



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

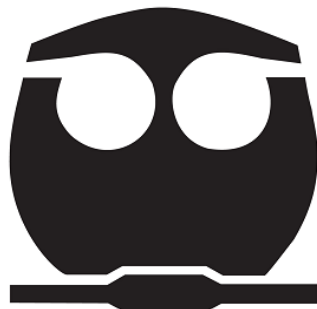
FACULTAD DE QUÍMICA

**“MANEJO ADECUADO DE REACTIVOS Y DESECHO DE
LOS CRETIB EN EL LABORATORIO CLÍNICO”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**

**PRESENTA:
BEATRIZ ADRIANA IBÁÑEZ MARTÍNEZ**



MÉXICO, D.F.

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: LAURA ELIZABETH PENICHE VILLALPANDO
VOCAL: HONORIA FUENTES SIXTOS
SECRETARIO: GERARDO GARCÍA CAMACHO
1er. SUPLENTE: MARÍA TERESA DE LOURDES FLORES CAMACHO
2° SUPLENTE: ROBERTO CARLOS CAÑAS ALONSO

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

ASESOR DEL TEMA:

M. en A. GERARDO GARCÍA CAMACHO

SUSTENTANTE:

BEATRIZ ADRIANA IBÁÑEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

ABREVIATURAS

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	4
3. MARCO TEÓRICO	9
3.1 Manejo de Sustancias químicas peligrosas	10
3.1.1 Hojas de Datos de Seguridad (HDS)	11
3.1.2 Etiquetado de reactivos	12
3.1.3 Equipo de Protección Personal (EPP)	20
3.1.4 Almacenamiento	23
3.2 Residuos Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables y Biológicos – Infecciosos (CRETIB)	31
3.2.1 Residuos Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos e Inflamables (CRETI)	35
3.2.2 Residuos Peligrosos Biológico – Infecciosos (RPBI)	37
3.2.3 Recolección y transporte interno de residuos CRETIB	40
3.2.4 Almacenamiento temporal de residuos CRETIB	41
3.2.5 Recolección y transporte externo de residuos CRETIB	44
3.3 Derrames en el laboratorio	46
3.3.1 Tipos de derrames	47
3.3.2 Acciones a seguir en caso de un derrame	49
3.3.3 Recomendaciones generales para derrames de algunas sustancias químicas específicas	50
3.3.4 Material para contener derrames	51
3.4 Primeros auxilios	51
4. OBJETIVOS	53
4.1 Objetivo general	53
4.2 Objetivos particulares	53
5. RESULTADOS	54
5.1 Condición actual de los reactivos	54
5.2 Comparación de etiquetas	60
5.3 Almacenamiento	64

5.4 Residuos peligrosos	68
5.5 Material para contener derrames	72
6. DISCUSIÓN	74
6.1 Propuestas de acción de mejora	113
7. CONCLUSIONES	115
8. REFERENCIAS	117
9. GLOSARIO	122
10. ANEXOS	127

ABREVIATURAS

CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CRETI	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico – Infeccioso
DACEE	Dirección de Análisis Clínicos y Estudios Especiales
ECOL	Ecológica
EPP	Equipo de protección personal
FISQ	Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química
HDS	Hoja de Datos de Seguridad
HIMS	Hazardous Materials Identification System
IMNC	Instituto Mexicano de Normalización y Certificación
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INP	Instituto Nacional de Pediatría
LGEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LPGGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NA	No es aplicable
ND	No está disponible
NFPA	National Fire Protection Association
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
NPCA	National Paint Coatings Association
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PECT	Procedimiento de extracción de constituyentes tóxicos
PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
RPBI	Residuos Peligrosos Biológico - Infecciosos
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SGA	Sistema Globalmente Armonizado
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
SSA	Secretaría de Salud
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
VIH	Virus de Inmunodeficiencia Humana

1. RESUMEN

En los laboratorios clínicos se desarrollan diversos procesos para el análisis de muestras clínicas, dentro los cuales se manejan sustancias químicas peligrosas además de las muestras biológicas, aunado a ello existe una generación de residuos peligrosos como parte de las metodologías aplicadas. El personal se encuentra en constante contacto con dichas sustancias y residuos peligrosos por lo que se debe de tener un control para minimizar los riesgos asociados a estos y proteger la integridad del personal, además de evitar consecuencias adversas para las instalaciones y el medio ambiente.

El conocimiento del correcto manejo de cualquier sustancia química peligrosa (reactivos) y residuos peligrosos es indispensable para las actividades dentro del laboratorio, ya que estaremos en capacidad de reconocer su peligrosidad, su riesgo ocupacional y ambiental; además de tomar acciones preventivas y correctivas en caso de contingencia. Por esto es necesario saber y comprender la necesidad de contar con recipientes resistentes a la sustancia química peligrosa o residuo peligroso en cuestión, contar con las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) completas y confiables, tener identificados los recipientes con un sistema de clasificación de peligros y riesgos, almacenar las sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos considerando incompatibilidades entre los mismos y portar el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado durante su manipulación.

Al hacer el análisis de la situación actual del manejo de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos en el laboratorio de Parasitología y Micología se encontró que únicamente el 25% de los reactivos cumple con los requisitos de tener indicado un sistema de clasificación de peligros y riesgos, el uso del EPP y el código de almacenamiento. El 75% restante presentaba 2 o más omisiones al respecto (falta de etiqueta, etiquetas en maltratadas, información diferente, sin indicación del EPP, sin indicación código de almacenamiento).

A través de un comparativo de los dos modelos de etiquetas encontrados, se determinó y propuso una nueva etiqueta que se apege a la normatividad y se

ajuste a las necesidades del laboratorio. Con la actualización de las HDS se elaboró una “Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología” que contiene toda la información necesaria para etiquetar los reactivos complementando la carpeta de HDS, haciendo más rápida la consulta de la información. Para el almacenamiento de los reactivos utilizados en los diferentes procesos del laboratorio, estos se reorganizaron considerando las incompatibilidades entre los mismos y utilizando un código de colores; de esta manera se logró minimizar los riesgos asociados a su distribución dentro del laboratorio.

En el caso de los residuos se analizó el manejo y almacenamiento temporal que se le da al material contaminado y residuos CRETIB a fin de determinar los puntos de mejora considerando la normatividad aplicable y la ética profesional; logrando reclasificar los residuos, reduciendo espacios y tiempo de almacenamiento temporal, de esta manera se minimizaron los riesgos de exposición para el personal y medio ambiente.

Como propuestas de acción de mejora se desarrollaron las instrucciones de trabajo aplicadas al laboratorio de Parasitología y Micología:

- Manejo adecuado de sustancias químicas peligrosas (reactivos) en el Laboratorio de Parasitología y Micología.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos y material contaminado en el Laboratorio de Parasitología y Micología.
- Acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.

Todo lo anterior se desarrolló con el objetivo de contribuir al sistema de gestión de calidad en el Laboratorio de Parasitología y Micología certificado por la ISO 9001:2008 a través de propuestas de acción de mejora; de las cuales se cumplieron un 64%, el 27% se encuentra en proceso y el 9% quedó pendiente en espera de un análisis para su abordaje.

De esta manera en el Laboratorio de Parasitología y Micología se logra un importante avance en el cumplimiento de la normatividad para resguardar la seguridad del personal clínico, pacientes y medio ambiente en nuestro ámbito laboral.

2. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se puede decir que la gestión del manejo de las sustancias químicas peligrosas así como de los residuos peligrosos constituye uno de los capítulos de atención prioritaria en países industrializados.¹ Ya que la mala gestión o ausencia de ella en el pasado, ha dado lugar a un elevado número de accidentes y enfermedades laborales, afectando a los trabajadores, además de contaminación grave del suelo y agua que en algunos casos ha traído consecuencias fatales.²

La situación del problema actual exige un enfoque desde una doble perspectiva: por una parte, se trata de controlar el impacto de los residuos peligrosos sobre el medio ambiente, a través de una adecuada gestión de los mismos, pero además ha de abordarse la tarea de restaurar los daños producidos en los lugares en los que se van descubriendo los efectos negativos de prácticas pasadas. La estrategia más recomendable para el futuro es la adopción de medidas preventivas encaminadas a reducir la generación de residuos y procurar la recuperación de recursos a partir de los mismos; ya que es más costoso remediar que prevenir.^{1,2,3} Tal es el caso de los ejemplos referidos en la Tabla 2.1 / 2.2

Tabla 2.1 Exposición de poblaciones humanas a metales por la disposición inadecuada de residuos industriales³

Año	Lugar	Causa	Metal	Consecuencias
1953	Japón	Descarga de Hg en la bahía de Minamata.	Metilmercurio	En 83 adultos y 43 recién nacidos de la población que ingirió pescado contaminado se desarrolló una intoxicación crónica que afectó principalmente su sistema nervioso central.
1960	Japón	Descargas de Cd, Pb y Zn en un río.	Cadmio	La población que utilizaba el agua para bebida e irrigación desarrolló una intoxicación crónica por Cadmio (enfermedad de Itai-Itai)

Cd = Cadmio, Pb=Plomo, Zn=Zinc, Hg=Mercurio

Tabla 2.2 Ejemplos de exposiciones de poblaciones a confinamientos no controlados de residuos industriales ³

Periodo de operación	Sitio	Residuos	Año de estudio	Hallazgos en la población expuesta
1920 – 1953	Love Canal, New York , E.U.	Compuestos orgánicos	1978	Bajo peso al nacer y menor desarrollo físico
1940 – 1977	New Bedford, Massachusetts, E.U.	Bifenilos policlorados (BPC's)	1983	Niveles sanguíneos de Bifenilos Policlorados
1947 – 1971	Triana, Alabama, E.U.	Plaguicidas	1983	Hipertensión arterial
1964 – 1972	Hardeman County, Tennessee, E.U.	Tetracloruro de carbono Hexacloro Pentadieno Heptadieno	1978	Lesiones hepáticas transitorias
1970 – 1976	Lekkekerk, Países Bajos.	Solventes orgánicos, metales	1980	Niveles sanguíneos de hidrocarburos aromáticos

El impacto que causó la noticia acerca de barcos que zarparon de Estados Unidos y de Europa, buscando desembarcar residuos peligrosos en países en desarrollo y que tuvieron que retornar su carga al lugar de origen ante el rechazo generalizado de los países con los que habían establecido contacto para solicitar su admisión en su territorio,³ dio lugar al establecimiento de convenios binacionales y multinacionales como resultado de los problemas generados por una mala gestión en el manejo sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos en varios países (Tratados Internacionales), entre los que destaca el Convenio de Basilea (Suiza, 22 de marzo 1989) y que alrededor de 90 países han determinado prohibir la importación de residuos peligrosos;^{3,4} su objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la generación, el movimiento transfronterizo y el manejo de estos.⁴ A partir de aquí se generaron otros convenios como el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ) y el Programa 21 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).^{5,6}

Por todo lo anterior, cada empresa a todo nivel, debe gestionar el manejo de las sustancias químicas peligrosas que utiliza y la disposición de los residuos peligrosos que genera.

En los laboratorios clínicos se desarrollan diversos procesos para el análisis de muestras clínicas, en los cuales hay un manejo de sustancias químicas peligrosas y muestras biológicas, además de una generación de residuos peligrosos como parte de las metodologías; con los que el personal se encuentra en constante contacto, por lo que se debe de tener un control para minimizar los riesgos asociado a estos y proteger la integridad del personal, pacientes, además de evitar consecuencias adversas para el medio ambiente.

Los establecimientos que brindan atención médica, tienen la responsabilidad de conocer el correcto manejo de cualquier sustancia química peligrosa, muestra biológica y/o residuos peligrosos, ya que de esta manera tendrán la oportunidad de tomar acciones preventivas y correctivas en caso de emergencia química y/o biológica. Para lograr esto, es necesario saber y comprender los beneficios de identificar y almacenar las sustancias químicas peligrosas, contar con las Hojas de Datos de Seguridad, comprender el lenguaje, es decir, conocer el significado de los sistemas de clasificación de riesgos y los pictogramas de seguridad; realizar una adecuada identificación, separación, recolección, tratamiento y disposición final de las muestras biológicas y los residuos peligrosos generados en las diferentes actividades que se desarrollan en el área de laboratorios clínicos.

Se procura que el manejo y organización de los reactivos y desechos, se realice con precaución y considerando los puntos más relevantes según las normas:

- NOM-018-STPS-2000, Sistemas para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 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.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Todo ello con el objetivo de disminuir los factores de riesgo producido por un mal manejo de los mismos.

Los escenarios en los que se desenvuelven los trabajadores son tan diversos como la naturaleza de las actividades económicas; al interior de cada uno se generan riesgos particulares que pueden expresarse de manera diferente sobre la salud de la población trabajadora. En la gran mayoría de los casos, el efecto nocivo se debe a la falta de regulación para limitar la exposición considerada como peligrosa y la carencia de medidas de seguridad ocupacional. Además, los efectos del trabajo sobre la salud no son fácilmente identificables debido a que en muchas ocasiones pasan desapercibidos para el trabajador y el médico o se consideran una respuesta a factores fuera del contexto ocupacional. Esto hace que los eventos vinculados al entorno ocupacional no sean cuantificables de forma precisa.⁷

A nivel internacional no se cuenta con un registro estadístico que nos permita conocer la cantidad de accidentes de trabajo relacionados al manejo de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas y residuos peligrosos dentro de los laboratorios clínicos. Sin embargo el Consejo Nacional de Seguridad de Chicago,

E.U.A en 1985 reporta una tasa de incidencia de casos que implican días de ausencia en el trabajo y muertes en la industria química del 0.52 por cada 100 empleados de tiempo completo.⁸

Y de acuerdo a las estadísticas sobre las actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo del IMSS de 1998 al 2002 en el rubro de seguridad social ha tenido variaciones que van de un 3.5% a un 3.9% de casos.⁷

Dentro de las enfermedades de trabajo más importantes están las afecciones respiratorias debidas a diversas exposiciones, entre las que destacan las emanaciones y vapores de origen químico que en el periodo de 1998 donde se registraron 130 casos, para el año 2002 incremento a 1014 casos, por el contrario los casos de dermatitis por contacto se vieron disminuidos de 128 casos a 74 en el mismo intervalo de tiempo.⁷

Las enfermedades laborales indican exposiciones más prolongadas o en su defecto, más peligrosas al organismo. Los datos anteriores muestran la magnitud del problema de la salud ocupacional.⁷

La protección y la seguridad laboral son asuntos de primera relevancia y la indagación de los efectos nocivos a la salud en el contexto ocupacional es una prioridad, mientras que la cuantificación correcta de los daños derivados del entorno laboral es indispensable para mejorar las intervenciones de prevención y control;⁷ de esta forma se pueden lograr ahorros significativos en gastos de salud y aumento de la productividad de los trabajadores a través de esfuerzos efectivos encaminados a fomentar la seguridad laboral.

3. MARCO TEÓRICO

En la actualidad, se tiene la necesidad de emitir normas para regular el manejo de las sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos que son generados en los laboratorios de análisis clínicos, ya que la normatividad existente está enfocada a la industria que maneja grandes cantidades de sustancias químicas peligrosas y que su generación de residuos peligrosos es mayor. Sin embargo; en los laboratorios de análisis clínicos, se utilizan gran variedad de sustancias químicas peligrosas de la clase de ácidos, solventes, álcalis, sales, colorantes, entre otros. No solo se utilizan reactivos, también se manejan mezclas de reactivos, es por esto que nos enfrentamos a diversos riesgos dentro del lugar de trabajo.

Se define a las sustancias químicas peligrosas como aquellas que por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones,² ya que forman parte de la metodología dentro de un proceso que brinda apoyo diagnóstico al clínico. Con fines prácticos para el laboratorio de análisis clínicos, nos referiremos a las sustancias químicas peligrosas como reactivos y los residuos peligrosos son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que se le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes y embalajes que estuvieron en contacto con dichos residuos.⁹

La carencia de normatividad para el manejo de reactivos y disposición de residuos peligrosos (excepto para los Residuos Peligrosos Biológico – Infecciosos, RPBI) enfocada para los laboratorios de análisis clínicos, no implica que estén exentos de llevar a cabo todos los procedimientos necesarios para salvaguardar la salud de los trabajadores, evitar daños a las instalaciones y al medio ambiente. El hecho de que se manejen reactivos y generen residuos peligrosos en cantidades menores respecto a la industria, no significa que el riesgo de accidentes sea nulo.

3.1 MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Para un manejo adecuado de reactivos, los recipientes que los contienen deben ser resistentes a la sustancia química, estar etiquetados utilizando un sistema para la clasificación de peligros y riesgos, almacenarse considerando las incompatibilidades que existen entre ellos; además el laboratorio de análisis clínicos debe contar con las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) para cada reactivo que se utilice y los trabajadores siempre deben portar el Equipo de Protección Personal (EPP).



La distinción entre peligro y riesgo es sumamente importante. Un peligro está directamente relacionado con las propiedades de la sustancia química peligrosa, ya sea físico, químico o toxicológico y el riesgo depende del grado de daño que puede causar en función de la exposición humana a él, de su difusión en el ambiente o de la magnitud de los siniestros.³

Al evaluar un peligro se pretende cuantificar la potencia corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, inflamable e infecciosa; en tanto que al evaluar sus riesgos se intenta calcular o estimar la magnitud de sus impactos; es decir, el número de individuos posiblemente afectados o dimensión del área que puede ser dañada.³

Se considera que existe una relación directa entre seguridad y riesgo, y que un alto grado de seguridad es, por tanto, sinónimo de un bajo grado de riesgo.³

3.1.1 Hojas de Datos de Seguridad (HDS)

Todos los laboratorios de análisis clínicos deben contar con la HDS de cada una de los reactivos que en él se manejen y estar disponibles permanentemente para el personal involucrado en su uso,¹⁰ ya que permite comunicar, en forma clara y completa, los peligros que ofrecen tanto para el ser humano, como para la infraestructura y medio ambiente. También informa acerca de las precauciones requeridas^{2, 11} de esta forma el personal puede contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el lugar de trabajo.¹⁰

Estas deben estar en idioma español, el formato es libre y debe contener en orden como mínimo la siguiente información¹⁰ (Anexo 1):

- Sección I. Datos generales de las HDS.
- Sección II. Datos de la sustancia química peligrosa.
- Sección III. Identificación de la sustancia química peligrosa.
- Sección IV. Propiedades físicas y químicas.
- Sección V. Riesgos de fuego o explosión.
- Sección VI. Datos de reactividad.
- Sección VII. Riesgos a la salud y primeros auxilios.
- Sección VIII. Indicaciones en caso de fuga o derrame.
- Sección IX. Protección específica para situaciones de emergencia.
- Sección X. Información sobre transportación.
- Sección XI. Información sobre ecología.
- Sección XII. Precauciones especiales.

La información debe ser confiable, para que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la salud y la vida humana o para contribuir correcta y oportunamente en una emergencia. No se deben dejar espacios en blanco. Si la información requerida no es aplicable (NA) o no está disponible (ND), según aplique, y al final de la HDS se proporcionara la fuente o fuentes de referencia que se utilizó en su llenado.¹⁰

3.1.2 Etiquetado de reactivos

Las etiquetas tienen el objetivo de proporcionar información visual inmediata para prevenir daños a la salud, medio ambiente y centro de trabajo;² deben incluir el nombre del reactivo, un sistema de clasificación de peligros y riesgos, el equipo de protección personal que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas donde se encuentran, la fecha de preparación del reactivo, el código de almacenaje, la caducidad y alguna otra indicación que se refiera a riesgos o peligro por el uso del reactivo.^{12,13}



La señalización debe estar marcada, impresa, pintada o adherida al recipiente o colocada en el área a señalar, siempre en buen estado y legible, ser de material resistente e indeleble, de acuerdo a las condiciones a las que deba estar expuesta, para que no se altere ni la información, ni los colores de la misma.^{2,10} Las letras, números y símbolos que se utilicen deben ser de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008 (“Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”).¹⁰

Las etiquetas deben colocarse en lugares visibles de manera que no queden ocultas y de acuerdo a lo siguientes:¹⁰

- ✓ En caso de que se emplee un solo reactivo en todo el almacén, se puede señalar por área o por recipiente.
- ✓ Para un mismo reactivo en una repisa, se puede señalar la repisa, su área o los recipientes.
- ✓ Para diferentes reactivos compatibles, en un mismo anaquel o repisa, las opciones serán:
 - Señalar cada uno de los recipientes.
 - Señalar las partes del anaquel o las áreas de la repisa.
- ✓ En áreas de proceso, todos los recipientes que contengan reactivos deben permanecer señalizados.
- ✓ Los recipientes en los que se trasladen los reactivos dentro del laboratorio deben estar señalizados.

Es responsabilidad del proveedor etiquetar los reactivos, sin embargo, como parte de los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio, es probable que se efectúen trasvases, o que se realicen diluciones o mezclas, por lo que es necesario mantener una correcta identificación.¹⁴

Existen diferentes sistemas de clasificación de peligros y riesgos, estos son utilizados dependiendo de las necesidades de los usuarios, ya que hay para el etiquetado individual del reactivo, para su transporte y almacenamiento. Algunas veces son utilizados en combinación para una comunicación de peligros y riesgos más completa. Es importante tomar en cuenta que el uso responsable de los sistemas de clasificación de riesgos, implica que todo el personal conozca y practique el significado de los símbolos, señales, números y colores.

Los colores de seguridad son de uso especial y restringido, su finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionan información, o bien prohíben o indican una acción a seguir y un color contrastante es aquel que se utiliza para resaltar el color de seguridad.¹⁵ (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Colores de fondo y colores de contraste.^{15,16}

COLOR DE FONDO	COLOR CONTRASTEANTE DE LETRAS, NÚMEROS Y SIMBOLOS
ROJO	BLANCO
AZUL	BLANCO
VERDE	BLANCO
BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO
AMARILLO	MAGENTA*

*NOTA: El magenta es para indicar la presencia de radiaciones ionizantes. NOM-026-STPS-2008

De acuerdo a la NOM-018-STPS-2000 (“Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”) se da la opción de utilizar ya sea el modelo rombo o el modelo rectángulo como sistema de clasificación de peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas. Esta norma selecciona el uso de colores de seguridad basándose en la NOM-026-STPS-2008

Modelo rombo

El modelo rombo se basa en la Norma 704 de la National Fire Protection Association 704 (**NFPA**). Esta es una organización creada en Estados Unidos en 1896 para promover la protección y prevención contra el fuego, es ampliamente conocida por sus estándares (National Fire Codes), a través de los cuales recomienda prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.¹⁷

La norma **NFPA 704** explica el *diamante del fuego* (rombo de seguridad), utilizado para comunicar los peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas.¹⁷

El rombo debe ser como el que se muestra en la Imagen 3.1 con los colores de fondo y de contraste de acuerdo a la Tabla 3.1 con el siguiente orden:¹⁰

- Riesgo a la salud, en color azul.
- Riesgo de inflamabilidad, en color rojo.
- Riesgo de reactividad, en color amarillo.
- Riesgos especiales, en color blanco.



Imagen 3.1 Rombo de Seguridad.¹⁰

Para clasificar a los reactivos se utiliza una numeración del 0 al 4 que indica los grados de riesgo como se indica en el Anexo 2 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud”), Anexo 3 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo de inflamabilidad) y Anexo 4 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo de reactividad”). Los riesgos especiales son identificados con las letras OXI para indicar la presencia de un reactivo oxidante y el símbolo Ψ para indicar que el reactivo puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua.¹⁰

Grado de riesgo	
4	Severo
3	Serio
2	Moderado
1	Ligero
0	Mínimo

Riesgos especiales	
OXI	Reactivos oxidantes
Ψ	Reacción peligrosa en contacto con el agua

Las variables permitidas para este sistema de clasificación son agregar el nombre de la sustancia química en el entorno de la figura, usar letras, palabras o símbolos para indicar el Equipo de Protección Personal, siempre tomando en consideración los colores contrastantes.¹⁰

Modelo rectángulo

El modelo rectángulo tiene por referencia el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos, **HMIS** por sus siglas en inglés, desarrollado en 1976 por la National Paint Coatings Association (**NPCA**), para informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas y el equipo de protección personal con que se debían trabajar.¹⁸

La esquematización del sistema debe ser por medio de un rectángulo dividido en cinco renglones como lo muestra la Imagen 3.2, sin olvidar tomar en cuenta los colores de fondo y de contraste en el siguiente orden: ¹⁰

- Riesgo a la salud, en color azul.
- Riesgo de inflamabilidad, en color rojo.
- Riesgo de reactividad, en color amarillo.
- Identificación del equipo de protección personal, en color blanco.

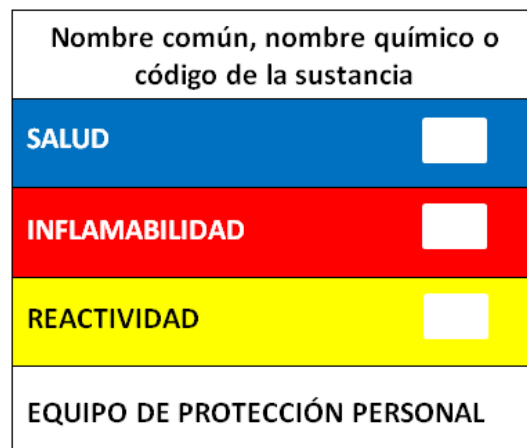


Imagen 3.2 Rectángulo de seguridad.¹⁰

Los riesgos para salud, inflamabilidad y reactividad cuya intensidad se determina mediante una numeración entre 0 y 4 como se indica en el Anexo 3 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo de inflamabilidad”), Anexo 4 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo de reactividad”) y Anexo 5 (“Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud”). Se puede codificar una letra de identificación para definir las diferentes combinaciones del Equipo de Protección Personal (Tabla 3.2) o usar símbolos. ¹⁰

Nombre común, nombre químico o código de la sustancia	
SALUD	<input type="checkbox"/>
INFLAMABILIDAD	<input type="checkbox"/>
REACTIVIDAD	<input type="checkbox"/>
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
RIESGOS ESPECIALES	

La variable permitida en este modelo, es la adición de un sexto renglón para anotar riesgos especiales como se muestra en la Imagen 3.3¹⁰

Imagen 3.3 Rectángulo de seguridad con la variable permitida.

