza biológica y para proporcionar un método efectivo totalmente hermético durante la reducción de tamaño, dos ventiladores de alta presión proporcionan el flujo de aire requerido y las condiciones de vacío.

El ventilador primario jala el aire externo a través de la estación de carga, la banda transportadora, la banda elevadora y las bandas de alimentación. El aire, junto con los materiales gruesos triturados se jala y se separan mediante el ciclón primario de baja energía.

Como un paso redundante de separación, el ventilador empuja el aire posteriormente hacia el ciclón primario de alta energía para eliminar todas las partículas de polvo, excepto las más pequeñas. El sistema se repite con un ventilador secundario de alta presión en conjunto con el proceso secundario de trituración fina. La salida de los ciclones primario y secundario de alta energía se procesa adicionalmente por medio de un sistema continuo de colección de polvos y limpieza del aire que a su vez pasa a la salida de aire limpio a un banco de filtración hepa (abatidor de partículas de alta eficiencia) con un pre-filtro de protección. La descarga final a la atmósfera se hace mediante un lavador de aire de superficie extensa que proporciona el control de olores, de ser necesario.

Las eficiencias de los diversos dispositivos de control de aire se encuentran, a la salida del aire en la unidad de filtración y venteo, el flujo de aire alcanza una limpieza del orden de 0.12 micrómetros (es decir, en cuanto al contenido de partículas, sale más limpio de como entra al proceso). La eficiencia de limpieza del aire alcanza el 99.9%, esto significa que, de cada kilogramo procesado, 5/10000 gramos con diámetro inferior a 0.12 micrómetros son expulsados por el sistema; su equivalencia en toneladas de proceso es de ½ gramo/ton.

Debido a que estos dispositivos operan en método serial, el resultado final es una descarga libre de partículas minerales y biológicas.

5.1.3 USO Y MANEJO DE FLUJO DE LÍQUIDOS

El proceso etd, no utiliza ni genera ningún tipo de químicos o líquidos peligrosos, el material sale del proceso más seco de lo que entró. Los únicos líquidos que se generan provienen de la limpieza periódica de las diversas áreas de trabajo y de los equipos, así como de la desinfección de los contenedores. Generalmente esto se realiza con agua caliente, vapor, jabón y desinfectante biodegradable, este flujo se recolecta totalmente en un drenaje bajo el nivel de piso en las áreas de recepción y de proceso, drenando hacia un pozo ciego de filtración (no conectado al drenaje municipal). El pozo se bombea conforme la demanda, hacia un tanque de almacenamiento desde donde se bombea el líquido hacia la sección de mezclado de los materiales comprimidos y se combina con los residuos triturados que luego se procesan en la unidad RF. Estas no son descargas líquidas de proceso.

Invariablemente los residuos patológicos se creman de acuerdo a lo que establece la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Los residuos patológicos serán cremados de acuerdo a la norma correspondiente por la empresa planta incineradora de residuos bioinfecciosos S. de R.L. de C.V., la cual también funge como planta alterna.

5.2 MÉTODO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PATOLÓGICOS POR INCINERACIÓN

Después de pesados los residuos se procede a su tratamiento, engancho los contenedores al cargador del incinerador, para meter los residuos mecánicamente a la primera cámara de combustión. Se les da tratamiento a los residuos, en dos incineradores marca "sun clean" modelo HP-4000-ii, con una capacidad de 8 toneladas al día cada uno; el cual opera a través de una cámara de combustión provista de dos quemadores de gas natural a una temperatura aproximada de 800°C. La cual nos garantiza la total destrucción de los residuos generando un promedio del 2 al 3% de cenizas inertes, y una 2ª cámara (de post-combustión) la cual está dotada de un quemador que opera con gas natural a una temperatura aproximada de 1200°C, y de un sistema de emisión de rayos infrarrojos que destruye las partículas, humos y los gases de combustión la cual nos permite que las emisiones al ambiente estén muy por debajo de los parámetros fijados por el instituto nacional de ecología.