Tabla 3.2 Letras de identificación del Equipo de Protección Personal (EPP).¹⁰

Letra de identificación	Equipo
A	Anteojos de seguridad.
B	Anteojos de seguridad y guantes.
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil.
D	Careta, guantes y mandil.
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos.
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos.
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores.
H	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores.
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores.
J	Goggles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores.
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas.
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias.

La NOM-003-SCT/2008 (“Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”), establece las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben portar los envases y embalajes para identificar la clase de riesgo que representan durante su transportación y manejo de las sustancias químicas peligrosas así como de los residuos peligrosos. Se divide en 9 clases y éstas a su vez en subclases, consignadas en códigos específicos.^{19,20}

La Comunidad Económica Europea utiliza un sistema de identificación de peligros para los reactivos dentro de los laboratorios y algunas empresas multinacionales de origen Europeo lo deben usar de manera obligatoria, incluso durante el transporte.¹⁶ Este sistema clasifica a las sustancias químicas peligrosas en ocho grupos que son representados por sus respectivos pictogramas, todos en fondo naranja y una letra como se indica en la Tabla 3.3 Hay que tener en cuenta que un producto puede pertenecer a uno o a varios grupos.^{15,21}

Además de los símbolos e indicaciones de peligro, la Unión Europea exige que las sustancias químicas peligrosas sean marcadas con frases de riesgo (R) y seguridad (S) (Anexo 6). La ausencia de símbolos de peligro o frases de riesgo y seguridad no significa que la sustancia sea inocua.²¹

Tabla 3.3 Señales de precaución.²¹

PICTOGRAMA	SIMBOLO	CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD
	E	<p>Explosivo <i>Peligro:</i> Este símbolo indica aquellas sustancias que pueden explotar bajo ciertas condiciones. <i>Precaución:</i> Evite descargas, chispas por fricción y calor.</p>
	O	<p>Oxidante – Comburente <i>Peligro:</i> Sustancias oxidantes pueden inflamar material combustible o empeorar fuegos existentes y dificultar extinguirlos. <i>Precaución:</i> Mantenga alejado de material combustible.</p>
	T	<p>Tóxico <i>Peligro:</i> son sustancias muy peligrosas para la salud cuando se respiran, se ingieren o entran en contacto con la piel y pueden causar la muerte. <i>Precaución:</i> Evite el contacto con el cuerpo humano y busque atención médica inmediatamente en caso de que suceda.</p>
	F	<p>Fácilmente inflamable</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sustancias de inflamación espontánea. <i>Precaución:</i> Evite el contacto con el aire 2. Gases altamente inflamables. <i>Precaución:</i> Evite la formación de mezclas inflamables de aire-gas y mantenga alejado de fuentes de inflamación. 3. Sustancias sensibles a la humedad, químicos que forman gases inflamables con facilidad al entrar en contacto con el agua. <i>Precaución:</i> Evite el contacto con humedad o agua. 4. Líquidos inflamables <i>Precaución:</i> Mantenga lejos del fuego, fuentes de calor y chispas.

Tabla 3.3 Continuación.

PICTOGRAMA	SIMBOLO	CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD
	Xi	Irritante <i>Peligro:</i> Este símbolo indica sustancias que tienen efectos irritantes en la piel, los ojos y los órganos respiratorios. <i>Precaución:</i> No respire los vapores y evite el contacto con piel y ojos.
	Xn	Nocivo/Dañino <i>Peligro:</i> Cuando el cuerpo absorbe estas sustancias causa daños moderados. <i>Precaución:</i> Evite el contacto con el cuerpo humano, incluyendo la inhalación de los vapores y en caso de que suceda busque atención médica.
	C	Corrosivo <i>Peligro:</i> Tanto el tejido vivo y como equipo se destruyen al contacto con estas sustancias químicas. <i>Precaución:</i> no respire el vapor y evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa.
	N	Peligroso para el medio ambiente <i>Peligro:</i> Sustancias que al ser liberadas al medio ambiente, pueden producir daño al ecosistema por desequilibrio inmediato o posterior.

3.1.3 Equipo de Protección Personal

El Equipo de Protección Personal (EPP) es el conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención a emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad

de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.²²



Una forma de determinar la necesidad de usar el EPP es obteniendo información de auditorías de seguridad, muestreo e investigación, por experiencias de accidentes-

incidentes o por requisitos legales.²³

Para especificar la obligación respecto del uso del EPP se deben tomar en consideración los siguientes puntos.^{10,22}

- El tipo de actividad que desarrolla el trabajador (riesgos a los que se encuentra expuesto).
- Las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas peligrosas.
- La región anatómica a proteger. (Tabla 3.4)
- La vía de ingreso de las sustancias químicas peligrosas al cuerpo humano (ingestión, inhalación, contacto).
- El manejo de las sustancias químicas peligrosas.

El laboratorio de análisis clínicos debe de proporcionar a todo el personal de laboratorio el EPP necesario y suficiente para protegerse contra las sustancias químicas peligrosas y muestras biológicas que se manejan; además es necesario que las áreas donde se requiera el uso obligatorio del EPP estén debidamente identificadas y señaladas.^{13,22}

Tabla 3.4 Relación de la región anatómica a proteger con el equipo de protección personal, así como los tipos de riesgo a cubrir.²²

Región anatómica	EPP	Tipo de riesgo en función de la actividad del trabajador
Ojos y cara	Anteojos de protección	Riesgo de proyección de partículas o líquidos.
	Googles	Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos.
Aparato respiratorio	Respirador contra partículas	Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud de trabajador.
	Respirador contra gases y vapores	Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferente tipos de respiradores, incluyendo gases o vapores tóxicos.
	Mascarilla desechable	Mascarilla sencilla de protección contra polvos.
Extremidades superiores	Guantes contra sustancias químicas.	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar. – Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas.
Tronco	Mandil contra sustancias químicas.	Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias.
	Bata	Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales.
Extremidades inferiores	Calzado contra sustancias químicas	Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante.

3.1.4 Almacenamiento

En el laboratorio de análisis clínicos se almacenan gran variedad de reactivos de diferentes características y peligrosidad, generalmente en cantidades pequeñas y en recipientes no mayores de 2,5 litros. Ello confiere a su gestión una característica especial, ya que la normativa legal no es obligatoria en estas condiciones, por lo que es necesario adaptar las condiciones al laboratorio de análisis clínicos y disponer de prácticas de trabajo seguras. El almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas considera tanto a los reactivos, como a los residuos químicos peligrosos, independientemente de la cantidad en que se trabajen.^{24,25}



El almacenamiento de reactivos presenta características de peligrosidad que pueden materializarse en accidentes importantes sino se han tomado las medidas preventivas necesarias. Estos riesgos están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los reactivos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del almacén, la distribución dentro del mismo, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los trabajadores usuarios de los reactivos. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el almacenamiento prolongado representa por sí mismo un riesgo, puesto que pueden tener lugar reacciones de polimerización o descomposición lenta del reactivo, con la formación de peróxidos inestables o con acumulación de gas pudiendo romper el recipiente, el cual también envejece volviéndose más frágil. Es

por esto que se deben limitar las cantidades de reactivos almacenados en los lugares de trabajo.^{13,25}

Un adecuado almacenamiento, tiene como objetivo primordial el evitar que se lleguen a juntar productos químicos incompatibles, ya que de ocurrir así, se pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de que se generen incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden comprometer a las personas, instalaciones y/o medio ambiente. (Tabla 3.5). Por lo tanto, es imprescindible que se mantengan separados físicamente ciertos grupos de reactivos.^{14,24}

Tabla 3.5 Efectos de mezclas químicas incompatibles.¹⁴

COMBINACIÓN			RESULTADOS
Álcalis y ácidos fuertes	+	Solventes Ácidos orgánicos Combustibles Fluidos criogénicos inflamables.	Explosión / Incendio
Álcalis y ácidos fuertes	+	Solventes, sustancias tóxicas	Emisión de gas tóxico
Solventes Combustibles Ácidos orgánicos Fluidos criogénicos inflamables	+	Oxidantes	Explosión / Incendio
Ácidos	+	Álcalis	Vapores corrosivos / Generación de calor

Para cumplir con el propósito planteado, los reactivos deben almacenarse en sus respectivos envases, considerándose los riesgos inherentes, la incompatibilidad entre ellos y las condiciones del medio como la temperatura, fuentes de ignición, luz y humedad.²⁴

En la mayoría de los casos es necesaria una definición más exacta de la temperatura real de almacenamiento de los reactivos. En los países y locaciones donde la temperatura ambiente puede ser mayor a 30°C el término temperatura ambiente puede resultar en una preservación inadecuada de los reactivos.¹³

Las temperaturas de almacenamiento se conocen como: ¹³

- Temperatura ambiente, el intervalo de 20°C a 25°C
- Refrigeración, el intervalo de 0°C a 4°C o de 0°C a 8°C, según se indique.
- Congelamiento, el intervalo de -18°C a -22°C o de -60°C a -70°C, según se indique.

Como principios básicos de seguridad se tiene que considerar que los reactivos deben ser almacenados agrupándolos por riesgos en común, depositándolos en recipientes seguros y herméticos. No utilizar frascos o envases con tapones de corcho, papel de aluminio, goma o vidrio debido a que presentan un peligro potencial de filtración. Las tapas de vidrio pueden utilizarse solamente para almacenamiento temporal de soluciones, aquellas que se utilizan en el momento en el área de trabajo. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad. Nunca se deben almacenar reactivos en repisas inestables. Todos los gabinetes o repisas deben estar firmes o fijos a la pared, de manera que no se caigan en un temblor y deben tener protección horizontal. Los recipientes más grandes se deben colocar en los niveles más bajos y los que contengan reactivos líquidos no deben colocarse en repisas superiores al nivel de los ojos. Todos los envases que se almacenen en refrigeradores tienen que estar bien cerrados o sellados para evitar la emisión de vapores y problemas de olores desagradables.^{13,25}

Es necesario realizar una inspección visual periódica de los reactivos y sus envases para detectar cuando deben eliminarse, por ejemplo; se debe eliminar y disponer de los reactivos cuando: ^{13,25}

- Siendo un sólido contenga un líquido.
- El reactivo muestre cambio de color.
- El envase este deteriorado o roto incluyendo su tapa.
- Observe cambios en la forma del envase por el aumento de presión.
- El periodo de vigencia haya expirado.

Los ácidos y reactivos que reaccionen con el agua deben almacenarse lejos de ventanas o lugares donde haya posibles filtraciones de agua, por lo que no se deben dejar o almacenar los reactivos en el piso, ni debajo de fregaderos.

De manera general, se deben mantener separados los compuestos sólidos de los líquidos. Los reactivos corrosivos y las oxidantes no pueden almacenarse cerca de los reactivos inflamables, así como se deben mantener separados los ácidos de los álcalis. (Tabla 3.6) Por lo que, se recomienda que se utilicen gabinetes apropiados para los líquidos inflamables y otros gabinetes para los ácidos corrosivos. Así como los solventes orgánicos se deben mantener separados de los compuestos inorgánicos. Los cianuros o mezclas de cianuros no deben almacenarse conjuntamente con ácidos.^{14,26}

Tabla 3.6 Precauciones para el almacenaje.¹⁴

PRODUCTO	NO ALMACENAR JUNTO A	EVITAR CONTACTO
Combustibles	Oxidantes, comburentes, sustancias tóxicas, gases venenosos, ácidos y bases minerales.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas)
Ácidos inorgánicos	Bases minerales, cianuros, nitruros, sulfuros, hipocloritos. Distintas concentraciones del mismo ácido. Ácidos orgánicos, materiales inflamables y/o combustibles. Sustancias tóxicas o venenosas.	Agua. Metales reactivos.
Ácidos orgánicos	Ácidos inorgánicos, oxidantes, comburentes.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Álcalis	Ácidos, explosivos, peróxidos orgánicos y materiales de fácil ignición. Sustancias tóxicas y venenosas.	Agua. Metales reactivos.
Oxidantes	Materiales combustibles e inflamables. Materiales orgánicos.	Fuentes de calor, humedad, agentes reductores: zinc, metales alcalinos.

Tabla 3.6 Continuación.

PRODUCTO	NO ALMACENAR JUNTO A	EVITAR CONTACTO
Solventes	Ácidos, materiales oxidantes.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Reductores	Ácidos, materiales oxidantes, alcoholes, halógenos, haluros.	Agua, aire y oxígeno.
Fluidos criogénicos	Ácidos inorgánicos, materiales oxidantes. Comburentes.	Agua, fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).

La NOM-010-SCT2/2009, (“Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”) menciona que las sustancias químicas peligrosas o residuos peligrosos no deben almacenarse juntos excepto cuando sean segregados de acuerdo a la Tabla 3.7 La importancia del riesgo que acarrearán las reacciones posibles entre sustancias químicas, materiales o residuos peligrosos incompatibles puede variar y las disposiciones necesarias sobre la separación también serán distintas según las circunstancias. En algunos casos, es posible lograr esta separación respetando determinadas distancias entre sustancias químicas, materiales o residuos peligrosos incompatibles, sin embargo; cuando son de la misma clase, pueden almacenarse juntas sin contemplar la segregación que requiera la consideración de cualquier riesgo secundario, sólo si los materiales no tienen la capacidad de reaccionar uno con otro en forma peligrosa y motivar una combustión o producir gases inflamables, venenosos o asfixiantes, generar un incendio o formar sustancias químicas, materiales o residuos peligrosos corrosivos o inestables.²⁶

La matriz de compatibilidad es una guía para almacenar reactivos de manera segura, en especial en lugares muy estrechos. Lo más aconsejable es asignar espacios suficientes para separarlos adecuadamente. Esta se hace con base a la información de incompatibilidades para cada reactivo que se encuentra consignada en cada HDS.²⁶

Tabla 3.7 De compatibilidad y segregación para sustancias, materiales y residuos peligrosos.²⁶

	Explosivos	Gases inflamables	Gases no inflamables, no tóxicos	Gases venenosos	Líquidos inflamables	Sólidos inflamables	Sólidos de combustión espontánea	Sólidos que reaccionan con el agua	Oxidantes	Peróxidos orgánicos	Líquidos tóxicos	Materiales radiactivos	Líquidos corrosivos
Explosivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gases inflamables	X			O							O	O	
Gases no inflamables, no tóxicos	X												
Gases venenosos	X	O			X	X	X	X	X	X			X
Líquidos inflamables	X			X					O		X		
Sólidos inflamables	X			X							X		O
Sólidos de combustión espontánea	X			X							X		X
Sólidos que reaccionan con el agua	X			X							X		O
Oxidantes	X			X	O						X		O
Peróxidos orgánicos	X			X							X		O
Líquidos tóxicos	X	O			X	X	X	X	X	X			X
Materiales radiactivos	X	O											
Líquidos corrosivos	X			X		O	X	O	O	O	X		

- La letra "X", en la intersección vertical-horizontal de la Tabla 3.7, indica que las sustancias, materiales o residuos peligrosos no deben almacenarse juntos.
- La letra "O" en la intersección vertical-horizontal, indica que las sustancias, materiales y residuos peligrosos no deben almacenarse juntos, a menos que se encuentren separados de

manera tal que, en caso de derrame de los envases no se propicie la mezcla y reaccionen las sustancias, materiales o residuos peligrosos.

- El “espacio en blanco” en la intersección vertical-horizontal, indica que no se aplica ninguna restricción de segregación y compatibilidad de los materiales peligrosos.

Por ejemplo los gases inflamables no deben ser almacenados junto a explosivos, los sólidos inflamables pueden ser almacenados con líquidos corrosivos siempre y cuando tengan una separación, que en caso de derrame no se mezclen las sustancias, materiales o residuos peligrosos. Y no existe ninguna restricción de segregación y compatibilidad para almacenar juntos sólidos que reaccionan con el agua y sólidos inflamables.




Otro método para almacenar exclusivamente los reactivos es el sistema BAKER SAF-T-DATA que destaca en todas las etiquetas de productos químicos de J. T. BAKER y Mallinckrodt. Este identifica la compatibilidad de almacenaje de los reactivos por el código de

color, permite valorar con rapidez los peligros que una sustancia química representa para la salud y la seguridad utilizando una clasificación numérica, además recomienda el equipo de protección personal para el manejo seguro de reactivos.²⁸

El código de colores (Tabla 3.8) indica el tipo de almacenamiento requerido para colocar juntos los reactivos que tienen las mismas características de peligrosidad (mismo color) y separar los reactivos incompatibles.²⁸

Tabla 3.8 Código de colores para el almacenamiento de reactivos.^{28,29}

COLOR	CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO
VERDE	Reactivos con mínima peligrosidad.	Se pueden almacenar en el área general de sustancias químicas peligrosas.
AZUL	Reactivos tóxicos. Peligrosos para la salud o el medio ambiente.	Almacenar en un área segura, alejado de sustancias inflamables o corrosivas. Lejos de posible contacto con alimentos o niños.
ROJO	Reactivos inflamables; deben mantenerse lejos de fuentes de calor.	Además de área segura y resistente al fuego: <ul style="list-style-type: none"> – Ventilación adecuada – Verificar que el aire rote adecuadamente – Temperatura máxima de almacenamiento de 25 ° C ya que un exceso de calor puede causar un incendio. – Alejarlos de los demás reactivos – Tener equipo contra incendio adecuado.
AMARILLO	Reactivos oxidantes, comburentes, presentan alta reactividad.	Almacenar aislado y lejos de materiales combustibles o inflamables, en lugares frescos. Alejarlos de la luz solar.
BLANCO	Reactivos corrosivos.	Almacenar en un área especial anticorrosiva. No almacenar en estantes de madera o metal a menos que tenga un recubrimiento resistente a la corrosión.
CON FRANJAS	Incompatibilidad entre productos del mismo color. Las franjas van oblicuas y los colores se rayan sobre blanco excepto el blanco (sobre negro). Ejemplo: 	Almacenar el reactivo individualmente, separado de cualquier otra sustancia.

3.2 Residuos Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables y Biológicos-Infeciosos. (CRETIB)

De acuerdo al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNPGIR) 2009 – 2012 se determinó una generación anual en el país de 9.1 millones de toneladas de residuos peligrosos, calculada conforme a los informes de las empresas generadoras, de los cuales el Sector Salud genera 323 toneladas diarias.³⁰

Un residuo es cualquier material generado en los procesos del laboratorio y cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo formó. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a los residuos peligrosos como todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. (Tabla 3.9)^{31, 32}

Tabla 3.9 Códigos de Peligrosidad de los Residuos.³¹

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-infeccioso	B

Debido a que no existe una descripción específica que indique el procedimiento de manejo de residuos químicos peligrosos (por ejemplo para los colorantes), éstos deberán ser identificados y clasificados de acuerdo con los elementos normativos

existentes y aplicables; como se indica en la NOM-052-SEMARNAT-2005 (“Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”) ³¹ utilizando el código CRETIB, citado en esta norma. ^{33,34} (Tabla 3.10 / 3.11).

Tabla 3.10 Características y condiciones de los residuos peligrosos.³¹

CARACTERÍSTICAS	CONDICIONES
CORROSIVIDAD	<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 – 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 – 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 328K (55°C)
REACTIVIDAD	<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. – 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. – Es un residuo que estando en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor. – Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250mg de ácido cianhídrico por kilogramo de residuo o 500mg de ácido sulfhídrico por kilogramo de residuo.
EXPLOSIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> – Cuando 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. La identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo. – Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.

Tabla 3.10 Continuación.

CARACTERÍSTICAS	CONDICIONES
TÓXICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> – Es tóxico ambiental cuando el extracto PECT (Procedimiento de extracción de constituyentes tóxicos) contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en el Anexo 7 en una concentración mayor a los límites ahí señalados. – Puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.
INFLAMABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> – Es un líquido o mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C. quedan excluidas las soluciones 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 – Es un gas que a 20°C y una presión de 101,3kPa 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.
BIOLOGICO INFECCIOSO	<ul style="list-style-type: none"> – Debe contener agentes biológicos infecciosos capaces de producir enfermedades, siempre y cuando este en concentraciones suficientes con un ambiente propicio.

Para los residuos Biológico-Infecciosos debe consultarse la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (“Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo”) cuyo objetivo primordial es proteger al personal de salud de los riesgos relacionados con el manejo de estos residuos, así como proteger el medio ambiente y a la población que pudiera estar en contacto con estos residuos dentro y fuera de las instituciones de atención médica.^{35,36}

La normatividad para los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI) surgió a partir de la aparición del SIDA en 1981 y la identificación del VIH como agente causal en 1984, así como la resistencia que presenta el virus de la hepatitis al oponerse a las condiciones ambientales siendo capaz de soportar temperaturas elevadas aún por tiempo prolongado, cambios intensos de pH e incluso rayos ultravioleta; esta situación desarrolló la preocupación pública por la presencia de microorganismos en los desechos hospitalarios y el peligro potencial de que pudieran causar enfermedades en la población,³⁶ fue hasta 1995 que en México se publicó en el Diario Oficial de la Federación la primera norma (NOM-087-ECOL-1995) para regular el manejo y tratamiento de los RPBI.³⁶

Tabla 3.11 Ejemplos de residuos peligrosos de acuerdo con sus propiedades.³

Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable	Biológico-Infecioso
Ácidos fuertes	Nitratos	Peróxidos	Cianuros	Hidrocarburos alifáticos	Sangre humana
Bases fuertes	Metales alcalinos	Cloratos	Arsénico y sales	Hidrocarburos aromáticos	Agentes infecciosos Residuos de pacientes infecciosos
Fenol	Fosgeno	Percloratos	Plomo	Alcoholes	Residuos patológicos
Bromo	Metil Isocianato	Ácido pícrico	Polifenoles	Éteres	Material médico quirúrgico
Hidracina	Magnesio	Trinitrotolueno	Fenol	Aldehídos	Objetos punzo cortantes contaminados
	Cloruro de acetilo	Trinitrobenceno	Anilina	Cetonas	
	Hidruros metálicos	Permanganato de potasio	Nitrobenceno	Fósforo	

3.2.1 Residuos Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos e Inflamables (CRETI)

La identificación de residuos peligrosos de tipo químico, es el proceso mediante el cual se reconoce que una sustancia ha perdido sus características intrínsecas, sus propiedades han dejado de ser útiles para el usuario, se encuentran fuera de especificaciones o caducos. Las sustancias químicas peligrosas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializado respecto a los estándares de diseño o producción originales, se deben manejar como residuo con “características peligrosas”.³³

Los residuos peligrosos del tipo CRET I que sean generados, deben envasarse individualmente de acuerdo a su estado físico, características de peligrosidad e incompatibilidades. Los envases deben cerrar herméticamente y ser llenados al 80% de su capacidad como máximo, con el propósito de evitar fugas, derrames y la exposición del personal durante su traslado al área de almacenamiento temporal en espera de su disposición final.^{33,37}

Es importante que los envases para residuos peligrosos se encuentren perfectamente identificados y que en las etiquetas se anoten los datos solicitados para facilitar su clasificación en el almacén temporal. Para esto se utiliza una etiqueta diferente y aunque no hay una norma que haga referencia a este etiquetado, es necesario que lleve como mínimo la siguiente información:^{32,33}

- Área generadora.
- El nombre del responsable.
- Nombre del residuo peligroso.
- Los componentes del residuo peligroso en caso de que sea una mezcla.
- La concentración aproximada.
- Volumen o peso.
- Fecha de inicio de recolección y fecha de entrega.
- Su estado físico (sólido, líquido).
- Características de peligrosidad (CRETI).
- Incompatibilidad.

Existen algunos residuos que pueden ser vertidos en el drenaje sin ocasionar problemas en la tubería o de acumulación en el medio ambiente, como se indica en la Tabla 3.12¹³

Tabla 3.12 Residuos que pueden ser vertidos en el drenaje.¹³

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS
Sustancias químicas hidrosolubles.	Un compuesto se considera hidrosoluble cuando se disuelve a razón de por lo menos 30g/L; esto se puede checar en el laboratorio comprobando si se disuelven 0,2mL o 0,1g del reactivo en 3mL de agua en un tubo de ensaye. Las cantidades que se vacien en la tubería deben ser limitadas, por lo general, no se deben vaciar más de algunos cientos de gramos o mililitros a la vez y se deben enjuagar por lo menos con 100 volúmenes de agua.
Ácidos y bases fuertes.	Deben neutralizarse a pH de 6 y de 8, después diluirse antes de vaciarse en la tubería. Si no es posible la dilución después de neutralización, se debe desechar una mezcla neutralizada concentrada a una velocidad que no exceda 50mL/min, enjuagando con agua abundante simultáneamente.

Los residuos peligrosos que no se pueden minimizar, ni verter por el drenaje, se deben envasar y almacenar temporalmente hasta que se entreguen a una empresa especializada en el manejo y tratamiento de residuos peligrosos. (Tabla 3.13).¹³

Tabla 3.13 Residuos peligrosos que no pueden ser vertidos en el drenaje.¹³

TIPO DE RESIDUO PELIGROSO
Sustancias con punto de ebullición <50°C, independientemente de su solubilidad, ya que las concentraciones altas de vapores pueden causar fuego o explosión en el sistema de drenaje.
Mezclas y compuestos insolubles porque pueden causar bloqueo o concentraciones altas de vapor que pueden ocasionar explosiones en el drenaje.
Sustancias tóxicas agudas o sustancias malolientes.
Hidrocarburos, hidrocarburos halogenados y nitrocompuestos.
Sustancias químicas orgánicas explosivas, por ejemplo azida y peróxidos.
Polímeros hidrosolubles que formen geles insolubles en el drenaje.
Sustancias químicas orgánicas altamente tóxicas en concentraciones mayores a las trazas que inevitablemente se presentan.

3.2.2 Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI)

Para que un residuo sea considerado como RPBI debe contener agentes biológicos infecciosos que de acuerdo a la norma se define como “cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades” siempre y cuando esté presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.³⁸ (Imagen 3.4)



Imagen 3.4 Agente Biológico-infeccioso.³⁶

Se consideran como agentes biológicos infecciosos aquellos priones, virus, bacterias, hongos, protozoarios y metazoarios capaces de producir enfermedades.^{36, 38}

La clasificación de los RPBI es fundamental para evitar riesgos a la salud y daños al medio ambiente; además de reducir gastos de operación y de esta forma se mejora la administración de los recursos.^{36, 37, 38} Primero deben ser identificados, para separarlos y envasarlos inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar y tomando en cuenta sus características físicas y biológicas como se indica en la Tabla 3.14 Por lo que es necesaria la cooperación del equipo médico, personal de laboratorio, de enfermería y de limpieza.^{36, 38}

Tabla 3.14 Clasificación y envasado de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI). ^{36, 38}

CLASIFICACIÓN	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR
<p>LA SANGRE La sangre y sus componentes, sólo en su forma líquida, así como sus derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados). No se considera como RPBI a la sangre seca.</p>	Líquidos	<p>Recipientes herméticos</p> 	Rojo
<p>LOS CULTIVOS Y CEPAS DE AGENTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos. Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.</p>	Sólidos	<p>Bolsas de polietileno</p> 	Rojo
<p>PATOLÓGICOS Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica y que no se encuentre en formol. No se consideran RPBI aquellos tejidos, órganos y partes del cuerpo que se encuentren en formol. Muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico. No se consideran RPBI la orina y el excremento, sin embargo, cuando estos provengan de pacientes con enfermedades infectocontagiosas graves deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio o formol antes de ser desechadas. Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y Bioterios.</p>	Sólidos	<p>Bolsas de polietileno</p> 	Amarillo
	Líquidos	<p>Recipientes herméticos</p> 	Amarillo

Tabla 3.14 Continuación.

CLASIFICACIÓN	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR
<p>NO ANATÓMICOS</p> <p>Recipientes desechables que contengan sangre líquida.</p> <p>Materiales de curación empleados, saturados o goteando sangre o fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo o líquido peritoneal.</p> <p>Los sellos de agua desechables, serán considerados como RPBI no anatómico.</p> <p>Materiales desechables que contengan secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes sospechosos de tuberculosis o sospecha/diagnóstico fiebres hemorrágicas o enfermedades infecciosas, según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.</p> <p>Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.</p>	Sólidos	<p>Bolsas de polietileno</p> 	Rojo
	Líquidos	<p>Recipientes herméticos</p> 	
<p>OBJETOS PUNZOCORTANTES</p> <p>Los 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, agujas de sutura, agujas de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter.</p> <p>Excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal</p>	Sólidos	<p>Recipientes rígidos de polipropileno</p> 	Rojo

Cada laboratorio de análisis clínico generador de RPBI, deberá ubicar las áreas en las que se generan dichos residuos dentro de sus instalaciones, así como las cantidades generadas con el fin de establecer los requerimientos de insumos (bolsas y contenedores) por cada área generadora.³⁸

Las bolsas y los recipientes herméticos deben ser llenadas al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertos, vaciados o comprimidos. Deben cumplir con las disposiciones mínimas del tipo de material, de color, resistencia a la tensión, elongación, resistencia al rasgado, resistencia a la penetración; establecidas en la NOM-087-S-SSA1-2002 además de estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda "Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos". Serán ubicados solamente en los lugares donde se generen estos residuos y no podrán ser mezclados con ningún otro tipo de recipientes, bolsas, ni otro tipo de residuo municipal.³⁸

3.2.3 Recolección y transporte interno de residuos CRETIB

Consiste en la recolección y el traslado de los residuos CRETIB desde el área de laboratorios hasta el almacén temporal del hospital; ³⁶ el cual debe efectuarse siguiendo una ruta de recolección, la cual evitara el paso por áreas muy concurridas, a fin de impedir probables accidentes en el trayecto al lugar de almacenamiento. Para la recolección se deben utilizar contenedores específicos debidamente identificados para el tipo de residuos peligrosos y que sean confiables para el desarrollo de los trabajos de recolección y transporte interno; después de cada ciclo de recolección serán lavados y desinfectados por el personal de limpieza con yodo o hipoclorito de sodio al 0.5%. ^{33,37,39}

La recolección y transporte interno de residuos peligrosos, tiene que ser realizada por personal previamente capacitado para el desarrollo de dicha actividad, de esta forma conocerá las características de los residuos que maneja y podrá tomar medidas adecuadas durante una contingencia o un posible accidente por derrame.

^{33,37}

El personal debe de portar EPP que incluye un uniforme completo o bata, guantes adecuados al tipo de residuo peligroso manejado, cubrebocas, zapatos de seguridad y lentes de protección.^{33,34,37} Para los residuos CRETl, el laboratorio clínico será quién determine la frecuencia con la que son llevados al almacén temporal del hospital y debe evitar recolectar al mismo tiempo residuos peligrosos que sean incompatibles entre sí; sin embargo para los RPBI este procedimiento debe ser realizado cuando menos una vez por turno o de acuerdo a las necesidades de cada laboratorio.^{34,37}



3.2.4 Almacenamiento temporal de residuos CRETIB

El lugar para el almacenamiento temporal debe estar separado de las áreas para atención de pacientes, el almacén de medicamentos, comedores, cocinas, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, oficinas, talleres y áreas de esparcimiento. Estar techada, sin riesgos de inundación e ingreso de animales. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y



formas visibles.^{36,38} El lugar será de acceso restringido y debe contar con un manual de contingencia, extintores y materiales inocuos para contener derrames (arena, bicarbonato de sodio, carbón activado, etc.), salidas de emergencia perfectamente identificadas, teléfonos de emergencia de ambulancias y bomberos.³³

Una vez que llegan los residuos peligrosos al almacén temporal, el personal encargado del lugar debe pesar, clasificar y registrar en una bitácora los movimientos de entrada y salida. Los residuos CRETI serán



almacenados considerando la información de la Tabla 3.7 / 3.8 (según el criterio aplicado) para ser colocados en el área de la característica de peligrosidad correspondiente.^{33,37}



Los RPBI se acopian en contenedores metálicos o de plástico con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico infeccioso con la leyenda “Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos”, evitando su apilamiento. El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador; los establecimientos se clasifican en tres niveles de acuerdo a la Tabla 3.15

Tabla 3.15 Establecimientos generadores de RPBI y periodo de almacenamiento.^{36, 38}

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
<ul style="list-style-type: none"> • Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el nivel III. • Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día. • Unidades hospitalarias psiquiátricas. • Centros de toma de muestras para análisis clínicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas. • Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día. • Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos. • Establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades hospitalarias de más de 60 camas. • Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas. • Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día. Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.
Almacenamiento máximo de 30 días	Almacenamiento máximo de 15 días	Almacenamiento máximo de 7 días
No requiere de un área específica para el almacenamiento temporal	Si requiere de un área específica para el almacenamiento temporal	Si requiere de un área específica para el almacenamiento temporal

Los establecimientos cuya generación mensual sea menor a 25 kilogramos, se consideran dentro del Nivel I. Esta clasificación es importante ya que determina el plazo máximo que tienen los establecimientos para el almacén temporal de RPBI.^{36,38}

Los residuos patológicos, humanos o de animales (que no estén en formol) son conservados a una temperatura no mayor a 4°C mediante sistemas de refrigeración.^{34,36}

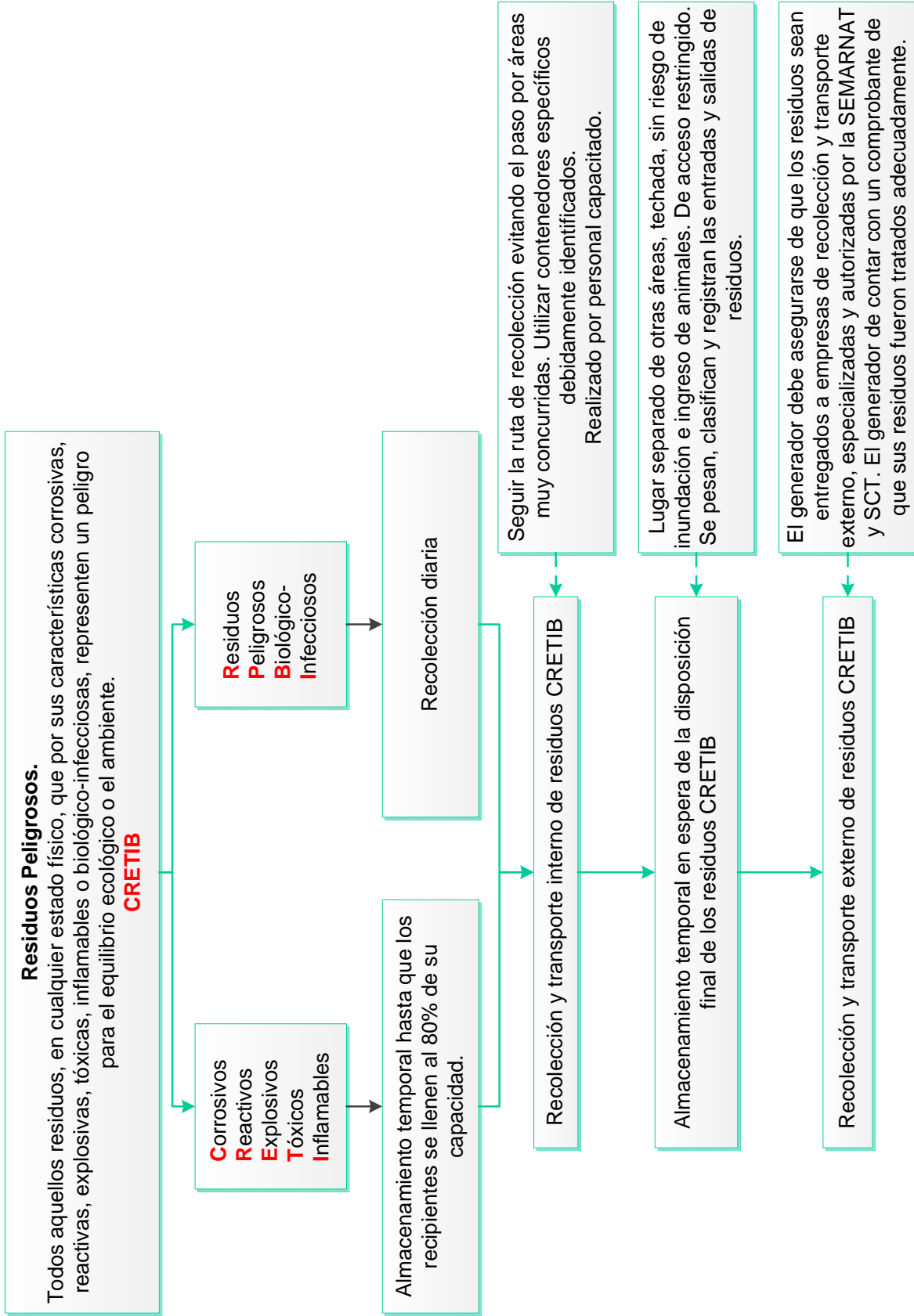
3.2.5 Recolección y transporte externo de residuos CRETIB



La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera;³² es por eso que deben asegurarse de que sean entregados a empresas de

recolección y transporte externo, especializadas y autorizadas tanto por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), para realizar estas actividades.^{36,37,38}

La entrega de los residuos peligrosos por parte del generador, se acompaña por el manifiesto de entrega, transporte y recepción, mismo que será emitido por el Instituto como establecimiento generador de residuos peligrosos. Una vez que los residuos peligrosos reciben el procedimiento correspondiente es decir, reciclado, tratamiento y/o confinamiento (la planta de tratamiento debe garantizar que a través de métodos físicos o químicos, se eliminan los microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en sitios autorizados^{34,36,38}), el original del manifiesto será regresado con los datos y sello de la empresa de reciclamiento, tratamiento y/o confinamiento, al que se destinan finalmente los residuos; el objetivo es contar con un comprobante para que el generador pueda demostrar que se hace responsable de la disposición final de sus residuos.³³

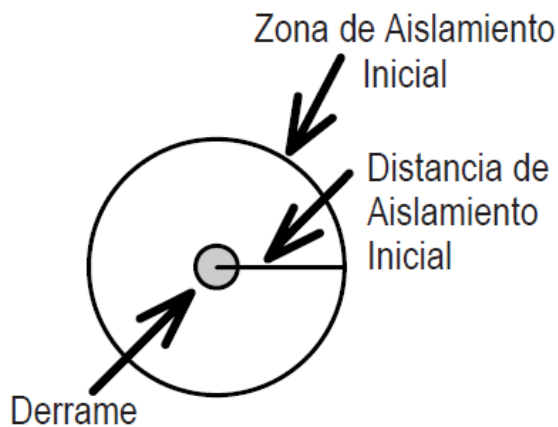


3.3 Derrames en el laboratorio.

Durante los procesos desarrollados en los laboratorios de análisis clínicos se pueden llegar a producir accidentes por derrames de sustancias químicas peligrosas, los cuales no solo afectan el desarrollo de los procesos, sino que también pueden suponer un riesgo para la integridad del personal, de los equipos y del medio ambiente al ser tratados inadecuadamente. En la mayor parte de los casos, los derrames se deben a pequeñas cantidades que pueden ser controlados y limpiados por el personal de laboratorio; al estar familiarizado con las sustancias químicas peligrosas puede responder con rapidez. Si la magnitud del derrame es grande, o su peligrosidad es alta, se requerirá asistencia externa, evitando exponerse de forma innecesaria. Por ello, los laboratorios deben prever esta posibilidad y tomar las medidas preventivas necesarias para enfrentar este tipo de situaciones. Las acciones a seguir y las medidas de protección necesarias para proceder en caso de derrame, es una información importante que debe encontrarse en la HDS de cada sustancia química.⁴⁰

Cuando se presente la eventualidad de un derrame, se debe limitar al mínimo el número de personas expuestas durante la intervención de la emergencia, la persona o personas que la atiendan deben disponer de los EPP adecuados además de estar capacitados para actuar correcta y oportunamente salvaguardando su propia integridad. Debe considerarse que lo primordial es la protección personal y la delimitación del derrame; la limpieza es secundaria.⁴¹

Teniendo en cuenta lo anterior se debe contar no sólo con personal capacitado sino también con el equipo requerido, ya que el éxito en la atención de emergencias depende de ello. Actualmente en el mercado se ofrece una gran variedad de productos para la atención de derrames.⁴¹



Para delimitar un derrame se establece una zona de aislamiento inicial que define un área alrededor del incidente donde pueden estar expuestos los trabajadores. Ajustar las distancias para un incidente específico comprende muchas variables independientes y deberá llevarse a

cabo solo por personal técnicamente calificado.⁴²

Si se han producido salpicaduras o el vertido ha afectado a algún trabajador, se procederá, con carácter general a lavar abundantemente con agua la zona anatómica afectada (manos, ojos, etc.) retirando las ropas que hayan podido ser mojadas por el vertido, e inmediatamente se enviará al servicio médico.⁴¹

3.3.1 Tipos de derrames.

- Derrame de productos químicos sólidos.

Generalmente se debe proceder a su barrido y vertido en un contenedor de residuos adecuado. Cuando son tóxicos, sin embargo, es preferible proceder a su aspiración u otro sistema que evite la formación de polvo. Existen otros casos particulares como los productos muy oxidantes (nitratos, permanganatos, cloratos), que no deben recogerse con materiales de celulosa puestos que los atacan rápidamente; los metales tóxicos, que necesitan sistemas de recogida por aspiración con filtros especiales; o bien, los productos que reaccionan violentamente con el agua.⁴¹

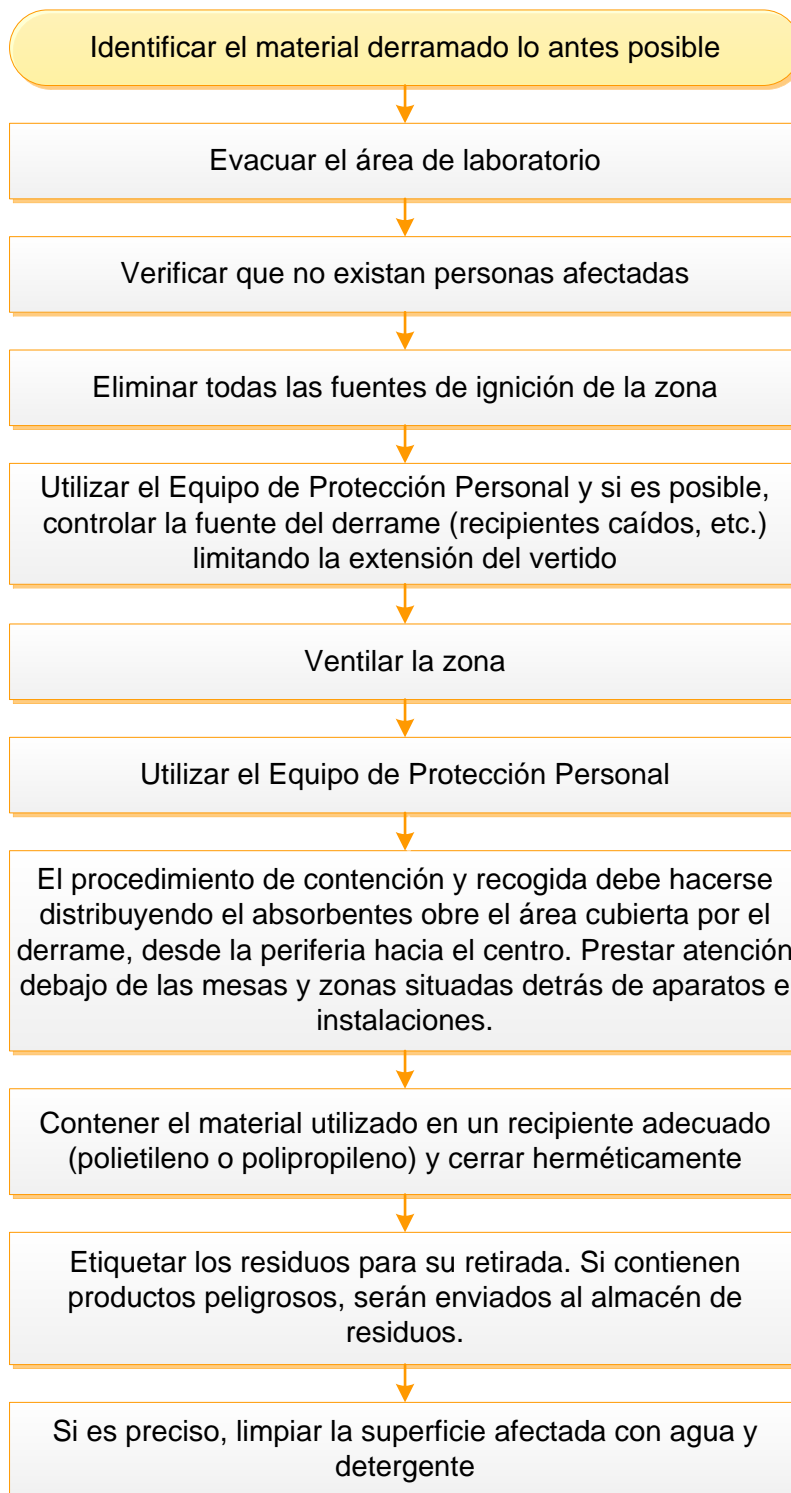
- Derrame de productos químicos líquidos.

Para los derrames líquidos se puede actuar por:

- Inactivación: se usa para derrames pequeños de ácidos y bases, en los que se neutralizan añadiendo bases y ácidos débiles respectivamente.

- Absorción: es un sistema universal que utiliza un absorbente o gel para contener el líquido.⁴¹
- Material biológico.
 - Lavado: Primero se eliminan los restos de cristal, plástico, agar, etc. A continuación se lava el espacio donde se ha producido el vertido con abundante agua y un detergente acuoso y por último, se inicia la desinfección. En caso de agentes biológicos, conviene tener presente que cualquier sustancia orgánica bloquea la capacidad oxidativa del hipoclorito sódico y la capacidad de actuación de los yodóforos. Por ello, como norma básica, hay que limpiar primero y después desinfectar.⁴¹
 - Desinfección: Se empleará un desinfectante preferentemente líquido. Los más útiles en el laboratorio son:
 - Hipoclorito sódico. Puede aplicarse en suelos, cerámica, etc. No debe usarse en superficies metálicas. Se utiliza a la dilución pertinente para conseguir 50000 ppm de cloro libre. Se vierte haciendo un círculo alrededor del derrame o mejor sobre papel absorbente y se deja actuar durante 20 minutos.
 - Yodo. Se utiliza a la dilución indicada por el fabricante. Es adecuado para su aplicación en superficies metálicas.
 - Alcohol etílico al 70%. Debe utilizarse con precaución, teniendo en cuenta su naturaleza inflamable.
 - Productos detergentes desinfectantes. Típicamente constituidos por peróxido tamponado con surfactante, material especialmente activo en presencia de materia orgánica y que cambia de color cuando deja de ser activo. Estos productos son de fácil manejo, no corrosivo y no irritante.⁴¹

3.3.2 Acciones a seguir en caso de un derrame. ⁴⁰



3.3.3 Recomendaciones generales para derrames de algunas sustancias químicas específicas.^{41,44,45}

- **Álcalis:** Se pueden emplear para su neutralización y recogida, productos específicos comercializados. En caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua, ácido acético, ácido clorhídrico diluido (0.1 M) o ácido sulfúrico diluido (0.1 M). Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.
- **Ácidos:** Los ácidos deben recogerse con la máxima rapidez, ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generen, pueden causar daño a las personas, instalaciones y equipos. Para su neutralización pueden emplearse carbonatos como bicarbonato sódico, hidróxido de calcio, o utilizar los absorbentes-neutralizadores que se hallan comercializados y que realizan ambas funciones. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente. No se recomienda el uso de soluciones de hidróxidos de metales alcalinos (como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio), pues la reacción es exotérmica y el manejo del derrame puede complicarse.
- **Líquidos inflamables:** Recoger preferentemente con carbón activado u otros absorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. Debe evitarse el uso de aserrín por ser inflamable.
- **Mercurio:** Recoger con azufre, polisulfuro cálcico o amalgamantes (existe comercializados en forma de estropajos). Si se ha depositado en ranuras, aspirar con un gotero o pipeta Pasteur y recuperar el metal. Depositar en contenedores plásticos que permitan cierre hermético y con glicerina en su interior para evitar la evaporación durante el proceso de envasado. Como el mercurio es fácilmente evaporable, debe evitarse la cercanía con focos de calor o la incidencia de luz solar.
- **Otros líquidos no corrosivos ni inflamables:** Para vertidos de otros líquidos no inflamables y que no presenten características de toxicidad, corrosividad, ni inflamabilidad, se puede utilizar aserrín.

3.3.4 Material para contener derrames.

Los laboratorios de análisis clínicos deben equiparse con el material necesario para hacer frente a los posibles derrames que puedan ocurrir. La composición de cada equipo dependerá del laboratorio y los productos que se empleen en el mismo. Se sugieren los siguientes materiales.^{40,44,46}

- Mascarilla de protección respiratoria.
- Guantes resistentes a las diferentes sustancias químicas peligrosas que puedan estar presentes.
- Caretas o lentes protectores para sustancias químicas peligrosas.
- Delantales de material impermeable y resistente.
- Botas de goma o fundas para calzado.
- Material absorbente: puede encontrarse en el mercado en kits específicos, en caso de ausencia de éstos se puede recurrir a utilizar carbonato de sodio (Na_2CO_3) o bicarbonato de sodio (NaHCO_3) para neutralizar ácidos y sustancias químicas corrosivas y arena o aserrín (para cubrir los derrames de sustancias alcalinas). El material absorbente a utilizar depende exclusivamente de las propiedades de la sustancia derramada.
- Papel de pH
- Pinzas.
- Pala y contenedor para remover material absorbente.
- Bolsas para recoger los residuos.
- Etiquetas de residuos.
- Detergente.

3.4 Primeros auxilios.⁴⁴

Los primeros auxilios son la asistencia, cuidados o ayuda inmediata, provisional y necesaria que se le da a una persona que ha sufrido un accidente o enfermedad antes de ser atendido por personal médico. Tienen el objetivo de preservar la vida, evitar el agravamiento del estado de la víctima y promover la recuperación. El

estado y la evolución de las lesiones derivadas de un accidente pueden depender de la rapidez y calidad de los primeros auxilios recibidos.

Derrames que afecten a una gran parte del cuerpo:

- Lavar inmediatamente con agua corriente.
- Quitarse la ropa contaminada y continuar el lavado durante 15 minutos. No emplear cremas o lociones.
- Obtener atención médica.

Derrames que afecten a una pequeña parte del cuerpo:

- Lavar la piel afectada con agua corriente.
- Si la piel no está quemada o perforada, lavar con jabón.
- Obtener atención médica.

Salpicaduras en los ojos:

- Lavar el globo ocular y el interior del párpado con agua potable, durante 15 minutos. Mantener los párpados abiertos durante el lavado.
- Obtener atención médica.
- Si se trata de productos caústicos, intentar mantener el lavado durante el trayecto a donde será atendido.
- Si el afectado tiene lentes de contacto:
 - Las lentes sólo pueden ser manipuladas por el afectado o personal sanitario capacitado. Al obtener atención médica, indicar al personal sanitario si las lentes continúan en el ojo.

Inhalación de humos y vapores:

- Sacar la víctima del área del accidente a una zona ventilada.
- Obtener atención médica.
- Ventilar la zona para extraer el aire contaminado.

Ingestión de sustancias químicas:

- Identificar la sustancia, consultar su Hoja de Datos de Seguridad y ver si existen antídotos o tratamientos aconsejados.
- Obtener atención médica.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Conocer las normas aplicables en el manejo adecuado de reactivos y desecho de los CRETIB para establecer propuestas de acción de mejora en el laboratorio clínico y contribuir al sistema de gestión de calidad en el Laboratorio de Parasitología y Micología certificado por la ISO 9001:2008.