Tecnología de punta que asegura la eliminación de los residuos; los equipos de tratamiento térmico para residuos biológico-infecciosos marca “sun clean” propiedad de MEDAM, S. de R.L. de C.V., cuentan con tecnología de punta y sus procesos aseguran la eliminación de los residuos después de su incineración.

El tratamiento térmico es total, mediante la combustión lenta y controlada de los residuos (tratamiento primario) y del exclusivo tratamiento peculiar de los gases generados en la combustión (tratamiento secundario), en un proceso específico que se realiza sin emisión alguna de humos ni olores, con una producción de cenizas residuales de solo el dos por ciento (2%) de los residuos orgánicos y que a continuación detallamos:

I. TRATAMIENTO PRIMARIO

La cámara primaria produce la combustión de residuos, a una temperatura que oscila entre 750°C y 800°C, esta combustión se inicia por los quemadores situados en la parte lateral de la cámara, que se encuentra recubierta por una doble pared fabricada con cerámica altamente termoestable que permite la combustión con una deficiencia de oxígeno y que soporta en proceso temperaturas hasta de 3000°C, es regulado por un termostato controlado por un sensor que acciona la salida de agua cuando la temperatura rebasa el nivel deseado, la primera cámara esta revestida a su vez con una triple capa aislante de protección, garantizando máxima seguridad.

II. TRATAMIENTO SECUNDARIO

Los gases y partículas en suspensión que resultan como residuos de la primera fase, son dirigidos a la segunda cámara (post-combustión), teniendo una residencia dentro de la misma, de más de dos segundos, a una temperatura que oscila entre 1000°C y 1200°C; esta cámara se encuentra recubierta con una muy particular y exclusiva capa de vitrocerámica de los equipos “sun clean” y que con un quemador situado en el fondo del horno es activada y emite rayos infrarrojos sumamente potentes, que al chocar energicamente contra las partículas en suspensión las destruye y degrada, evitando así, los costosos filtros convencionales.

Realizado el pesaje e identificación, los residuos se dirigen directamente al equipo de tratamiento; en caso de estar ocupado, los residuos se almacenan en una cámara frigorífica que se encuentra a 4°C, donde son colocados de forma ordenada y secuencial, tal que se asegure la eliminación ordenada de los residuos, evitando que se retengan partidas más del tiempo necesario de la operación de la planta.

6 DISPOSICIÓN FINAL

Las cenizas resultantes de la incineración quedan totalmente inertes; en cuanto a la peligrosidad biológica infecciosa y se procede a enviarlas a su disposición final según lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM- 098 –SEMARNAT-2002.

7 PROCEDIMIENTO TÉCNICO

Jefa del Departamento de Control de Medio Ambiente

1. Elabora el **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI Y CRETI** formato DLCyT-021 en función del calendario institucional y de la ruta de recolección de la empresa contratada para este servicio.

2. Elabora y actualiza los puntos de recolección de cada uno de los centros generadores (Tabla 3).
3. Emite ambos documentos a la Dirección de Laboratorios, Clínicas y Talleres (DLCyT) para su aprobación (Calendario de recolección CRETIB y puntos de recolección).

Dirección de Laboratorios, Clínicas y Talleres

4. Valida ambos documentos el **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI Y CRETIB** formato DLCyT-021 y la tabla donde se indican los puntos de recolección de cada uno de los centros generadores.

Jefa del Departamento de Control de Medio Ambiente

5. Envía ambos documentos **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI Y CRETIB** formato DLCyT-021 y la tabla donde se indican los puntos de recolección vía electrónica a los responsables de los residuos CRETIB de cada centro generador, según aplique.
6. Notifica al responsable de residuos CRETIB en caso de haber un cambio en la fecha de recolección indicada en el **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI y CRETIB** formato DLCyT-021

Responsable de residuos CRETIB en cada centro generador

7. Notifica al jefe del departamento de control de medio ambiente sobre el número de bidones que contienen residuos peligrosos al correo medioambiente_uaeh@outlook.es
8. Coordina y verifica que los residuos CRETIB generados en cada área estén en los puntos de recolección de acuerdo al **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI Y CRETIB** formato DLCyT-021