4.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar una etiqueta para reactivos que cumpla con la normatividad y sea práctica para determinar peligros y riesgos asociados con la sustancia química; garantizar la seguridad en el laboratorio.
- Elaborar una base de datos con todos los reactivos utilizados en el laboratorio que contenga los grados de riesgos, el equipo de protección personal, pictogramas de seguridad y el código de almacenaje para tener un acceso rápido a la información.
- Actualizar las Hojas de Datos de Seguridad.
- Elaborar una instrucción de trabajo que nos indique el correcto manejo de las sustancias químicas ajustando la normatividad aplicable a las condiciones del Laboratorio de Parasitología y Micología del Instituto Nacional de Pediatría.
- Elaborar una instrucción de trabajo para el manejo de residuos siguiendo la normatividad aplicable disminuyendo el impacto ambiental negativo en el Laboratorio de Parasitología y Micología del Instituto Nacional de Pediatría.

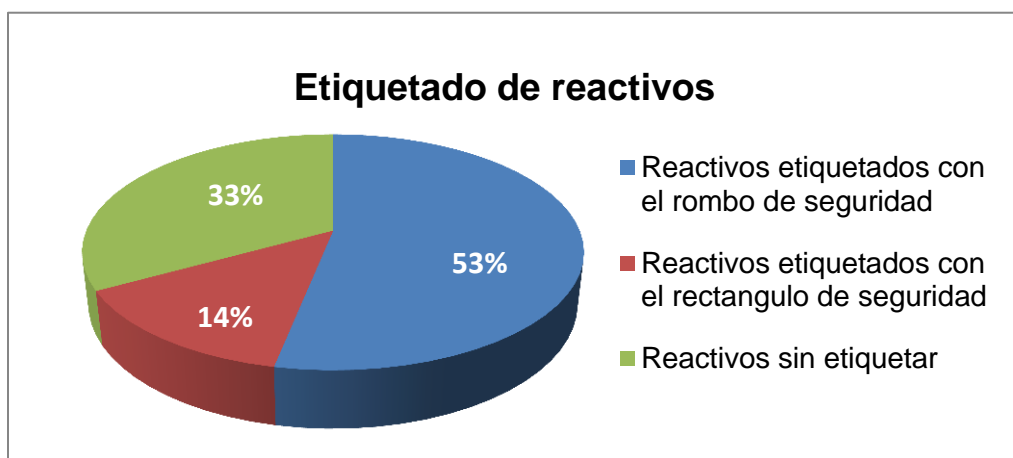
5. RESULTADOS

5.1 Condición actual de los reactivos

Inicialmente se revisó el estado y arreglo actual en el que se encuentran los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología, con la información obtenida se elaboró el inventario, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.1 Porcentaje de reactivos etiquetados.

Condición del reactivo		Cantidad	Porcentaje
Etiquetados	Con el rombo de seguridad	177	53,15%
	Con el rectángulo de seguridad	46	13,82%
Sin etiquetar		110	33,03%
Total		333	100%



Gráfica 5.1 Porcentaje de reactivos etiquetados con un sistema de clasificación de peligros y riesgos.



Imagen 5.1 Rombo de seguridad

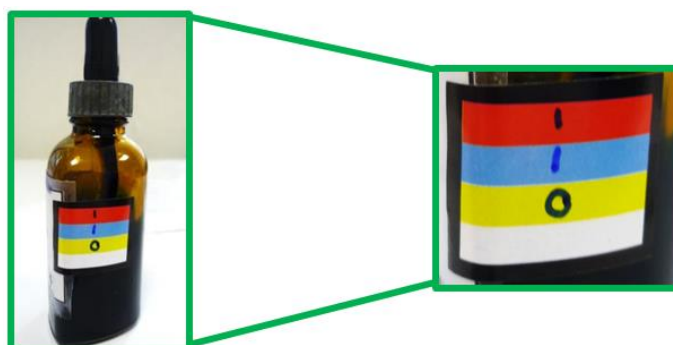
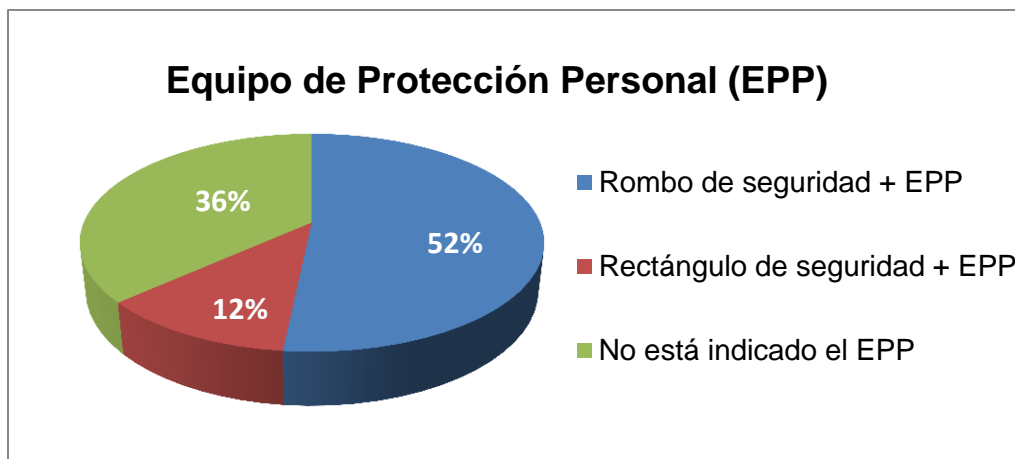


Imagen 5.2 Rectángulo de seguridad

Tabla 5.2. Porcentaje de reactivos etiquetado con un sistema de clasificación de peligros y riesgos más el Equipo de Protección Personal (EPP).

Reactivos con sistema de clasificación de peligros y riesgos más EPP	Cantidad	Porcentaje
Reactivos etiquetados con el rombo de seguridad y Equipo de Protección Personal	172	51,65%
Reactivos etiquetados con el rectángulo de seguridad y Equipo de Protección Personal	39	11,71%
No está indicado el Equipo de Protección Personal	122	36,64%
Total	333	100%



Gráfica 5.2 Porcentaje de reactivos etiquetado con un sistema de clasificación de peligros y riesgos más el Equipo de Protección Personal.



Imagen 5.3 Rectángulo de seguridad + EPP



Imagen 5.4 Rombo de seguridad + EPP

Tabla 5.3 Porcentaje de reactivo que tiene indicado el código de almacenaje.

Código de almacenaje	Cantidad	Porcentaje
Indica el código de almacenaje	159	47,75%
No está indicado el código de almacenaje	174	52,25%
Total	333	100%

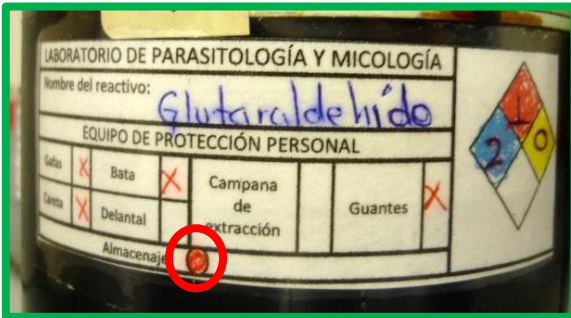


Imagen 5.5 Código de almacenaje rojo



Imagen 5.6 No está indicado el código de almacenaje

Tabla 5.4 Porcentaje de reactivo que tiene la etiqueta despegada.

Estado de la etiqueta	Cantidad	Porcentaje
En buen estado	186	55,86%
Maltratada	37	11,11%

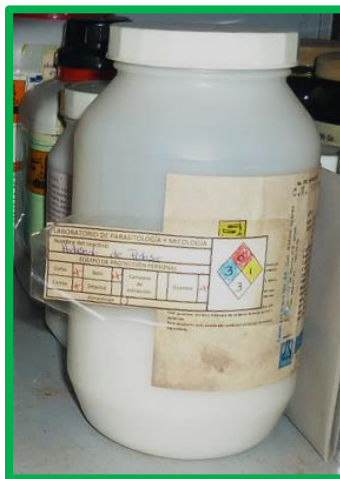


Imagen 5.7 Etiqueta despegada

Durante el inventario se observó que la información de la etiqueta para un mismo reactivo en diferentes recipientes no coincidía en los grados de riesgo. (Tabla 5.5)

Tabla 5.5 Porcentaje de reactivo etiquetado en el que difiere la información de seguridad.

Diferencias en la información de seguridad de los reactivos	Cantidad	Porcentaje
Mismo reactivo etiquetado con el rombo de seguridad y con la información de seguridad diferente entre los recipientes.	6	1,80%

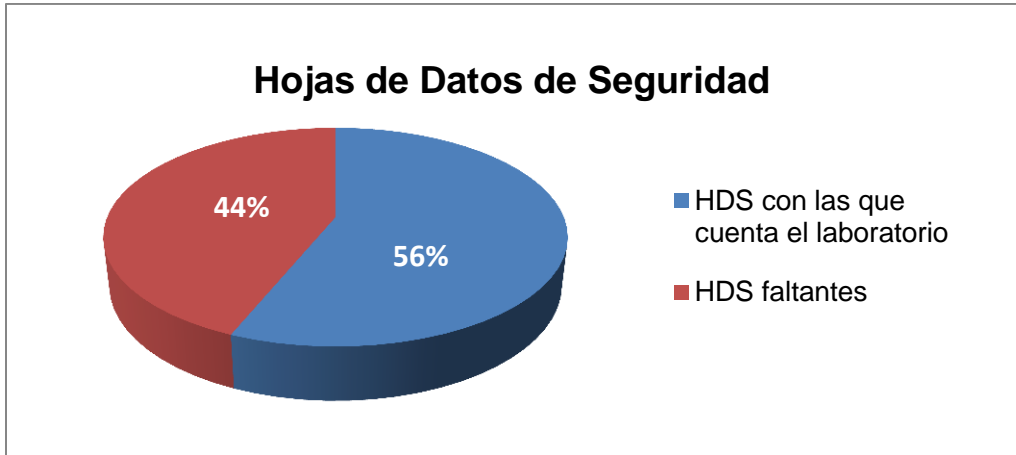


Imagen 5.8 Los grados de riesgo en el rombo de seguridad no son iguales para el mismo reactivo en diferentes frascos

El laboratorio cuenta con carpetas exclusivas para archivar las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de los reactivos utilizados en el laboratorio, las cuales fueron revisadas para corroborar que se tuvieran de cada reactivo y se encontró que el 43.79% de los reactivos no cuenta con ella.

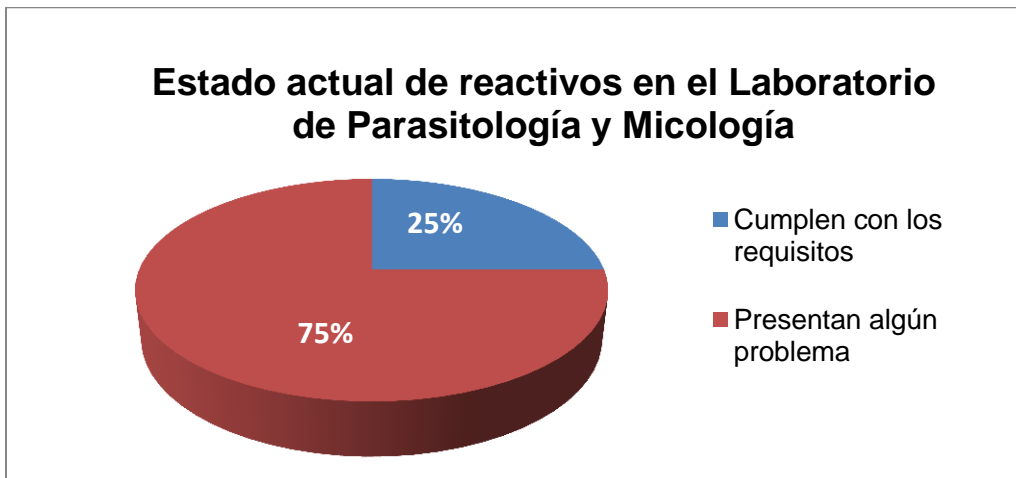
Tabla 5.6 Porcentaje de Hojas de Datos de Seguridad.

Hojas de Datos de Seguridad	Cantidad	Porcentaje
Hojas de Datos de Seguridad con las que cuenta el laboratorio	86	56,21%
Hojas de Datos de Seguridad faltantes	67	43.79%
Total	153	100%

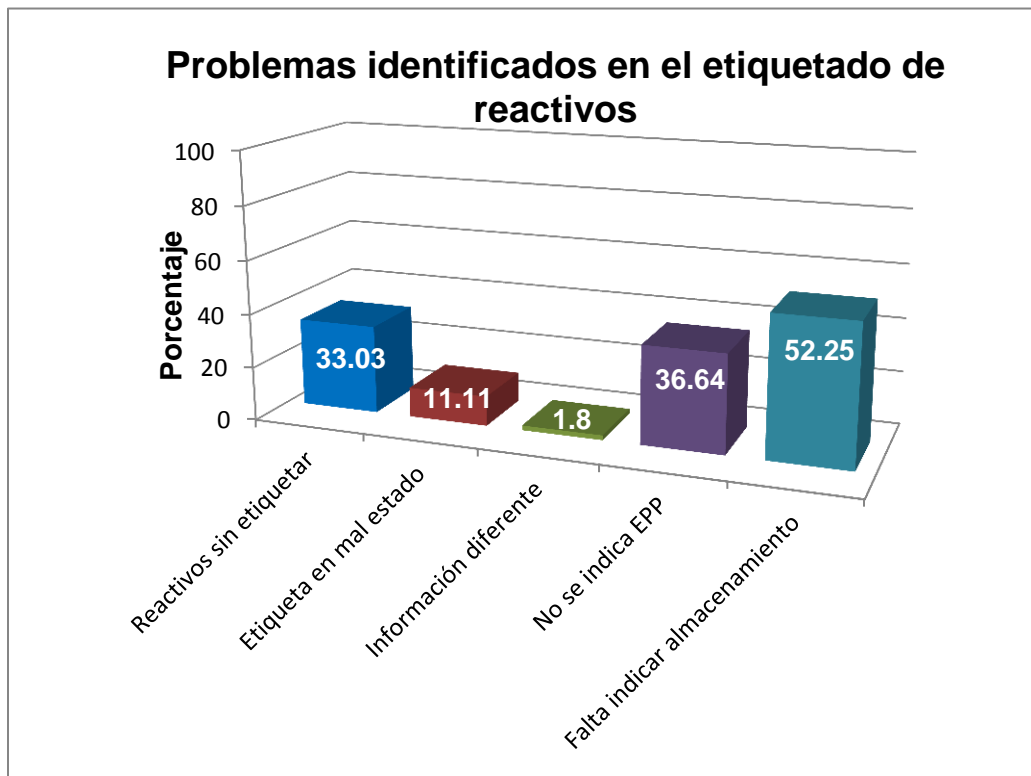


Gráfica 5.4 Hojas de Datos de Seguridad.

Del total de reactivos se encontró que únicamente el 25% de los mismos cumple con los requisitos; las variables que se tomaron en cuenta fue que contaran con un sistema de identificación de peligros y riesgos, que indicaran el Equipo de Protección Personal y el código de almacenamiento.



Gráfica 5.3 Condición actual de los reactivos.



Gráfica 5.3 Problemas identificados en el etiquetado de reactivos. (Los porcentajes no ajustan al 100% ya que en algunos casos presentan 2 o más problemas el mismo reactivo)

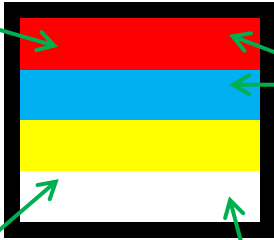
5.2 Comparación de etiquetas.

En el laboratorio se utilizan dos etiquetas diferentes para la comunicación de peligros y riesgos de los reactivos. La etiqueta del modelo rectángulo fue proporcionada por el Departamento de Análisis Clínicos y Estudios Especiales (DACEE) y la etiqueta del modelo rombo diseñada por el Laboratorio de Parasitología y Micología a fin de cubrir con las necesidades del mismo, por lo que se realizó un comparativo de las etiquetas utilizadas, tomando en consideración todos los puntos marcados en la Norma NOM-018-STPS-2000.

Modelo rectángulo.

No contiene el renglón donde se coloca el nombre de la sustancia química (E.2) El rectángulo se debe dividir en 5 renglones.

Etiqueta del laboratorio



El orden de los colores no está como lo establece la NOM-018-STPS-2000 (E.2) Primero es el color azul y después el rojo.

No hay espacio para colocar los símbolos del equipo de protección personal y el uso del código de letras hace la etiqueta poco práctica.

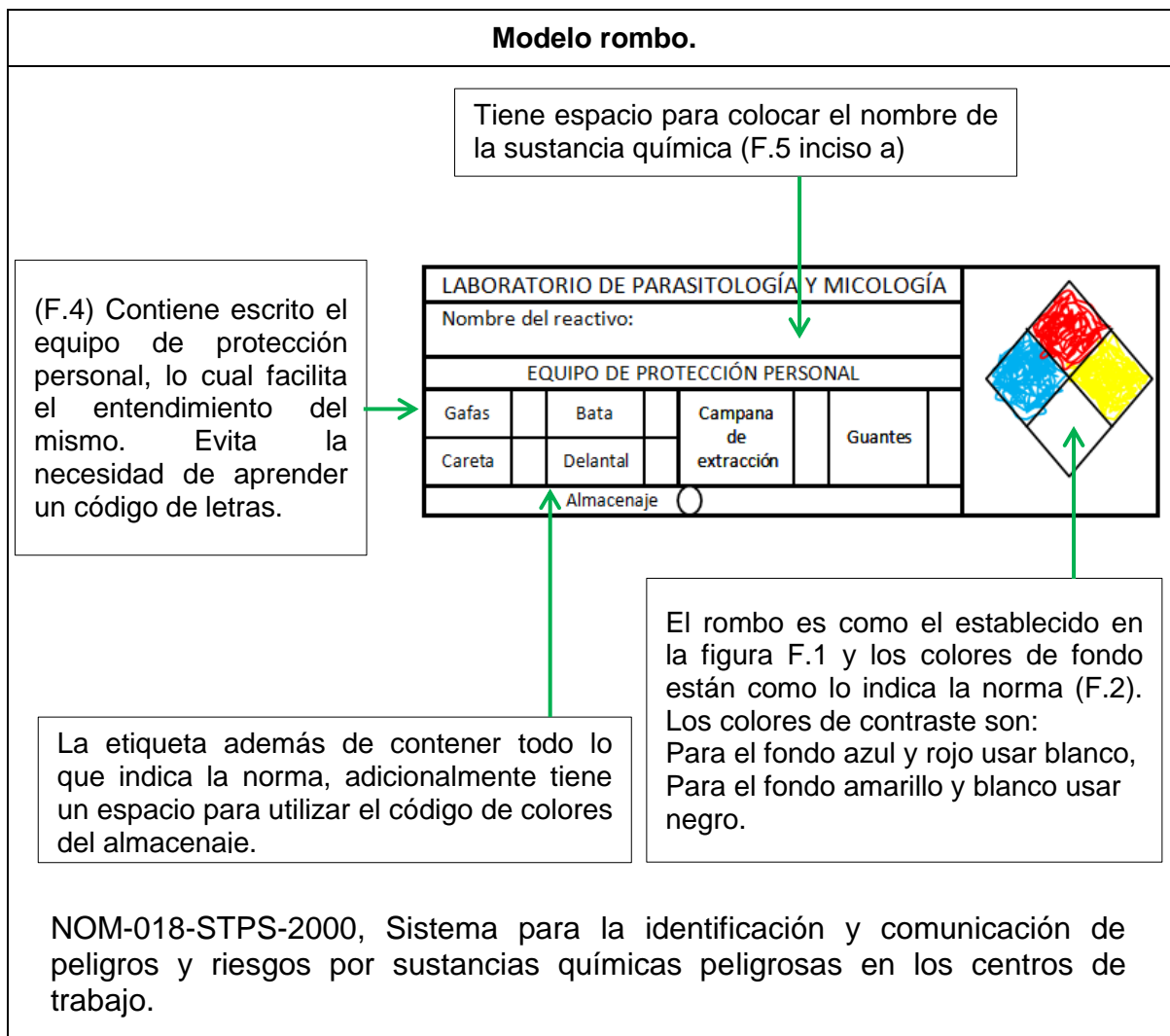
Ejemplo del modelo rectángulo (Fig. E.1)

Nombre común, nombre químico o código de la sustancia

El rectángulo no corresponde a la figura E.1 ya que cada renglón debe contener un cuadro blanco donde se anotan los grados de riesgo.

Variables permitidas:
Agregar un sexto renglón para anotar riesgos especiales con fondo en color blanco.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.



5.3 Almacenamiento

Cuando llega un reactivo al laboratorio, antes de ser almacenado se realiza una inspección visual para verificar que se cumplan con los requisitos mínimos establecidos por el mismo laboratorio como tener indicado el nombre del reactivo, la fecha de caducidad, información de riesgo, que el recipiente se encuentre en buenas condiciones. Posteriormente es registrado en las hojas de entradas y salidas; esa información es vaciada en el Kardex, que es un documento oficial para llevar el control de los reactivos e insumos del laboratorio.

Los reactivos almacenados en el laboratorio se encuentran en sus envases originales y las mezclas de reactivos en recipientes de cristal color ámbar o transparentes con tapón de rosca baquelita. Todos los estantes se encuentran fijos a la pared y las gavetas están perfectamente apoyadas sobre el suelo. Aun cuando el 47.75% de los reactivos tiene indicado el código de almacenaje no se han acomodado respetando el código de colores porque aún falta completar dicha información y además faltan espacios adecuados. También se observó que algunos reactivos presentan cambios de coloración, envases deteriorados y el periodo de vigencia ha expirado.

En el laboratorio se cuenta con 5 espacios para almacenar reactivos, como se indica a continuación:

Lugar externo al laboratorio:

- **Almacén.** Es un área compartida por los laboratorios del hospital; en ese lugar disponemos de un espacio en los anaqueles donde almacenamos ácidos y solventes en recipientes de 1 litro. (Ácido acético glacial, Ácido sulfúrico, Ácido clorhídrico, Alcohol metílico, Alcohol etílico, Glutaraldehído, Xilol, Éter etílico, Dimetilsulfóxido, Cloroformo).



Imagen 5.9 Almacén de reactivos para todos los laboratorios

Dentro del laboratorio:

El acomodo dentro del laboratorio esta realizado en base a practicidad. Los reactivos nuevos son colocados en el área de apoyo al laboratorio de Parasitología y Micología mientras que los reactivos que se encuentran en uso así como las mezclas están ubicados en el anaquel del área de sensibilidades y las gavetas de Inmunomicología e Inmunoparasitología.

- **Anaqueel en el área de sensibilidades.** Ahí se colocan los medios de cultivo que se encuentran en uso.



Imagen 5.10 Medios de cultivo en el área de sensibilidades

- **Área de apoyo del Laboratorio de Parasitología y Micología.** Ahí tenemos un estante con puertas (como el que se muestra en la imagen); este consta de 5 repisas, en las cuales se encuentran los reactivos clasificados de la siguiente forma.



Reactivos de Micología		Reactivos de Parasitología	
Medios de cultivo			
Varios	Carbohidratos	Hidróxidos	Sales
Colorantes		Ácidos (sólidos)	
Sales			



Imagen 5.11 Almacenamiento de reactivos en el Área de apoyo del laboratorio. (1 Colorantes, 2 Ácidos, 3 Carbohidratos, 4 Hidróxidos, 5 Sales de yoduro, 6 Varios, 7 Sales)

- **Gavetas en el área de Inmunomicrobiología e Inmunoparasitología.** Este lugar cuenta con un sistema de aire acondicionado que está encendido todos los días las 24 horas por necesidades de un equipo (Bactec), la temperatura promedio es de 20°C. Ahí se almacenan diferentes reactivos clasificados de la siguiente forma.