Responsable de la recolección de residuos peligrosos CRETIB del departamento de control de medio ambiente

9. Lleva a cabo la recolección de residuos peligrosos CRETIB según aplique, como lo establece el **Calendario de Recolección de Residuos Peligrosos RPBI y CRETIB** formato DLCyT-021, respetando los **puntos de recolección**.
10. Realiza el pesaje de los residuos peligrosos generados en el punto de recolección, en cada centro generador y firma la bitácora de residuos peligrosos (ANEXO 1) debidamente requisitada en cada centro generador.
11. Reemplaza los bidones recolectados por bidones vacíos en buen estado y limpios, los cuales dejará al responsable de residuos peligrosos en cada centro generador.
12. Entrega la bitácora del departamento de control del medio ambiente (ANEXO 1), así como el formato DLCyT-055 ambos debidamente requisitados, a la jefa del departamento, el mismo día de la recolección.
13. Entrega la bitácora digital (Excel) el viernes de cada semana a la jefa del departamento.
14. Entrega el reporte de cada recolección, un día después de la misma a la jefa del departamento.

Responsable de residuos peligrosos CRETIB

15. Hace entrega de los residuos peligrosos de acuerdo a la clasificación (Tabla 1) dada de alta ante SEMARNAT.
16. Firma el formato DLCyT-055 al responsable de la recolección de residuos CRETIB, debidamente requisitado.

Jefa del Departamento de Control de Medio Ambiente

17. Envía oficio, así como la información escaneada de los manifiestos tanto de CRETIB como de RPBI a la dirección de cada centro generador y a los responsables de los residuos peligrosos de manera semestral.

Responsable de residuos peligrosos CRETIB

18. Requisita el oficio que enlista la información enviada (punto 16) y la reenvía al departamento de control de medio ambiente al correo: **medioambiente_uaeh@outlook.es**.

5. Anexos:

1. Departamento de Medio Ambiente

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.
- SEMARNAT. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.
- SEMARNAT. Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.
- Gavilán, García, I., Cano, Díaz, S. Alcántara Concepción V. (2012). Guía técnica de acción para residuos químicos. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pág.16-24.
- NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

- NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.
- Gavilán, García, I., Cano, Díaz, S. Alcántara Concepción V. (2013). Guía técnica de acción para residuos biológicos. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pág.28-40.
- Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-010-SMA-RS-2008 que establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México

ANEXO 1.

Bitácora para microgeneradores, pequeños generadores y grandes generadores de residuos peligrosos



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
 SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS

BITÁCORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SITIOS CONTAMINADOS.
 Modalidad A. Bitácora de grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos.
 SEMARNAT-07-027-A

Nombre del residuo peligroso Art. 71 fracción I inciso (a)	Cantidad generada Ton.	GENERACIÓN										ALMACENAMIENTO TEMPORAL Art. 71 fracción I inciso (d)		MANEJO		
		Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR) Art. 71 fracción I inciso (b)										Fecha de ingreso	Fecha de salida	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén Art. 71 fracción I inciso (e)	Prestador de servicio Art. 71 fracción I inciso (f)	
		C	R	E	T	To	Th	Xi	I	B	M				Nombre, denominación o razón social	Número de autorización
Total		Nombre del responsable técnico de la bitácora														

ANEXO 3.



SOLICITUD DE INSUMOS

IDENTIFICACIÓN: DLCyT-041

MATERIAL

EQUIPO

REACTIVOS

OTROS

ÁREA ACADÉMICA/LABORATORIO/DEPARTAMENTO: _____

FECHA DE SOLICITUD	CANTIDAD/ UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL SOLICITANTE	FIRMA	FECHA DE ENTREGA	NOMBRE DE QUIEN ENTREGA	FIRMA

Nota: Solicitar el material, equipo, reactivos u otros con 48 h de anticipación.