– Gaveta 1

<p>Sales en uso / Colorantes en polvo</p>	<p>Hidróxido de potasio, Sulfato cúprico 5-Hidrato, Sudan IV, Alcohol polivinílico, Citrato de sodio 2-Hidrato, Dicromato de potasio, Fucsina básica, Dicromato de potasio 8%, Azul de metileno, Rojo de fenol, Rojo de metilo, Azul de anilina, Giemsa, Bicarbonato de sodio.</p>
<p>Colorantes preparados</p>	<p>Agua tridestilada, Azul de metileno, Tricrómico de Gomori, Giemsa, Azul de o-toluidina, Safranina, Solución A, Fucsina fenicada para tinción Kinyoun, Cristal violeta, Solución de tinción Tricrómico de Gomori, Cromotrope, Solución de dicromato de potasio 0.08%, Eritrosina, Giemsa solución madre, azul de algodón ácido, Fijador PVA, Solución fijadora de Schaudinn, Verde brillante, Dicromato de potasio 2,5%.</p>



Imagen 5.12 Reactivos almacenados en la Gaveta 1

– Gaveta 2

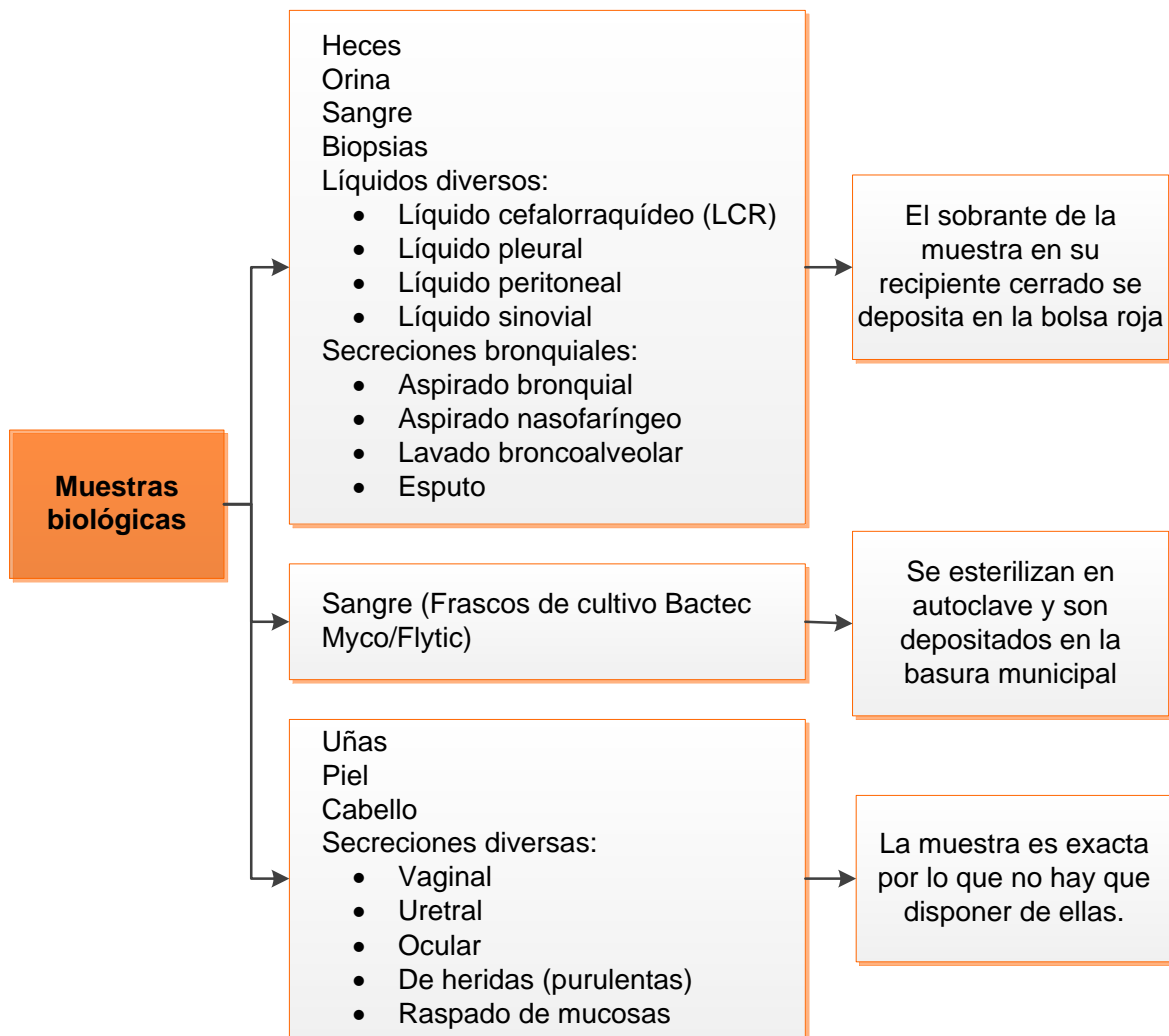
<p>Soluciones de trabajo</p>	<p>Ácido clorhídrico 2N, Alcohol etílico 95%, Yoduro de potasio, Alcohol ácido tinción Kinyoun, Alcohol ácido Tricrómico de Gomori, Alcohol etílico 80%, Nitrato de plata, Glicerina 20%, Alcohol-acetona, Alcohol yodado al 70%, Borato de sodio, Xilol, Etanol, Ácido acético 36%, Xilol, Formaldehído, Ácido clorhídrico 1N, Hidróxido de potasio con glicerina, Hidróxido de sodio, Ácido peryódico, Solución amortiguadora pH 7.2, Tiosulfato de sodio, Bisulfito de sodio, Ácido crómico.</p>
<p>Ácidos y solventes en uso (envase original)</p>	<p>Alcohol metílico, Ácido sulfúrico, Alcohol etílico 70%, Ácido acético glacial, Glicerina, Xilol, Cloroformo, Ácido láctico, Fenol, Ácido clorhídrico, Dimetilsulfóxido, Formaldehído, Acetona.</p>

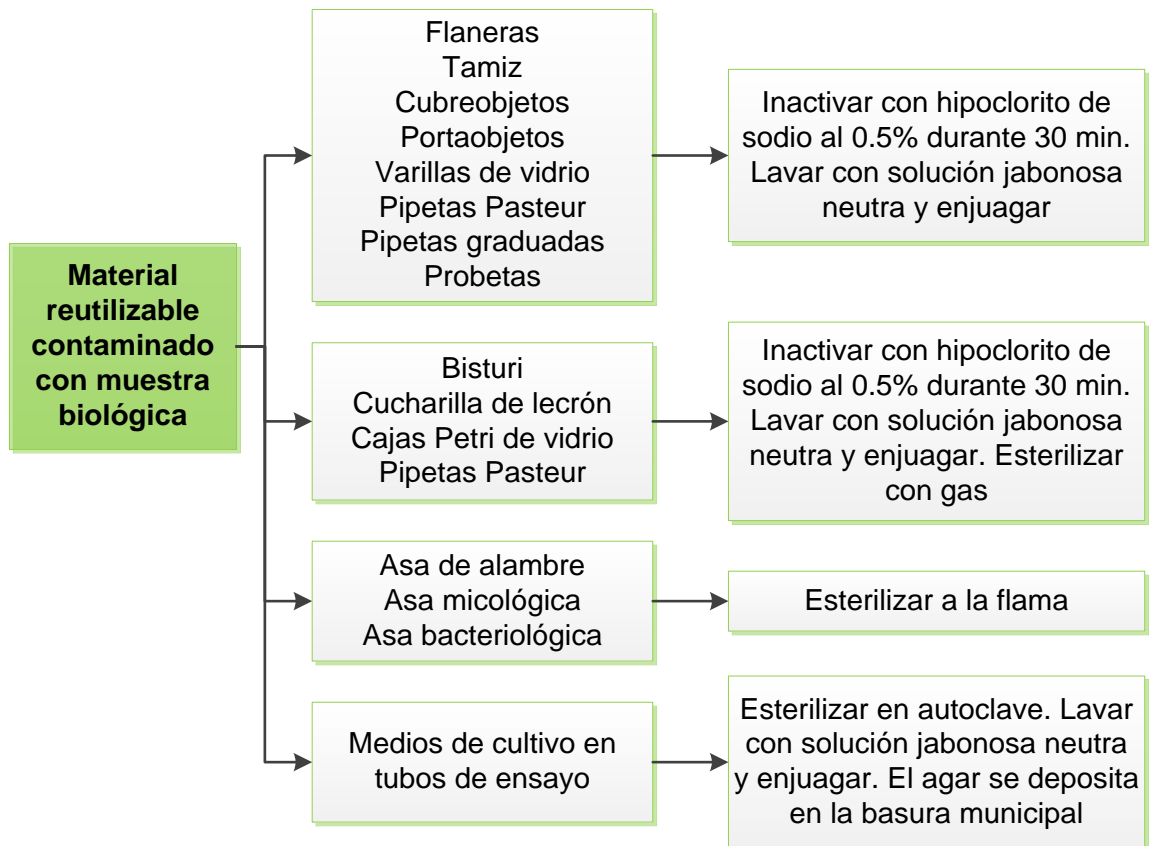
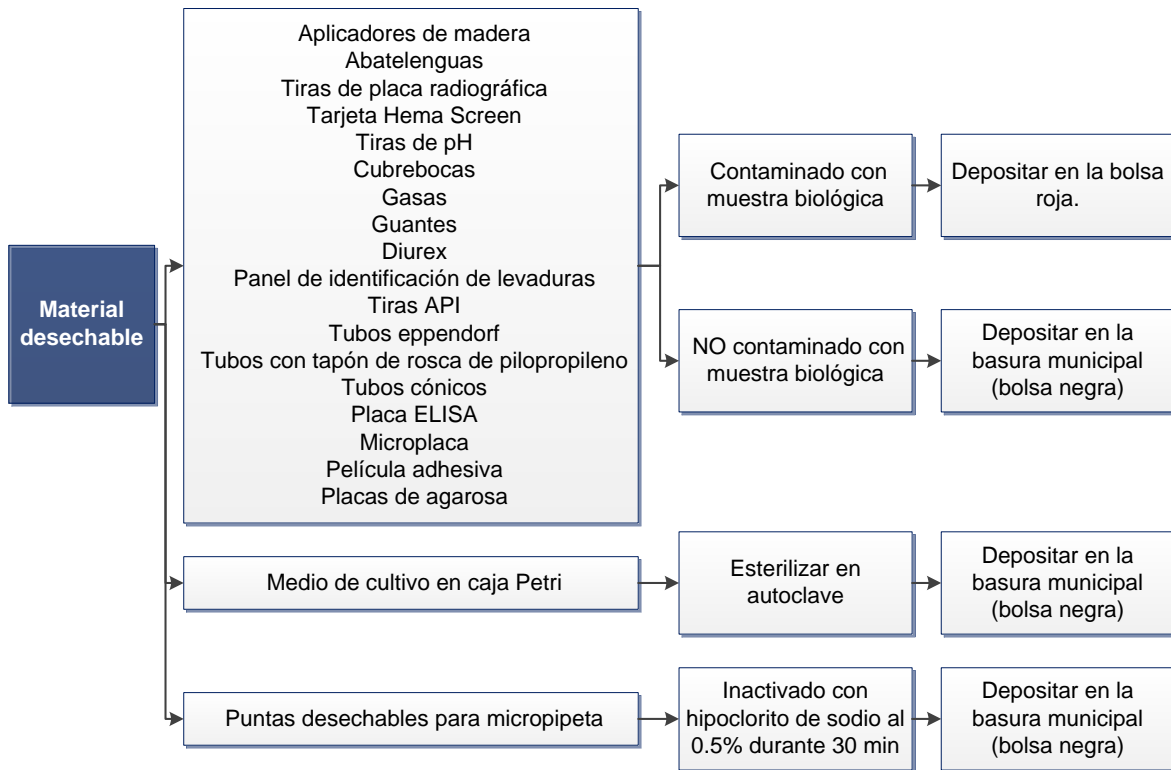


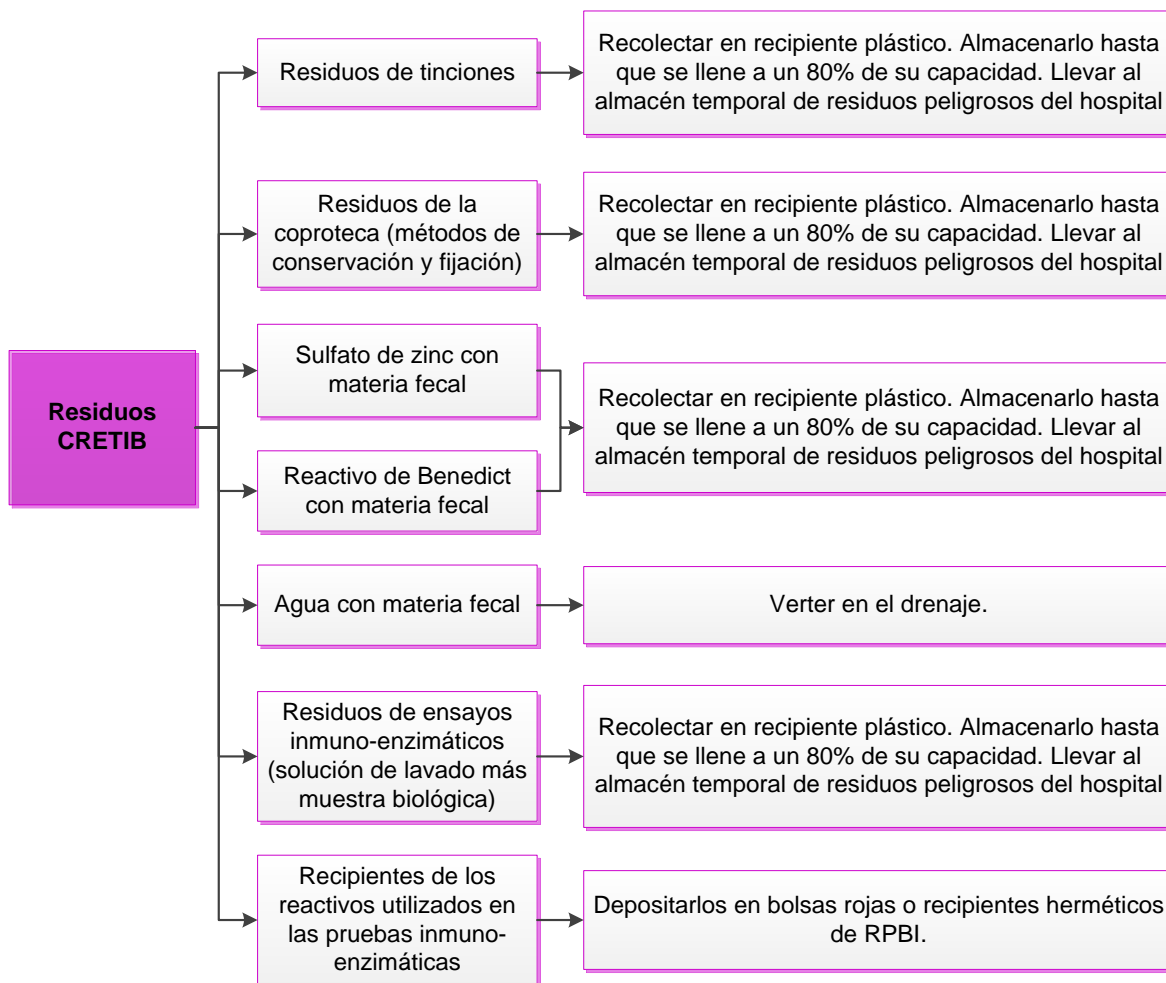
Imagen 5.13 Reactivos almacenados en la Gaveta 2

5.4 Residuos peligrosos

Como parte de los procesos realizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología se generan diversos residuos y materiales contaminados los cuales se encuentra agrupados en los siguientes diagramas, donde se indica el manejo que se les da a los mismos.



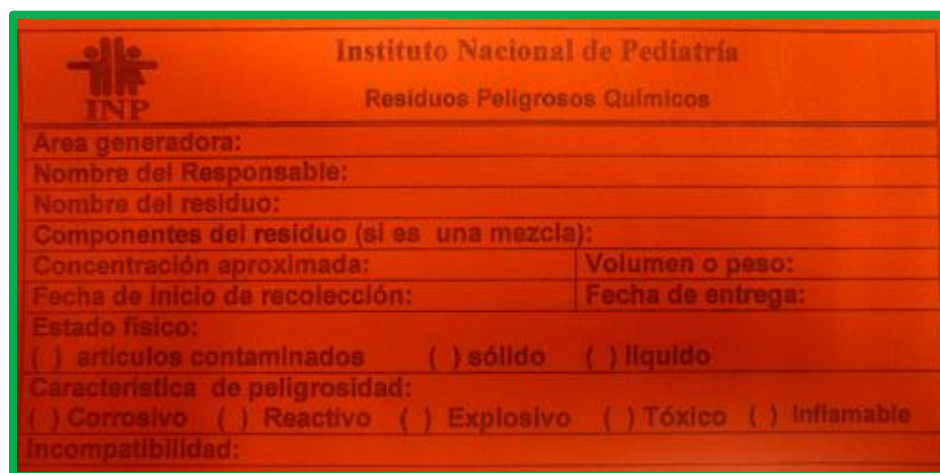




Los residuos químicos (CRETI), se almacenan en el laboratorio hasta que los recipientes se llenan al 80% de su capacidad y son llevados al almacén temporal de residuos peligrosos en espera de su disposición final de acuerdo al siguiente calendario y en un horario de 10:00 – 12:00 hrs.

Calendario para la recepción de residuos en el almacén temporal de residuos peligrosos. Año 2013.			
16, 23	Enero	17,24	Julio
20, 27	Febrero	21, 28	Agosto
21,28	Marzo	18, 25	Septiembre
17, 24	Abril	16,23	Octubre
15, 22	Mayo	20, 27	Noviembre
19, 26	Junio	11, 18	Diciembre

Los recipientes de 20L y 4L son reutilizados para recolectar los residuos peligrosos generados en el laboratorio y no tienen indicado el tipo de plástico del cual están hechos, además de que no siempre son identificados con la etiqueta correspondiente antes de ser utilizados. El Departamento de Análisis Clínicos y Estudios Especiales (DACEE) proporcionó la etiqueta anaranjada diseñada por el comité de seguridad del hospital, como la que se muestra en la Imagen 5.14 la cual se ajusta a las necesidades del laboratorio.



INP Instituto Nacional de Pediatría
Residuos Peligrosos Químicos

Area generadora:
Nombre del Responsable:
Nombre del residuo:
Componentes del residuo (si es una mezcla):
Concentración aproximada: Volumen o peso:
Fecha de inicio de recolección: Fecha de entrega:
Estado fisico:
 artículos contaminados sólido líquido
Característica de peligrosidad:
 Corrosivo Reactivo Explosivo Tóxico Inflamable
Incompatibilidad:

Imagen 5.14 Etiqueta para residuos CRET I

El laboratorio no dispone de un área específica para almacenar temporalmente los residuos, por lo que son colocados debajo de una tarja y afuera del Área de apoyo del laboratorio. La persona encargada de llevar los residuos CRET I al almacén temporal del hospital es el laboratorista, que porta bata, guantes, cubrebocas y lentes de seguridad con la finalidad de protegerse de alguna exposición en caso de accidente.

En el caso de los Residuos Peligrosos Biológicos – Infecciosos (RPBI) son recogidos todos los días a las 13:00 hrs por personal capacitado que porta guantes, cubrebocas, lentes de seguridad y un uniforme completo como parte del Equipo de Protección Personal; esta persona cierra la bolsa con los residuos y coloca una nueva en el bote, los residuos los deposita en un bote rojo exclusivo y

debidamente identificado para el transporte de RPBI. Cada área del laboratorio cuenta con un bote para depositar los RPBI. Estos residuos son llevados al almacén temporal de RPBI del hospital.



Imagen 5.15 Residuos del Laboratorio de Parasitología y Micología

5.5 Material para contener derrames.

El laboratorio cuenta con un kit para derrames el cual cuenta con lo mínimo necesario para actuar oportunamente en caso de derrames pequeños. Dicho kit contiene el siguiente material:

- Careta
- Mascarilla con válvulas de ventilación automática
- Cinta roja para indicar peligro
- Recogedor y escobillón
- Arena
- Bolsas
- Guantes resistentes a sustancias químicas (caucho de policloropreno)



Imagen 5.16 Kit para derrames de sustancias químicas

A partir de la adquisición del kit solo se ha reportado un derrame, el cual se produjo por la caída de un frasco de vidrio de 30mL que contenía hidróxido de sodio 0.5N el personal actuó rápidamente colocando la arena de la periferia hacia el centro, posteriormente fue levantada y colocada en una bolsa de plástico. Los residuos generados no se consideraron peligrosos debido a la baja concentración del hidróxido de sodio por lo que se depositó en la basura municipal. Se emitió el reporte interno llenando un

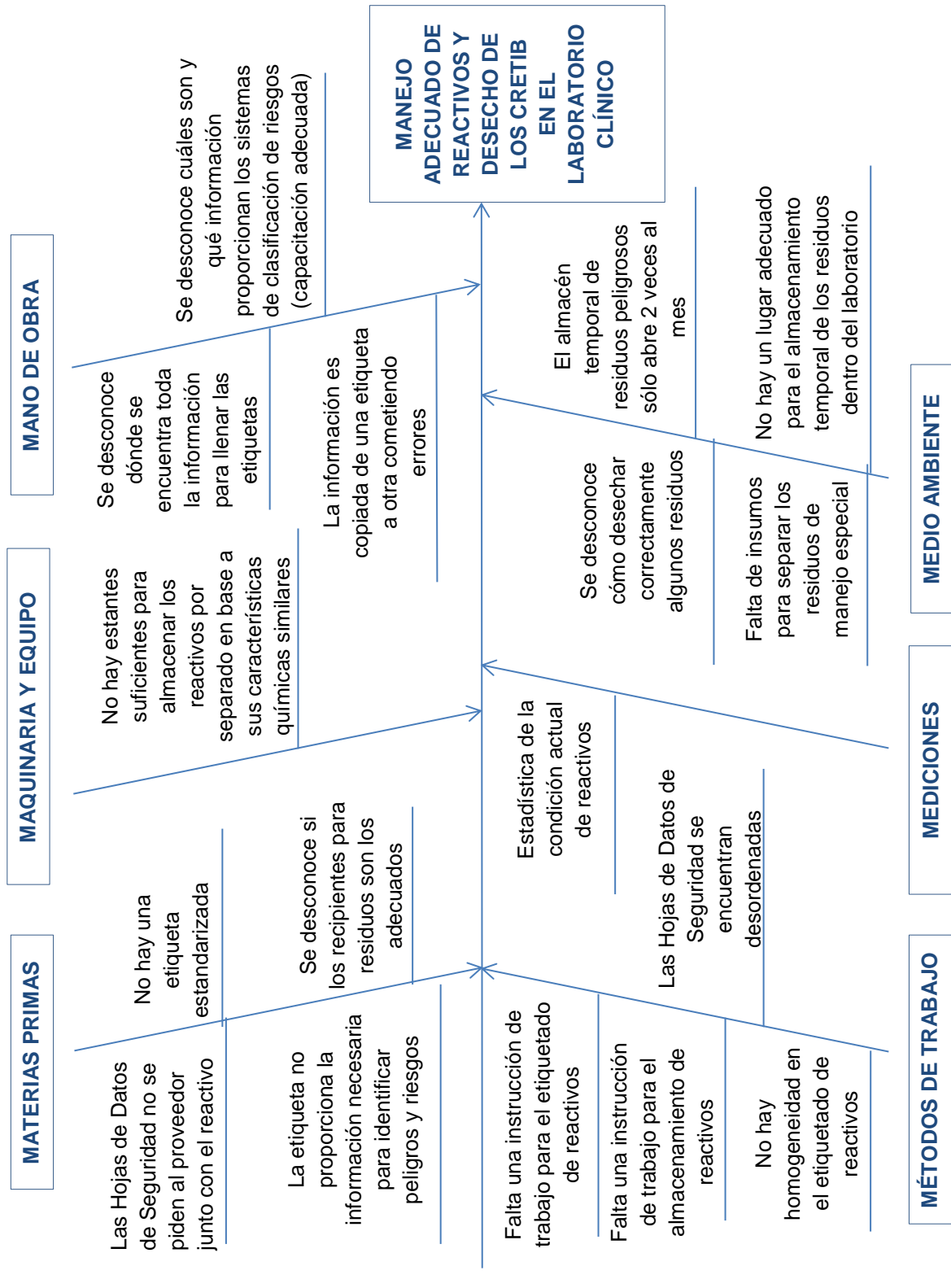
formato como el que se muestra en el Anexo 8 y se creó una nueva carpeta “Notificaciones e investigación de derrames, exposiciones y demás incidentes por manejo de materiales peligrosos” donde serán anexados dichos reportes para formular una estadística en el futuro.

6. DISCUSIÓN

Al realizar el inventario de reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología obtuvimos información actual sobre ellos, las condiciones en las que se encuentran, las diferentes etiquetas que se utilizan y condiciones de almacenamiento, esta información recabada junto con todas las observaciones respecto al almacenamiento de reactivos, los residuos generados permitió elaborar un diagrama de Ishikawa conocido también como espina de pescado; es una herramienta de análisis que nos sirvió para categorizar las causas potenciales del problema general que limita el manejo adecuado de reactivos y desecho de los CRETIB en el laboratorio clínico y de esta manera identificar los puntos de mejora. (Figura 6.1 Diagrama de Ishikawa).

En el laboratorio se utilizan dos sistemas de clasificación de peligros y riesgos como se muestra en la Imagen 5.1 / 5.2 dando un 66,97% de reactivos etiquetados internamente. La etiqueta del modelo rombo es un diseño propuesto por el Laboratorio de Parasitología y Micología, el modelo rectángulo es una etiqueta proporcionada por el comité de seguridad del hospital y distribuida por la Dirección de Análisis Clínico y Estudios Especiales (DACCE). El 33,03% de reactivos indicados como no etiquetados hace referencia a la falta de un sistema de clasificación de peligros y riesgos, ya que estos cuentan con su etiqueta por parte del proveedor, que consta principalmente del nombre del reactivo, cantidad, pureza y fecha de caducidad. Además del sistema de clasificación de peligros y riesgos es necesario que la etiqueta contenga información del Equipo de Protección Personal (EPP), un código de almacenaje, la fecha de preparación en caso de que sean mezclas de reactivos y alguna otra indicación para referir riesgos especiales, todo esto para cumplir con el objetivo de proporcionar información visual inmediata para prevenir daños a la salud, medio ambiente y centro de trabajo.

Figura 6.1 Diagrama de Ishikawa.



El uso de etiquetas diferentes está provocando que la información en los reactivos no sea homogénea, es por eso que no todos tienen indicado el EPP o el código de almacenaje. También se intuye que al momento de etiquetar nuevos reactivos si la información en los que ya están etiquetados no es totalmente legible, cuando se elabora una nueva etiqueta, se transcribe la información generando errores en la información, ya que el personal de Servicio Social que apoya en esta tarea desconoce dónde puede consultar dicha información.

La comparación de los 2 modelos de etiquetas considerando los puntos de la Norma NOM-018-STPS-2000 nos permitió obtener la siguiente información. La etiqueta del modelo rectángulo no está dividida en 5 renglones, por lo que falta espacio para colocar el nombre del reactivo, el orden de los colores rojo y azul se encuentran invertidos (primero debe ir el color azul y después el rojo), no incluye un espacio de color blanco para anotar el grado de riesgo. Por el tamaño de la etiqueta, es forzoso que sea utilizado el código de letras para indicar el EPP, lo cual hace que pierda funcionalidad, ya que es necesario que todo el personal conozca a la perfección dicho código, de no ser así se pierde el objetivo de proporcionar información visual inmediata. También dificulta el etiquetado de reactivos ya que para poder comunicar de forma completa los peligros y riesgos es necesario agregar diversas etiquetas, como la del nombre del reactivo, los pictogramas de seguridad y el equipo de protección personal volviéndose poco práctica para frascos goteros. La etiqueta del modelo rombo es como se menciona en la norma y al ser diseñada por el laboratorio se agregaron variables permitidas como el espacio para colocar el nombre del reactivo, seleccionar el EPP que al estar escrito es de fácil entendimiento y un espacio para indicar el código de almacenaje; las únicas etiquetas extras que son agregadas son los pictogramas de seguridad. Además en Noviembre del 2011 se emitió la tercera versión del Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos, donde fue sustituida la indicación para reactividad (color amarillo) por peligros físicos (color anaranjado); es por esto que ahora el modelo rectángulo presenta discrepancias con la información de la NOM-018-STPS-2000.

Con la finalidad de estandarizar el etiquetado de reactivos se propone el siguiente diseño de etiqueta que resulta práctica para las necesidades del laboratorio.

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA							
1							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Gafas () Bata () Careta () Cubrebocas () Guantes () Campana de extracción () 3							
Almacenaje 4	6						
()	()	()	() 5	()	()	()	()

1. Nombre del reactivo.
2. Rombo de seguridad (grados de riesgo).
3. Equipo de protección personal.
4. Código de color para el almacenamiento.
5. Pictogramas de seguridad.
6. Fecha de preparación y nombre de la persona que lo preparó. (Solo aplica para reactivos preparados)

Esta etiqueta se basa en la que ya estaba propuesta anteriormente por el laboratorio, solo que esta incluye además los pictogramas de seguridad para comunicar riesgos especiales, un espacio donde se coloca la fecha de preparación y el nombre de la persona que preparó el reactivo, por lo que funciona para mezclas de reactivos. Tiene un tamaño de 7 x 3,5 cm que funciona perfectamente para frascos goteros. Cabe mencionar que la norma específica el tamaño de etiqueta en función de la distancia a la cual la señal es visible, indicando que para distancias menores a 15 metros el tamaño debe ser definido por el patrón.

De ser aceptada la propuesta por el comité de seguridad, se sugiere la impresión de dichas etiquetas en material con engomado en la parte posterior ya que presenta buena adherencia y se ha notado que son resistentes al paso del tiempo

y las condiciones de uso, a diferencia de las del rombo de seguridad que usan plástico autoadherible, representando el 16,59% de etiquetas despegadas. Para cumplir con los colores contrastantes en el rombo de seguridad se pueden adquirir plumones de punto fino en color blanco y negro que son comercializados en las papelerías.

En la etiqueta que se presenta a continuación los pictogramas son diferentes, esto es porque el Sistema de Identificación de la Comunidad Europea a través del Sistema Globalmente Armonizado ha realizado el cambio en sus pictogramas el cual entro en vigor a partir del 2011 para las sustancias químicas y a partir de Junio del 2017 entrara en vigor para las mezclas de sustancias químicas. El objetivo de su nuevo reglamento es mejorar la comunicación relativa a los peligros que representan las sustancias químicas para los trabajadores y consumidores. De esta forma pretenden garantizar un elevado nivel de protección humana y del medioambiente.

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA		
1		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Gafas () Bata () Careta () Cubrebocas () Guantes () Campana de extracción ()		
Almacenaje 4	6	2
		
() () () () 5 () () () ()		

1. Nombre del reactivo.
2. Rombo de seguridad (grados de riesgo).
3. Equipo de protección personal.
4. Código de color para el almacenamiento.
5. Pictogramas de seguridad.
6. Fecha de preparación y nombre de la persona que lo preparó. (Solo aplica para reactivos preparados)

El laboratorio utiliza un código de colores como el Sistema Baker SAF-T-Data para identificar el almacenaje de los reactivos y únicamente en la etiqueta del modelo rombo se tenía la posibilidad de indicar dicha información. Debido a que se utiliza un código de colores no hay una forma de hacer distinción entre un reactivo que no tiene indicado el color de almacenaje y uno que hace referencia a un código de color blanco como se muestra en la Imagen 5.5 / 5.6 por lo que se recomienda colocar un círculo de contorno negro para indicar un código de almacenaje blanco, de esta forma se evitaran confusiones. Por ejemplo:

Reactivo corrosivo; código de almacenaje blanco

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Gafas () Bata () Careta () Cubrebocas () Cinturón () Campana de extracción ()							
Almacenaje	<input type="radio"/>						
()	()	()	()	()	()	()	()

Reactivo tóxico; código de almacenaje azul

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Gafas () Bata () Careta () Cubrebocas () Cinturón () Campana de extracción ()							
Almacenaje	<input type="radio"/>						
()	()	()	()	()	()	()	()

Solo se cuenta con el 56,21% de Hojas de Datos de Seguridad (HDS) útiles, fue necesario descartar todas aquellas que estuvieran repetidas, en idioma ingles o no estuvieran actualizadas. La razón por la que fueron descartadas las HDS en idioma inglés fue porque la NOM-018-STPS-2000 indica que las HDS deben estar disponibles en idioma español.

Como una mejora a este punto se realizó la actualización de las mismas; se consiguieron las HDS faltantes y se encontró información variada en internet, lo que dificultó determinar cuál era confiable. El laboratorio tiene varias HDS de la empresa Winkler, ubicada en Santiago de Chile dedicada a comercializar artículos para laboratorio y reactivos químicos, además tiene disponible al público sus HDS. Se sugiere adquirir estas HDS ya que cuenta con todos los puntos indicados en la NOM-018-STPS-2000 y con los grados de riesgo para el rombo de seguridad. Con la investigación, se consiguió que el laboratorio aumentara el número de HDS a un 92.16%, no se logró el 100% debido a que no se encontraron disponibles las HDS, estaban incompletas o la información parecía dudosa. Además de conseguir las HDS faltantes, fueron agrupadas tomando en cuenta sus características químicas comunes (ácidos, hidróxidos, sales, etc.) y en cada grupo se ordenaron alfabéticamente, se agregó un índice para su fácil localización. Esta búsqueda exhaustiva por conseguir las HDS es porque son fundamentales para la seguridad del laboratorio ya que permiten comunicar en forma clara y completa los peligros que ofrecen los reactivos tanto para el personal como para la infraestructura y el medio ambiente. También informa de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en caso de emergencia. Se sugiere que cada vez que se adquiere un reactivo este deber ser solicitado con su correspondiente HDS así el proveedor se responsabiliza de la información proporcionada acerca de su producto y se evita información confusa.

Con la propuesta de mejora para la etiqueta y considerando las inconsistencias en el 3,39% de la información de los reactivos (Tabla 5.5) se organizó una base de datos, que facilita el etiquetado del reactivo ya que contiene los datos necesarios para completar la información de la etiqueta, está ordenada por características químicas comunes (ácidos, hidróxidos, sales, solventes, colorantes, etc.), ahorra tiempo cuando se requiere etiquetar un nuevo reactivo, la información esta homogenizada para evitar en medida de lo posible los errores del etiquetado. Debido a que la información fue extraída de las HDS es necesario hacer hincapié en que es necesario pedir las a los proveedores para completar la base de datos de las mismas.

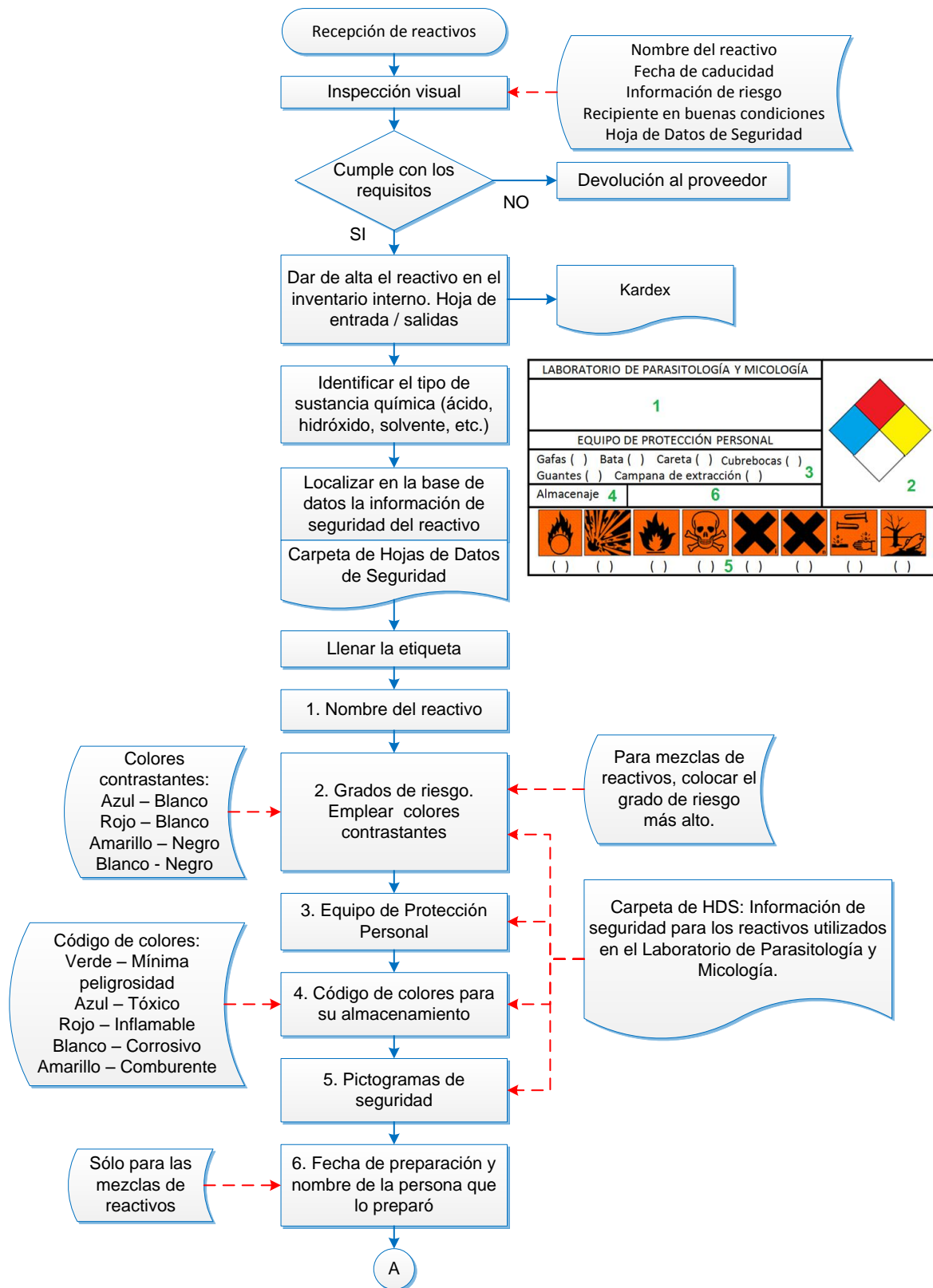
A continuación se ejemplifica parte de la Información de Seguridad para los Reactivos Utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología (Base de datos)

ÁCIDOS	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Ácido acético glacial	3	2	0		X	X	X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo/ Comburente
Ácido benzoico	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Comburente/ Irritante leve
Ácido cítrico anhidro	2	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante leve
Ácido clorhídrico	3	0	0		X		X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido fosfomolíbico	3	0	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido fosfotúngstico	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Ácido láctico 85%	3	1	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo/ Irritante leve
Ácido oxálico 2-Hidrato	3	0	1	CORR	X	X	X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo

La base de datos completa se encuentra en el Anexo 9.

Se diseñó una instrucción de trabajo para el etiquetado (Anexo 10) el cual incluye las indicaciones previas antes de aceptar un reactivo, el registro en el Kardex y finalmente los pasos a seguir para etiquetar los reactivos, considerando el uso de la nueva etiqueta y la base de datos obtenida y actualizada.

Diagrama de flujo para el etiquetado de reactivos.



Es muy importante hacer el registro de entradas y salidas de reactivos e insumos en el Kardex ya que permite tener control del inventario, el no llevar un registro adecuado provoca contratiempos cuando se realiza la licitación de materiales. El manejo del Kardex representa mucho papeleo ya que existe un documento por cara reactivo e insumo que se utiliza en el laboratorio, observándose además que no está siendo práctico para el laboratorio, es por esto que se implementaron las Hojas de entradas y salidas, donde en una sola hoja se anota la información, pero aun así genera contratiempos debido a que hay que vaciar posteriormente esa información en el Kardex y si la información no coincide es necesario realizar el inventario.

Como propuesta de mejora a esta situación, se sugiere la implementación del uso de un software para realizar el inventario, de esta forma se ahorraría tiempo y papel. Tiene la ventaja de que puede calcularse la cantidad de reactivos e insumos utilizados por periodos de tiempo e impactaría positivamente en las compras y en el servicio que brinda el laboratorio, ya que al tener un mayor control, se evitaría que los reactivos se caducaran en el almacén, o que se suspendieran pruebas por falta de reactivo. Para utilizar el software se necesitaría crear además un código de barras para los insumos que sería controlado por el DACEE.

Para el llenado de la nueva etiqueta solo es necesario identificar el tipo de reactivo en la Base de datos que contiene la información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología (Anexo 9) colocar la información en los espacios destinados, sin olvidar utilizar los colores contrastantes (Tabla 3.1) como se indica en la instrucción de trabajo para el manejo adecuado de sustancias químicas peligrosas (reactivos) en el Laboratorio de Parasitología y Micología (Anexo 10), el cual tiene la finalidad de ser una guía para que todo el personal conozca los pasos a seguir para el etiquetado de reactivos.

En la indicación para el almacenamiento se sugiere utilizar plumones indelebles para colocar un círculo coloreado o en su defecto un círculo de contorno negro

como se mencionó anteriormente y así llevar el control del código para el almacenamiento. Cuando se trata de reactivos preparados, se coloca el grado de riesgo mayor. Como medidas de seguridad obligatorias del laboratorio, siempre que se realice alguna prueba el personal deberá portar bata, guantes, gafas de seguridad y cubrebocas por lo que siempre deben estar indicadas en la etiqueta. El uso de careta o campana de extracción depende del reactivo y puede ser consultada en la Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología ubicada en la carpeta de Hojas de Datos de Seguridad.

Ejemplo:

Primero se debe identificar el tipo de sustancia química y localizarla en el listado de “Información de seguridad para los reactivos utilizados en el laboratorio” para posteriormente llenar los espacio vacíos en la etiqueta.

ÁCIDOS	NFPA				Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad										
Ácido sulfúrico 98%	3	0	2	W	X	X	X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Tóxico	

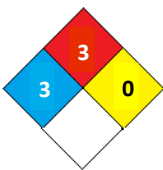

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA		
Ácido Sulfúrico 98%		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Gafas (x) Bata (x) Careta (x) Cubrebocas (x) Guantes (x) Campana de extracción (x)		
Almacenaje	<input type="radio"/>	
() () () (x) () () (x) ()		

SALES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Dicromato de potasio	2	0	2	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Tóxico/ Corrosivo

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA							
Dicromato de Potasio							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Gafas (x) Bata (x) Careta () Cubrebocas (x) Guantes (x) Campana de extracción ()							
Almacenaje ●							
()	()	()	(x)	()	()	(x)	()

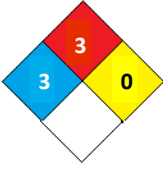








En el caso de mezclas de reactivos, se debe localizar la información de cada una de las sustancias químicas que se vayan a utilizar. Para el rombo de seguridad se coloca el grado de riesgo más alto de los reactivos utilizados. El equipo de protección personal y los pictogramas de seguridad, son seleccionados de acuerdo a lo indicado en cada reactivo. En el caso del almacenaje, es necesario tomar en cuenta las cantidades de los reactivos para saber cuál está en mayor proporción y en base a esto asignar el código de color. Es importante indicar la fecha en la que fue preparado ya que algunos reactivos pueden degradarse y perder su efectividad con el paso del tiempo.

	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Cloruro de mercurio II	3	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Alcohol etílico/ Etanol absoluto/ Alcohol desnaturalizado/ Etanol anhidro	0	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Glicerina	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante leve
Ácido acético glacial	3	2	0		X	X	X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo/ Comburente
FIJADOR DE SCHAUDINN	3	3	0		X	X	X	X	X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA	
Fijador de Schaudinn	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Gafas (x) Bata (x) Careta (x) Cubrebocas (x) Guantes (x) Campana de extracción (x)	
Almacenaje ●	08/Enero/13 Norma
	
	
() () (x) (x) (x) () () ()	

Fijador de Schaudinn	
Cloruro mercúrico	80-90g
Etanol 95%	300mL
Glicerina	15mL
Ácido acético glacial	5mL
Agua destilada	1000mL

	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Azul de o-toluidina	1	0	0		X		X		X	X	Verde	
Ácido clorhídrico	3	0	0		X		X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Alcohol etílico/ Etanol absoluto/ Alcohol desnaturalizado/ Etanol anhidro	0	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
AZUL DE O-TOLUIDINA	3	3	0		X		X	X	X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICOLOGÍA							
Azul de o-Toluidina							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Gafas (x) Bata (x) Caretas () Cubrebocas (x)							
Guantes (x) Campana de extracción (x)							
Almacenaje ●	08/Enero/13 Norma						
							
()	()	(X)	(X)	(X)	()	()	()

Azul de o-Toluidina	
Azul de o-toluidina	0,8g
Agua destilada	60mL
Ácido clorhídrico	2mL
Alcohol etílico 95%	140 mL

La diversidad de reactivos, la falta de información para una adecuada segregación de los mismos y el poco espacio con el que cuenta el laboratorio son las razones por las cuales se encuentran almacenados de forma muy cercana reactivos que deberían estar alejados por la posibilidad de provocar un incendio, explosión y/o emisión de gases tóxicos si llegaran a entrar en contacto; como los ácidos con solventes y reactivos tóxicos.

Con base en el código de colores para el almacenamiento debemos recordar que los reactivos inflamables (rojo) siempre deben ser almacenados en las menores cantidades posibles y separados de cualquier otro reactivo. Los tóxicos (azul) deben alejarse de los corrosivos (blanco) por la posible emanación de gases tóxicos y los comburentes (amarillo) separados del resto de las categorías debido a que presentan alta reactividad. Los reactivos de mínima peligrosidad (verde) pueden ser colocados entre las categorías anteriores, de tal forma que funcionen como barrera de separación.

Aun cuando en el estante del área de apoyo los reactivos están separados en grupos de acuerdo a características comunes; como sales, hidróxidos, carbohidratos, colorantes, ácidos (sólidos), etc., se observó que dentro de estos grupos existen incompatibilidades; por ejemplo, el ácido peryódico tiene un código de almacenaje amarillo (comburente, presenta alta reactividad) y el ácido pícrico rojo (inflamable), por lo que deberían estar separados, al igual que deben estar separados del ácido tánico con un color de almacenaje azul (tóxico). De esta forma es como notamos que es necesario reagrupar los reactivos considerando sus características de peligrosidad, ya que dentro de un mismo grupo existen incompatibilidades.

Con la finalidad de realizar un almacenamiento adecuado y reducir al mínimo los riesgos, para la propuesta de mejora se consideraron las características químicas similares de los reactivos y al mismo tiempo las incompatibilidades entre cada uno, de esta forma fueron organizados grupos de reactivos, los cuales están distribuidos de tal forma que no interactúen. En el estante del área de apoyo al laboratorio serán colocados principalmente sólidos. Y se necesitaran 4 gavetas

más para almacenar el resto de los reactivos. La organización en grupos permite ubicar rápidamente el área en la cual será almacenado cada reactivo.

Retomado que el estante del área de apoyo al laboratorio tiene 5 repisas, en el cuadro siguiente se indica el tipo de reactivos que deben ser almacenados. Cada color indica una característica del reactivo, es decir, el color azul se refiere a reactivos tóxicos, de esta forma en la primera repisa serán colocados los reactivos ácidos tóxicos, después las sales tóxicas, sales de mínima peligrosidad y así sucesivamente.

La siguiente tabla indica el significado para el código de colores.

Reactivos tóxicos	Reactivos de mínima peligrosidad	Reactivos oxidantes / comburentes	Reactivos corrosivos	Reactivos inflamables
-------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------------

Nota: El fondo en color gris se utilizó para identificar mezclas de reactivos o reactivos en uso.

Distribución de los reactivos en el estante:

Sales	Ácido	Reactivos de Micología		
Sales	Colorantes	Sales		
Sales	Colorantes	Sales	Ácidos	
Agares		Ácidos		
Hidróxidos	Carbohidratos	Varios	Ácidos	

De esta forma se crearon los grupos de reactivos que al elaborar un proceso para el almacenamiento, los reactivos sean identificados rápidamente dentro de alguno de estos facilitando su ubicación en el laboratorio.

➤ Primera repisa.

GRUPO 1		
Azida de sodio Bencidina base Cianuro de sodio Cloruro de bario Cloruro de bario 2-hidrato Cloruro de mercurio I Cloruro de mercurio II Cloranfenicol	Ácido tánico	Reactivos de Micología

➤ Segunda repisa.

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Nitroferricianuro de sodio 2-Hidrato Oxido de mercurio II amarillo Oxido de mercurio II rojo Yodo	Anilina Azul de lactofenol Fucsina basica	Bicarbonato de sodio Bisulfito de sodio Bisulfito de sodio 15% Borato de sodio Carbonato de calcio Carbonato de sodio Citrato de sodio Cloruro de sodio Ferricianuro de potasio Fosfato de potasio dibásico Fosfato de potasio monobásico Fosfato de sodio dibásico 7-hidrato Fosfato de sodio dibásico anhidro Fosfato de sodio monobásico 1-Hidrato Fosfato de sodio tribásico 12-Hidrato

➤ Tercera repisa.

GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Bicarbonato de sodio		
Bisulfito de sodio		
Bisulfito de sodio 15%		
Borato de sodio	Azul de anilina	Negro de clorazol
Carbonato de calcio	Azul de bromotimol	Ninhidrina 1-hidrato
Carbonato de sodio	Azul de metileno	Rojo de metilo
Citrato de sodio	Azul de o-toluidina	Rojo de Ponceau
Cloruro de sodio	Carmín	Safranina
Ferricianuro de potasio	Cristal violeta	Sudan IV
Fosfato de potasio dibásico	Cromotropo	Timol
Fosfato de potasio monobásico	Eosina amarillenta	Tomolftaleina
Fosfato de sodio dibásico 7-hidrato	Eosina azul de metileno	Verde brillante
Fosfato de sodio dibásico anhidro	Eritrosina	Verde claro
Fosfato de sodio monobásico 1-Hidrato	Fenofaleina	Verde de malaquita
Fosfato de sodio tribásico 12-Hidrato	Fluorescent Brightener	Violeta de genciana
	Giemsa	
		Dicromato de potasio
		Nitrato de plata
		Nitrato de plomo
		Trióxido de cromo
		Ácido periódico
		Ácido crómico

➤ Cuarta repisa.

GRUPO 6	
Agar bacteriológico	
Biggy	
Caldo Sb	
Corn meal	Acido benzoico
CHROMagar	Ácido cítrico
Dextrosa sabouraud	Ácido tartárico
Mycosel	Ácido fosfotúngstico
Papa dextrosa	MOPS
Sangre	
Skin milk	

➤ Quinta repisa.

GRUPO 7	GRUPO 8		GRUPO 9
Hidróxido de potasio Hidróxido de sodio Hidróxido de calcio	Agarosa Almidón Celobiosa Dextrosa Galactosa Lactosa Rafinosa Harina de arroz	Aceite de inmersión Aceite de parafina Glicerina Resina sintética Tween 80	Ácido fosfomolibdico Ácido láctico Ácido oxálico Ácido tetracloroáurico

Dado que los reactivos inflamables (en estado sólido y líquido), tóxicos y corrosivos (en estado líquido) no pueden ser almacenados sin alguna separación, es necesario que sean colocados en gavetas diferentes como se propone a continuación.

- **Gaveta 1.** Solventes y varios líquidos inflamables.

GRUPO 10	Solventes y Varios (Líquidos)	Acetona Alcohol etílico Alcohol metílico Alcohol N-amílico DMSO Éter Formaldehído Xilol Medio de montaje Entellan Creosota de haya
-----------------	--------------------------------------	---

- **Gaveta 2.** En la parte superior se colocaran los colorantes preparados y en la parte inferior líquidos de mínima peligrosidad y líquidos tóxicos.

GRUPO 11	Colorantes preparados	Azul de metileno, Tricómico de Gomori, Giemsa, Azul de o-toluidina, Safranina, Fucsina fenicada. Cristal violeta, Eritrosina, Azul de algodón ácido, Verde brillante, Verde de malaquita.
GRUPO 12	Líquidos de mínima peligrosidad	Glicerina Rojo de fenol 0.1% Rojo de metilo Giemsa
	Líquidos tóxicos	Azul de metileno Violeta de genciana Cloroformo Fenol Glutaraldehído

- **Gaveta 3.** Las soluciones de trabajo se colocaran en la parte superior y los líquidos corrosivos en la parte inferior.

GRUPO 13	Soluciones de trabajo	Ácido clorhídrico 2N, Yoduro de potasio, Alcohol ácido, Alcohol etílico 80%, Nitrato de plata, Glicerina 20%, Alcohol-acetona, Alcohol yodado al 70%, Ácido acético 36%, Xilol, Formaldehído, Ácido clorhídrico 1N, Hidróxido de potasio con glicerina, Ácido peryódico, Solución amortiguadora pH 7.2
GRUPO 14	Ácidos (Líquidos)	Ácido acético glacial Ácido clorhídrico Ácido sulfúrico Ácido láctico

- **Gaveta 4.** Los sólidos ya sean sales o colorantes en uso en la parte superior y en sólidos inflamables en la parte inferior.

GRUPO 15	Sales / Colorantes (Sólidos) en uso	Fosfato de potasio monobásico, Alcohol polivinílico, Buffer de fosfatos, Carbonato de sodio, Bicarbonato de sodio, Hidróxido de potasio, Fosfato de sodio, Sulfato cúprico, Cloruro de bario, Dicromato de potasio, Citrato trisodio.
GRUPO 16	Varios (Sólidos)	Acido pícrico Hexametilentetramina Hematoxilina Rojo de metilo Carbón activado

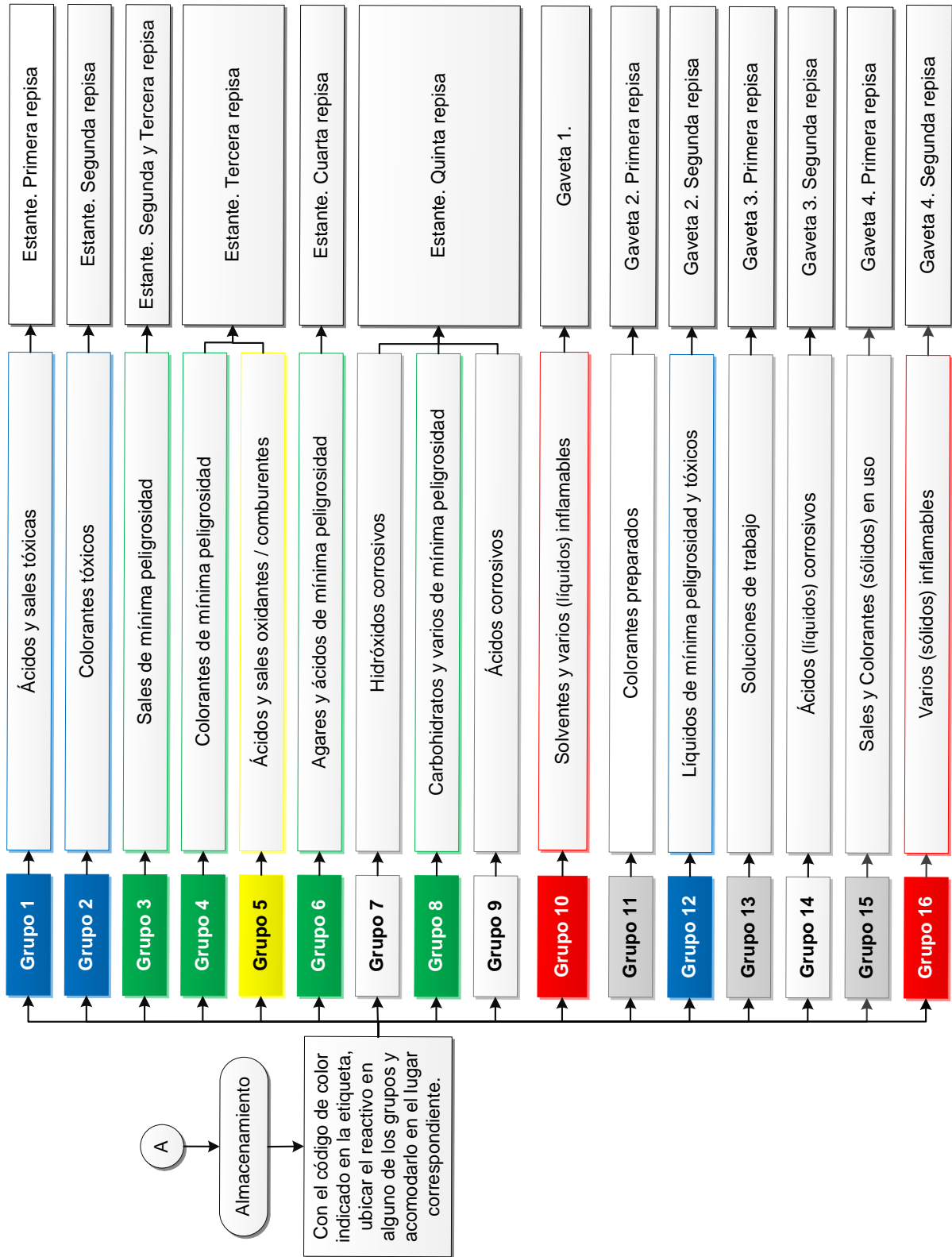
Las gavetas destinadas para el almacenamiento de reactivos líquidos especialmente los inflamables, deberán ubicarse en el área de Inmunomicrobiología e Inmunoparasitología ya que ese lugar cuenta con aire acondicionado y la temperatura es mantenida en promedio a 20°C; esta condición de temperatura controlada es adecuada para el almacenamiento de reactivos, principalmente solventes, ya que de esa forma no generaran presión dentro de los recipientes debido a la evaporación del mismo pudiendo provocar un accidente.

Como acción de mejora se depuraron todo tipo de reactivos caducos o presentaban deterioro en el envase ya que no son funcionales para el laboratorio y representaban un riesgo intrínseco; esto además aumento el espacio disponible para el almacenamiento de reactivos vigentes. Como medidas adicionales para un correcto almacenamiento deberán ser colocados hasta el frente todos aquellos reactivos que se estén consumiendo o los que tengan fecha de caducidad próxima a vencer y en la parte posterior los reactivos vigentes. Se recomienda verificar la caducidad de los reactivos cada 12 meses esto también servirá para detectar cualquier situación de deterioro en los envases de los reactivos.

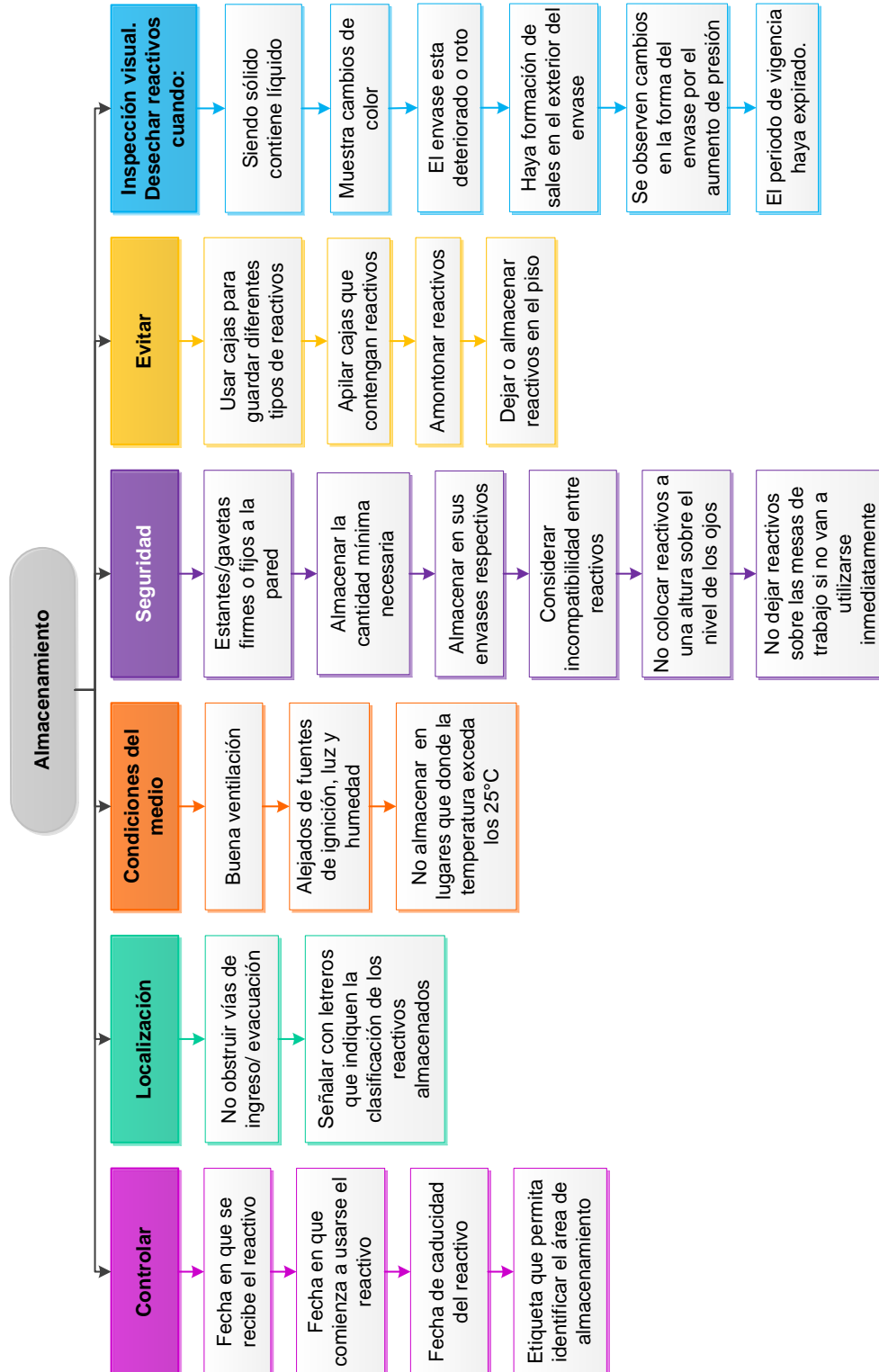
El desarrollo de una instrucción de trabajo para el almacenamiento es importante, ya que es necesario mantener en un orden adecuado las sustancias químicas para evitar que se lleguen a juntar productos químicos incompatibles, ya que de ocurrir así, se pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de que se generen incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden comprometer la seguridad de las personas, instalaciones y/o medio ambiente. Esta instrucción de trabajo es una continuación a la del etiquetado; después de indicar el código de color para el almacenamiento se localiza el reactivo en su grupo correspondiente y es llevado al lugar indicado. (Anexo 10).

Para el almacenamiento de reactivos en el almacén compartido por los diferentes laboratorios el DACEE tiene en proyecto acomodar los reactivos en base a la compatibilidad entre los mismos y dejar de agruparlos en espacios para cada laboratorio.

Diagrama de flujo para el almacenamiento de reactivos.



Para tener presente todas las consideraciones que son necesarias tomar en cuenta para un almacenamiento seguro, se elaboró el siguiente diagrama con la finalidad de identificar rápidamente los puntos más importantes.



Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el laboratorio es el cómo desechar algunos residuos como la heces, el material desechable contaminado con muestras biológicas y los recipientes de los reactivos utilizados en las pruebas inmuno – enzimáticas.

De acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (“Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo”) se consideran como RPBI aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico – infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y el ambiente. Aun cuando las heces encajan en la definición de RPBI son excluidas del grupo de residuos patológicos.³⁸

En un día normal de rutina pueden llegar al laboratorio hasta 50 muestras de heces para estudios coproparasitológicos donde podemos encontrar diversos parásitos patógenos que son excretados por esta vía. Hay que considerar que la disposición inadecuada e insegura de heces como depositarlas en la basura municipal trae consigo la contaminación de suelos que pueden provocar enfermedades que se transmiten por vía oro-fecal, incluso sirven como criaderos de moscas y mosquitos que son un vector de transmisión de microorganismos. Además, las heces pueden atraer animales domésticos, roedores y otros, que transportan consigo las heces y con ellas posibles enfermedades.

Verterlas por el drenaje no es una opción a considerar, ya que se contaminan las fuentes de agua, incluso se ha confirmado la transmisión de agentes patógenos por agua de consumo y el inactivarlas con hipoclorito de sodio al 5%, representa bastante trabajo y un gran gasto en dicho material, además de que al ser una cantidad muy grande de heces, estas pueden tapar el drenaje o provocar la emanación de olores desagradables por la tubería.

La mayoría de los agentes patógenos transmitidos por el agua entran en el sistema de abastecimiento mediante su contaminación con heces humanas. El control de la transmisión por el agua plantea retos importantes, porque la mayoría

de estos agentes patógenos produce quistes (*Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*), ooquistes (*Cryptosporidium*, *Cyclospora cayetanensis*) o huevos (*Ascaris lumbricoides*, *Taenia solium*) que son extremadamente resistentes a los procesos utilizados generalmente para la desinfección del agua⁵. Las muestras negativas, es decir, aquellas en las cuales no se encontraron parásitos, no podemos considerarlas inocuas ya que desconocemos si estas pueden contener bacterias patógenas que también pueden ser transmitidas por el agua como *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, incluso algunos virus como Adenovirus, Astrovirus, Calcivirus, Enterovirus, Virus de la Hepatitis A, Hepatitis C y Hepatitis E⁴⁷. De acuerdo a la definición de agente biológico – infeccioso estos son microorganismos capaces de producir enfermedades cuando están presentes en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada por lo que las heces presentan características suficientes como para considerarse como un Residuo Peligroso Biológico – Infeccioso³⁸ y deben ser tratadas como tal.

Aquí es cuando debemos de aplicar un raciocinio en base a la ética profesional, ya que aun cuando existe una norma que indica el cómo considerar una muestra biológica, nuestros conocimientos adquiridos durante la formación académica junto con la experiencia que vamos adquiriendo día a día nos lleva a un razonamiento lógico que justifica la toma de decisiones sin dejar de lado nuestra responsabilidad social como profesionistas.

En el laboratorio consideramos a las heces como RPBI motivo por el cual son depositadas con sus recipientes en la bolsa roja, pero al ser una muestra biológica debe incluirse en el grupo de los residuos patológicos, por lo que su disposición adecuada debe ser en bolsas de color amarillo; este tipo de residuos se mantienen a una temperatura menor a 4°C evitando de esta forma que las heces sigan fermentando, generando gases y/o provocando que los frascos exploten.

Los líquidos diversos, secreciones bronquiales y orinas son depositados en bolsas rojas, lo correcto es depositarlos en recipientes herméticos amarillos. A falta de este material se sugiere que las orinas sean inactivadas con hipoclorito de sodio al

5% durante 30 minutos y posteriormente vertidas en el drenaje, de esta forma solo los recipientes (bolsas) que las contienen irían a la bolsa roja, evitando que la muestra biológica sea derramada dentro de la misma como ocurre con frecuencia.

En el Área de Micología se realizan diversas tomas de muestras biológicas, como de uñas, piel, cabello y secreciones diversas, las cuales son procesadas en su totalidad para examen directo o sembrados en medios de cultivo, por lo que no representa problema la disposición de la muestra biológica.

Los medios de cultivo y los hemocultivos en vez de ser depositados en bolsas rojas, estos son colocados en bolsas transparentes especiales, ya que esos residuos son esterilizados en autoclave para disponer de ellos en la basura municipal.

Los residuos de manejo especial están definidos en la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos como todos aquellos que son generados en los establecimientos que realicen actividades médico – asistenciales (servicios de salud) y que no son residuos sólidos urbanos (basura municipal) o RPBI como los materiales de curación o diagnóstico que han estado en contacto con los seres humanos o animales como los guantes, cubrebocas, gasas, abatelenguas, torundas, jeringas sin aguja, etc.

Dentro del laboratorio consideramos que el material desechable que estuvo en contacto con las heces deben ser considerados como RPBI como los aplicadores de madera, tiras de pH, tarjetas Hema Screen, etc. por haber estado en contacto con una muestra potencialmente infecciosa y estar saturada de la misma, sin embargo todo aquel material desechable utilizado en los procesos para el diagnóstico pero que no estuvo en contacto con las heces se considera como un residuo de manejo especial como cubrebocas, gasas, guantes, etc.

Cabe mencionar que todas las personas expuestas a los RPBI corren el riesgo de contaminación a través de una exposición accidental por un mal manejo y que la etapa de clasificación es la parte fundamental en el manejo de RPBI para evitar riesgos a la salud y daños al medio ambiente, por lo que deben ser identificados

para ser separados y envasados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan y por el personal que trabajó las muestras.

Se ha observado que dentro de los lineamientos en el sistema de gestión de calidad de los laboratorios, aún no se ha contemplado la separación de los residuos de manejo especial, por lo que se ha dado aviso a las autoridades competentes del DACEE, las cuales tomarán las acciones necesarias al respecto; de esta forma se propone establecer los lineamientos en los Manuales y procedimientos del DACEE para que se cumpla con las indicaciones del programa de seguridad de materiales peligrosos del INP y que dichos residuos de manejo especial sean separados y depositados en las bolsas asignadas para ello. De esta forma se disminuyen los costos por el depósito de residuos en las bolsas rojas (RPBI) y se protege el medio ambiente y al personal que recoge y transporta los residuos evitando depositarlos en la basura municipal.

No es recomendable que las puntas para micropipeta sean reutilizadas ya que aun cuando sean lavadas y esterilizadas, no hay un estudio que determine que su reutilización no interfiere con las pruebas. Depositarlas en la basura municipal después de ser desinfectadas, es una forma de contribuir a la contaminación ambiental debido a la alta resistencia del plástico para ser degradado y si son considerados como RPBI depositarlas en la bolsa roja, genera un incremento en los costos. Las puntas para micropipeta están hechas de polipropileno de alta densidad, un material 100% reciclable; como propuesta de mejora se podría colocar un contenedor para almacenar las puntas previamente desinfectadas para venderse como material reciclable; esto no es exclusivo para puntas, todo el material utilizado que sea de este material puede ser depositado ahí, como los tubos eppendorf o tubos con tapón de rosca.

Dependiendo del material reutilizable contaminado con muestra biológica y su uso posterior este recibe 3 procesos diferentes:

- Inactivarse con hipoclorito de sodio al 0.5%, lavar y esterilizar con gas
- Inactivarse con hipoclorito de sodio al 0.5% y lavarse
- Esterilizar directamente a la flama

Existe una gran variedad de agentes desinfectantes utilizados para destruir a los microorganismos como el hipoclorito de sodio, formaldehído, glutaraldehído, compuesto fenólicos, alcoholes, yodóforos, entre otros; estos difieren en sus propiedades tóxicas⁴⁸. Para elegir un desinfectante es necesario considerar que sea de amplio espectro, soluble en agua, de escasa o nula toxicidad para el ser humano, acción rápida, no afectar al medio ambiente, que tenga capacidad de penetración y ser estable⁴⁹.

El hipoclorito de sodio además de ser uno de los desinfectantes más ampliamente utilizados tiene un amplio espectro de actividad antimicrobiana, es barato y de acción rápida, tiene una incidencia de baja toxicidad, remueve los microorganismos y biofilms secos o fijados en las superficies es por esto que se elige como desinfectante para el material de laboratorio reutilizable⁵⁰.

Para realizar el lavado del material se utiliza un detergente biodegradable, neutro concentrado (pH 7,0), libre de fosfatos y no deja residuos. El concentrado líquido es un agente limpiador universal de objetos como vidrio, cuarzo, porcelana, metales no ferrosos y goma.

Otro tipo de residuos generados en el laboratorio son los CRETIB, procedentes de tinciones, los métodos de conservación de la coproteca, de los estudios coproparasitoscópicos, química en heces y las pruebas inmuno-enzimáticas.

Los residuos para tinciones no pueden ser vertidos en el drenaje ya que contienen sustancias tóxicas como el fenol que forma parte de la fucsina fenicada utilizada en la tinción de Kinyoun o bioacumulables como el cloruro mercúrico que forma parte del fijador de Shaudin o el fijador PVA (alcohol polivinílico); aun cuando no

se dispone de datos cuantitativos sobre los efectos ecológicos de los colorantes, en las Hojas de Datos de Seguridad menciona que no deben ser incorporados a suelos ni aguas, es por esto que todos los residuos de tinciones deben ser depositados en recipientes adecuados para su desecho como residuo peligroso.

Los residuos generados en los métodos de conservación y fijación para la coproteca como MIF (Mertiolate-yodo-formol) y PVA (Alcohol polivinílico) no pueden verterse en el drenaje ya que contienen timerosal y cloruro mercúrico, compuestos que son acumulables y tóxicos al medio ambiente, sin embargo pueden ser depositados en el mismo recipiente. Las soluciones de formol amortiguado al 5% y 10%, AFA (Alcohol-formol-ácido acético) contienen formaldehído, aun cuando no presentan problemas de acumulación en el medio ambiente, estos conservadores están mezclados con heces fecales por lo que no deben ser vertidos en el drenaje pero si pueden depositarse en el mismo recipiente de los residuos de MIF y PVA ya que no presentan incompatibilidades.

El sulfato de zinc y reactivo de Benedict mezclado con materia fecal procedentes de los estudios coproparasitológicos y química en heces respectivamente, son recolectados en recipientes plásticos; como se mencionó anteriormente las heces las consideramos como RPBI por lo que no pueden ser vertidas en el drenaje. Estos reactivos pueden ser vertidos en el drenaje por ser sales solubles en agua y que no presentan toxicidad al medio ambiente, siempre y cuando no vayan acompañados de heces. Sin embargo el agua mezclada con las heces si es vertida en el drenaje, aun cuando no es una cantidad mayor a 200mL no debería desecharse de esa forma por las razones anteriormente expuestas.

Los residuos de las pruebas inmuno-enzimáticas son una mezcla de soluciones de lavado y muestra biológica; en los insertos se indica que deben ser manejados como residuos peligrosos por lo que son depositados en un recipiente. De acuerdo a la definición de residuo peligroso en la Ley General para la Prevención y Gestión integral de Residuos los recipientes que estuvieron en contacto con un residuo peligroso deben ser manejados de igual forma.

Los reactivos de los kits para las pruebas inmuno-enzimáticas utilizan diferentes conservadores como ProClin 300 que es una sustancia corrosiva e irritante, Timerosal que es un conservador organomercúrico (contiene aproximadamente 50ppm de mercurio), se considera como tóxico reproductivo y la Azida de sodio que reacciona con tuberías de plomo y cobre, formando azidas metálicas que son sumamente explosivas. Debido a las propiedades de estos conservadores es que se consideran residuos peligrosos. En el laboratorio, son colocados en bolsas rojas o recipientes herméticos rojos dependiendo si el recipiente es de vidrio o plástico; aun cuando son considerados residuos peligrosos estos no entran en la clasificación de RPBI por lo que la mejor opción sería depositarlos en las bolsas de plástico transparente utilizadas para esterilizar y debe estar debidamente identificados. Es importante considerar que si son colocados en bolsas o recipientes herméticos rojos, serán procesados como RPBI y se genera un gasto adicional que no debería ocurrir, por el contrario si aun en esa bolsa se lleva al almacén de residuos CRETIB en una inspección por parte de la SEMARNAT o PROFEPA se puede considerar una disposición inadecuada de RPBI provocando una multa equivalente de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción. Por otro lado el colocarlos en una bolsa negra puede confundirse con la basura municipal, de esta forma el uso de una bolsa transparente, permite identificar el contenido.

Se diseñó la siguiente matriz de compatibilidad para hacer más visual la compatibilidad de los residuos generados en el Laboratorio de Parasitología y Micología.

	Formol al 10% amortiguado	Formol al 5% amortiguado	MIF	AFA	PVA	Alcohol al 70%	Colorantes	Reactivos preparados para las tinciones	Soluciones de lavado con muestras biológicas
Formol al 10% amortiguado	X	X	X	X	X	X			
Formol al 5% amortiguado	X	X	X	X	X	X			
MIF	X	X	X	X	X	X			
AFA	X	X	X	X	X	X			
PVA	X	X	X	X	X	X			
Alcohol al 70%	X	X	X	X	X	X			
Colorantes							X	X	
Reactivos preparados para las tinciones							X	X	
Soluciones de lavado con muestras biológicas									X

Un punto muy importante de los residuos generados en el laboratorio es el mercurio; los compuestos de mercurio inorgánico como el cloruro mercúrico puede ser absorbido por el tubo digestivo y en cantidades muy pequeñas por la piel, una vez que entra al cuerpo y para al torrente sanguíneo, se distribuye a diferentes tejidos, pero se acumula principalmente en los riñones dañando además el estómago e intestinos; puede ser eliminado en la orina o heces durante semanas o meses. El mercurio es un compuesto muy tóxico, que contamina aguas y se acumula en peces que son consumidos por el hombre, por lo que debe tomarse con mucha seriedad el manejo de estos residuos. Incluso por normatividad (NOM-052-SEMARNAT-2005) está prohibido verter en el drenaje residuos con una concentración mayor a 0,2ppm de mercurio.

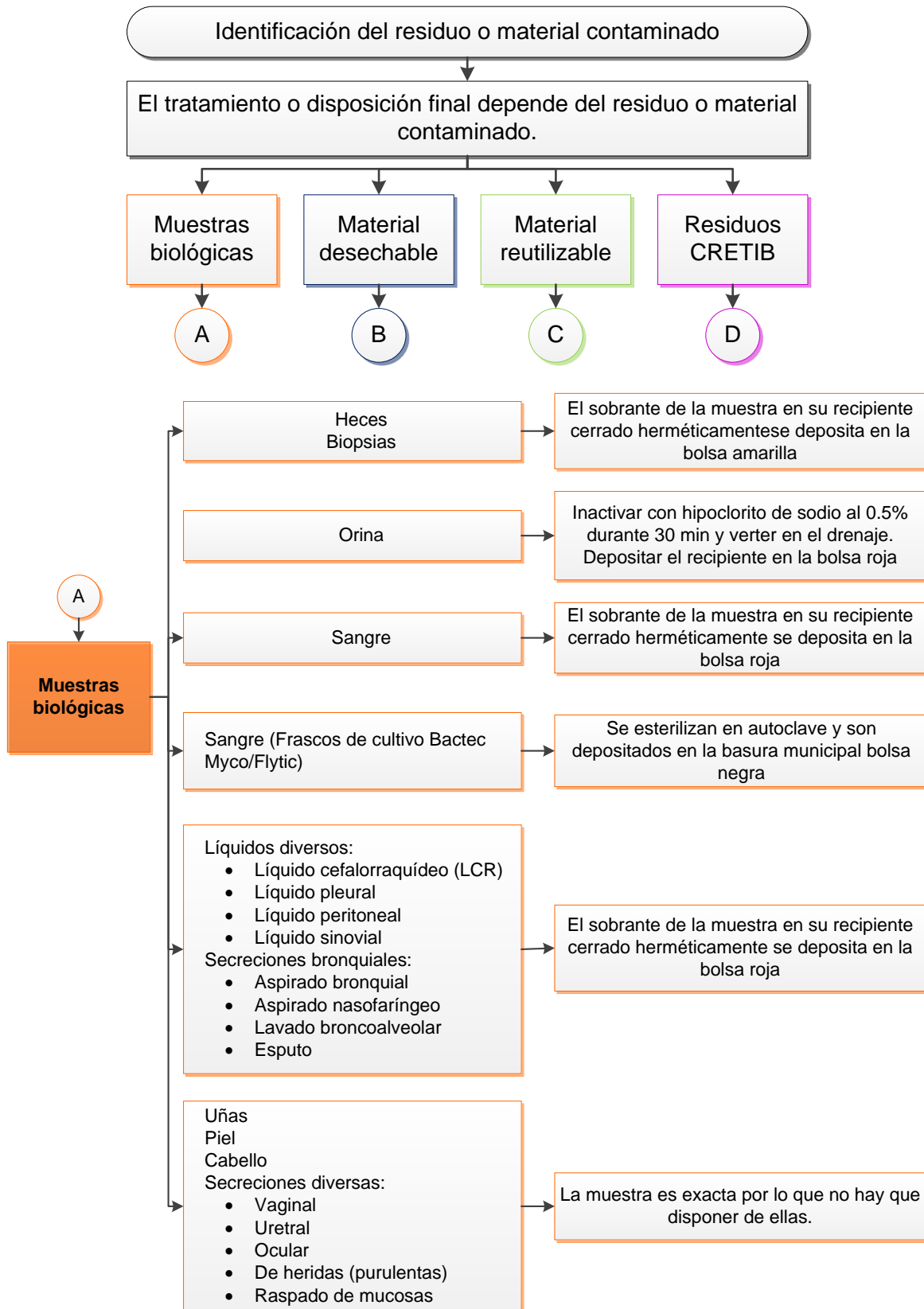
Los recipientes utilizados para depositar los residuos en el laboratorio son aquellos en los que llevan agua tridestilada y no tiene indicado el tipo de plástico del cual está hecho. Se recomienda que se utilicen recipientes de polietileno o polipropileno de alta densidad por ser plásticos resistentes a sustancias químicas. Actualmente se venden recipientes de estos materiales en diferentes capacidades desde 30mL hasta 30L utilizados para contener residuos.

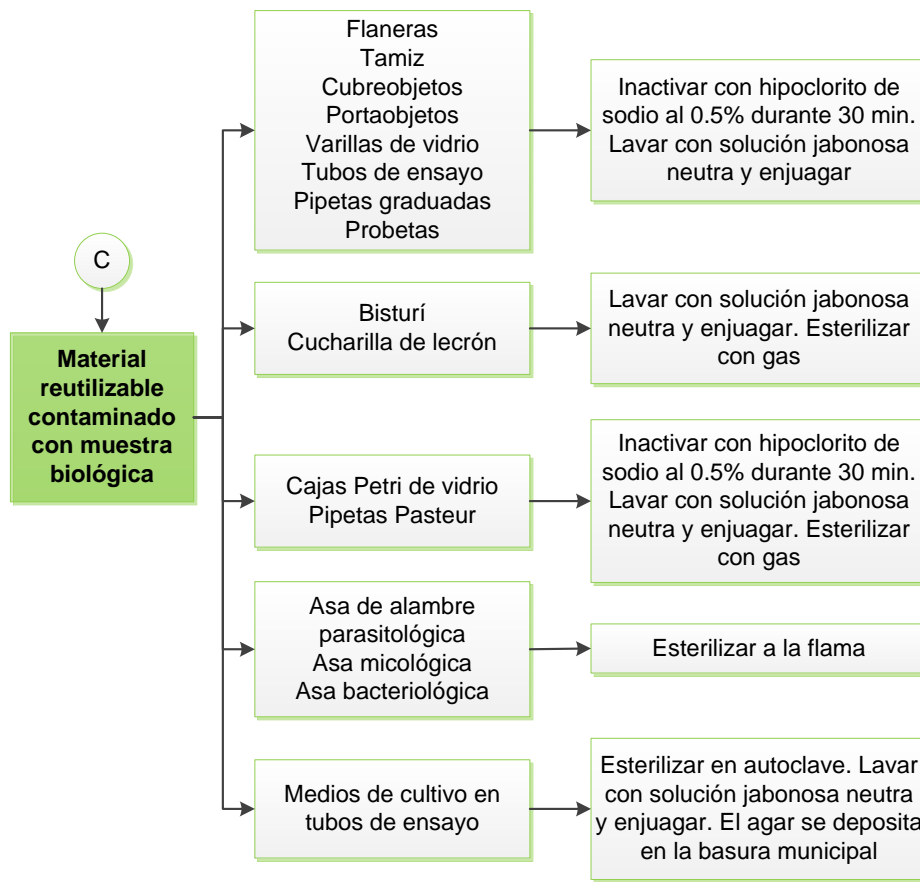
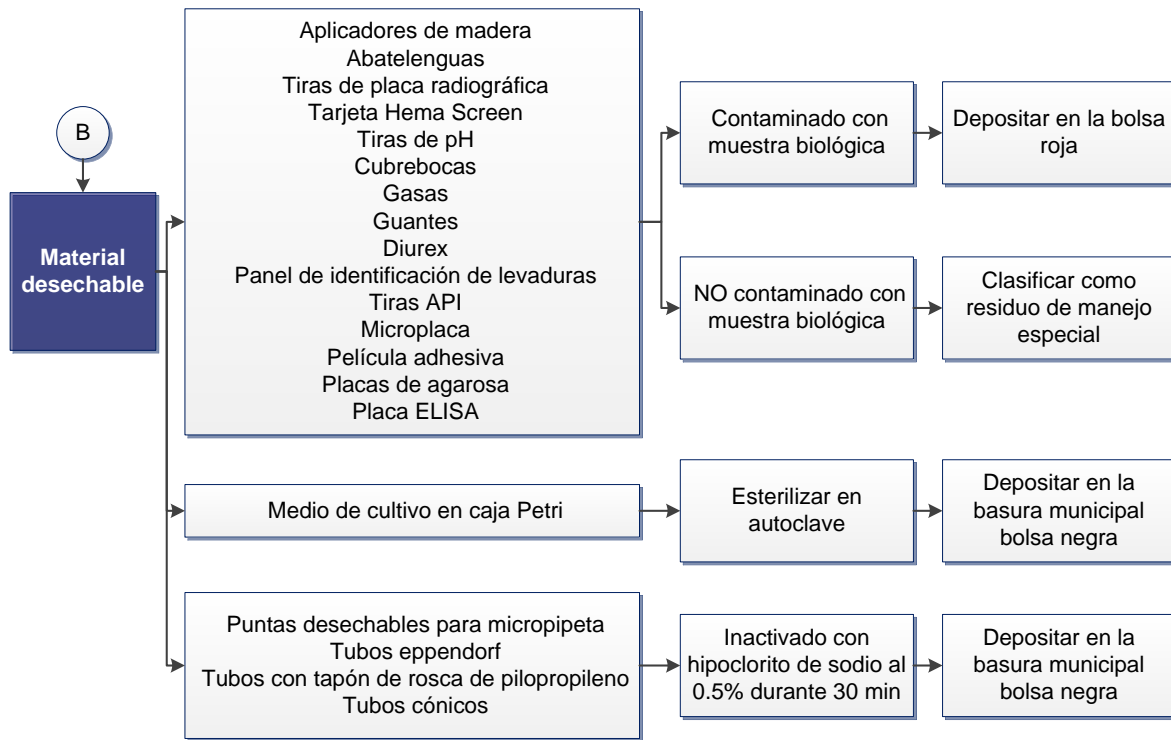


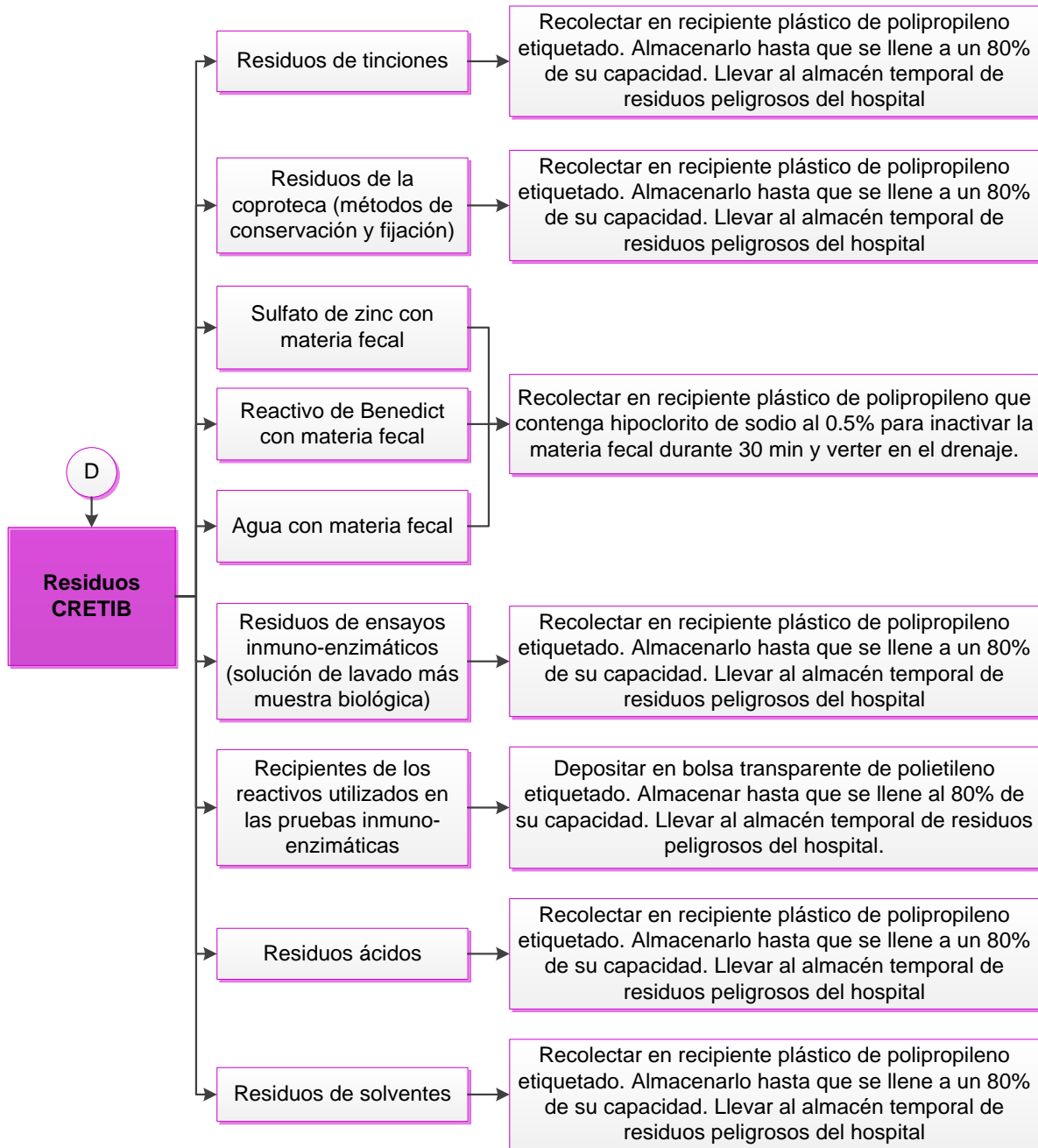
Se recomienda que cada área cuantifique la cantidad de residuos peligrosos generados para poder determinar el tamaño del recipiente ya que si la producción es pequeña y se elige un recipiente grande, este además de estorbar, tardaría mucho tiempo en llenarse hasta el 80% de su capacidad y ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital, convirtiéndose en una fuente potencial de accidentes. Sin embargo, si la producción es mayor y se eligen recipientes pequeños, el peso de los recipientes aumenta el costo para el procesamiento de residuos.

En el Anexo 11 se encuentra la instrucción de trabajo para el Manejo adecuado de residuos y material contaminado en el Laboratorio de Parasitología y Micología; en los diagramas de flujo se observan los cambios realizados considerando la discusión y las sugerencias dadas.

Diagrama de flujo para el manejo residuos o material contaminado.







Es necesario recordar que no existe normatividad que indique las características para el etiquetado de residuos y es muy importante que la etiqueta sea utilizada ya que de esa forma pueden ser clasificados los residuos en el almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.

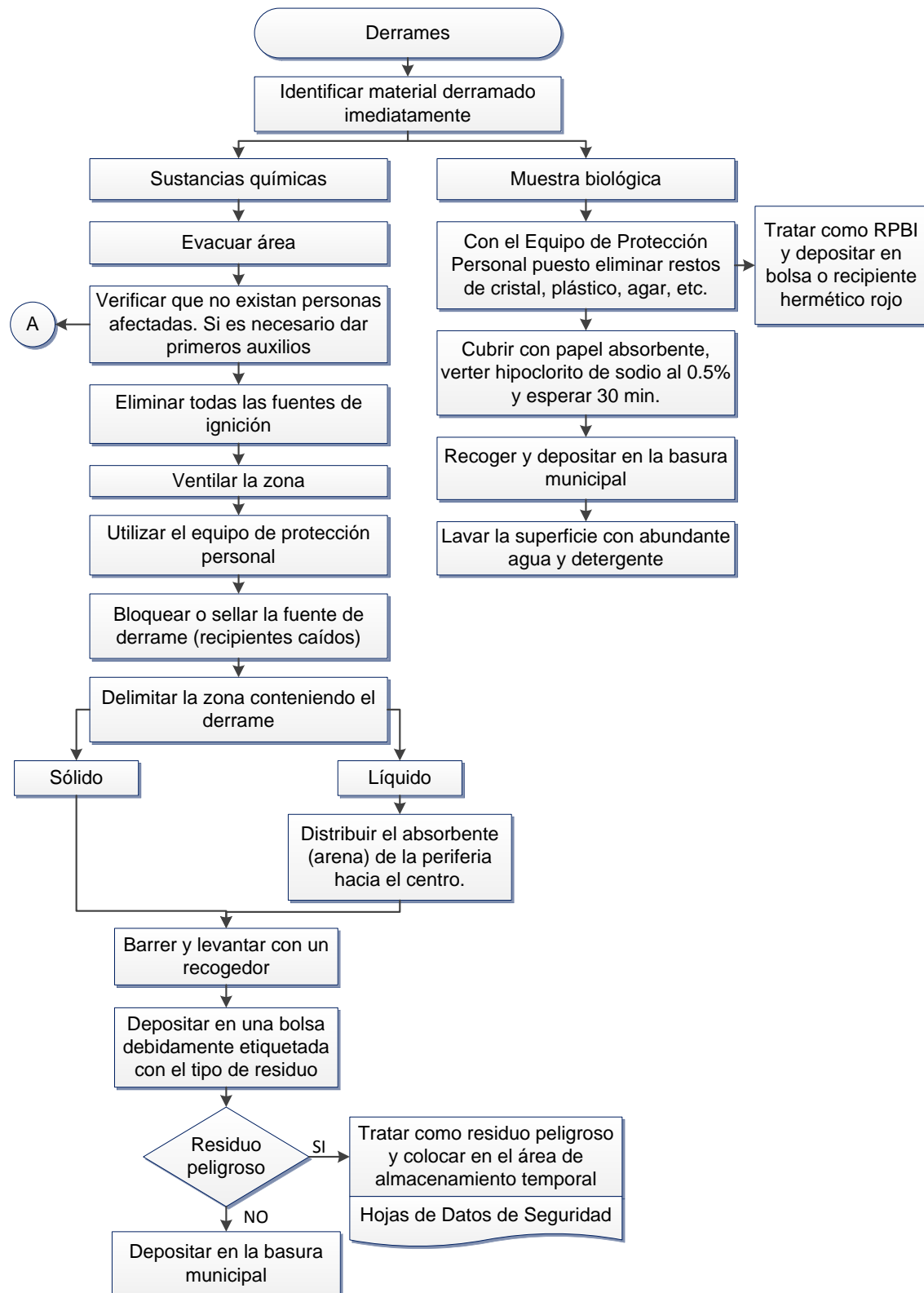
El laboratorio no dispone con un espacio adecuado para el almacenamiento temporal de residuos y dado que el almacén del hospital solo abre 2 veces al mes, los recipientes se acumulan dando un mal aspecto al laboratorio, además de que son una fuente potencial de accidentes, esta situación afecta a todas las áreas generadoras de residuos peligrosos del hospital por lo que es recomendable acordar con el comité responsable del almacén temporal de residuos peligrosos del hospital la posibilidad de aumentar el número de días al mes para la recepción de los residuos peligrosos. Por otro lado los RPBI son recolectados todos los días a la 1pm por personal capacitado para ser llevados al almacén temporal del hospital, este horario es el adecuado ya que a esa hora el procesamiento de muestras ya terminó y hay poco tránsito de personas en la ruta de recolección.

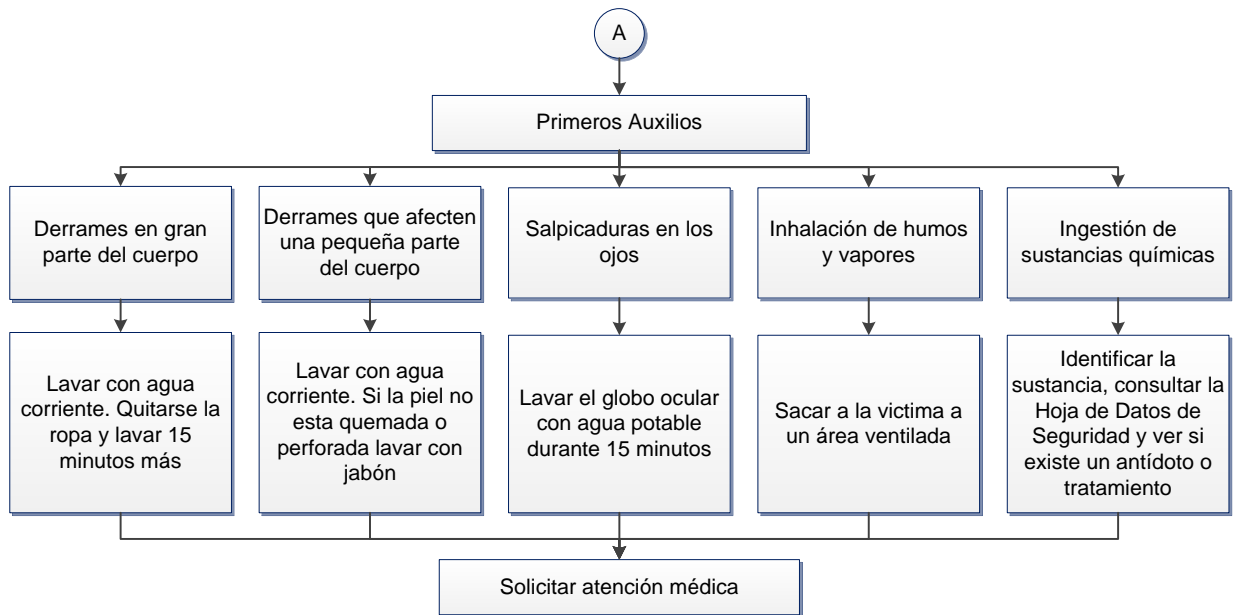
Finalmente no se contaba con una instrucción de trabajo escrita que indique las acciones a seguir en caso de que se presente un derrame, lo cual representó una opción más en las oportunidades de mejora del laboratorio (Anexo 12). Es necesario especificar que las acciones a seguir en caso de derrames es responsabilidad del personal capacitado y por ningún motivo del personal de limpieza.

Sin embargo, el material para contener derrames con el que cuenta el laboratorio es el mínimo necesario ya que la bolsa de arena incluso es insuficiente en caso de que sea derramado un frasco de 1L. Actualmente se comercializan paños absorbentes y que pueden neutralizar sustancias ácidas o alcalinas que funcionarían mejor que la arena; estas pueden incluirse en el kit. Es importante que se notifique el uso de algún componente del kit a la comisión de seguridad del hospital para que pueda ser reemplazado después de una contingencia y siempre tener disponible todo el material.

Para poder actuar adecuada y oportunamente ante cualquier emergencia, es necesario que todo el personal tenga capacitación en al menos uno de los siguientes temas: primeros auxilios, en el uso de extintores, hidrantes, control de derrames; además de tener planes de emergencia bien definidos.

Diagrama de flujo para las acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.



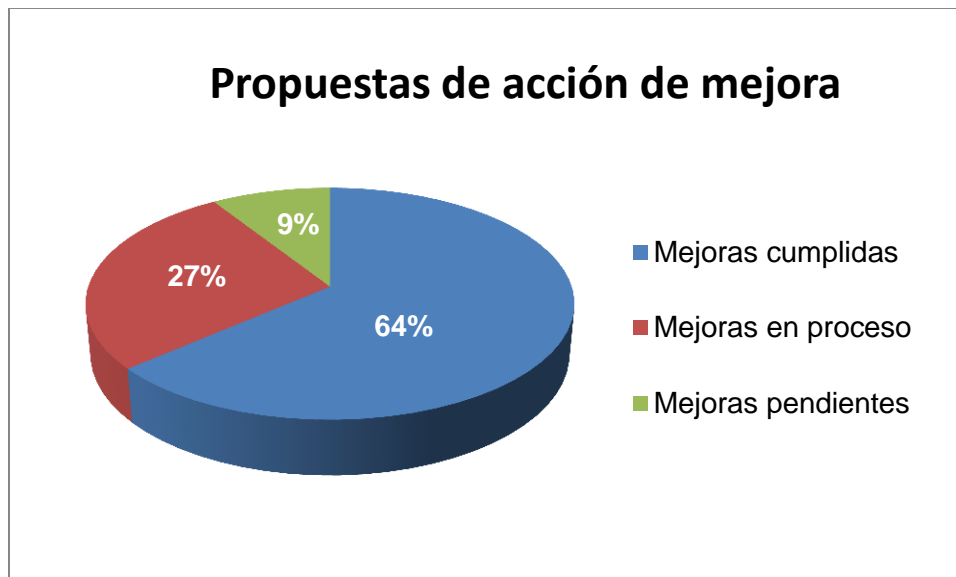


6.1 Propuestas de acción de mejora.

De acuerdo al análisis realizado de los resultados se desarrollaron las propuestas de acción de mejora, las cuales se enlistan en la siguiente tabla, donde además indica el porcentaje de cumplimiento y el estado en el que se encuentran.

No.	Acción de Mejora	Cumplimiento (%)	Estado
1	Elaboración de una nueva etiqueta que proporciona la información necesaria para comunicar peligros y riesgos y que se adapte a las necesidades del laboratorio.	100	Cumplido
2	Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología.	92	En proceso
3	Homogenizado de la etiqueta.	25	En proceso
4	Elaboración de una instrucción de trabajo escrita para el manejo adecuado de sustancias químicas peligrosas (reactivos) en el Laboratorio de Parasitología y Micología.	100	Cumplido
5	Reacomodo de los reactivos considerando las incompatibilidades entre los mismos. (Código de colores para almacenamiento)	100	Cumplido
6	Actualización de las HDS.	92	En proceso
7	En la base de licitación de reactivos se incluyó la HDS de casa reactivo.	100	Cumplido
8	Elaboración de una instrucción de trabajo escrita para el manejo adecuado de residuos peligrosos y material contaminado en el Laboratorio de Parasitología y Micología.	100	Cumplido
9	Determinación de compatibilidad de residuos.	100	Cumplido

10	Reciclaje de material de polietileno y polipropileno.	0	Pendiente
11	Elaboración de una instrucción de trabajo escrita de las acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.	100	Cumplido



7. CONCLUSIONES

- El contar con los procedimientos escritos para el manejo adecuado de sustancias químicas, de residuos y material contaminado así como las acciones a seguir en caso de derrame es de suma importancia ya que permite que todo el personal conozca su manejo y que hacer en caso de una contingencia. La elaboración de los procedimientos son propuestas de mejora que contribuyen al cumplimiento de la normatividad dentro del sistema de gestión de calidad del Laboratorio de Parasitología y Micología del Instituto Nacional de Pediatría.
- Los reactivos correctamente etiquetados comunican los riesgos asociados a su uso, cubriendo la necesidad de tener un mayor control sobre los mismos, optimizando su uso y minimizando accidentes de trabajo relacionados a ellos.
- Una disposición responsable de los residuos que generamos, es un compromiso que debemos tener presente para ayudar a disminuir el impacto ambiental negativo producido por el uso de sustancias químicas peligrosas y el manejo de muestras biológicas; por ello en el Laboratorio de Parasitología y Micología se gestionó el manejo de los residuos peligrosos que se generan de los diferentes procesos.
- Como profesionales involucrados en los sistemas de salud tenemos la responsabilidad de evitar las consecuencias adversas para la salud o el medio ambiente como resultado de las actividades asistenciales, por ello es importante contar con las Hojas de Datos de Seguridad de cada una de las sustancias químicas utilizadas, mantenerlas actualizadas y en constante revisión por el personal.
- La disposición segura de heces puede reducir la incidencia de enfermedades transmisibles como las infecciones intestinales parasitarias como helmintiasis y otras protozoosis, así como padecimientos de tipo bacterianos como cólera, fiebre tifoidea, etc., por lo que se tomó la decisión de considerarlas y tratarlas como Residuos Peligrosos Bilógico – Infecciosos.

- Es necesario que no solo se cuente con la información necesaria para el manejo adecuado de reactivos y desecho de los CRETIB en el laboratorio clínico, sino que además el personal reciba capacitación constante para que toda la información disponible se de utilidad.

8. REFERENCIAS

1. CICEANA. Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C. Saber más... Generación de residuos peligrosos.
<http://www.ciceana.org.mx/recursos/Generacion%20de%20residuos%20peligrosos.pdf>
2. J.J. Rodríguez Jiménez y A. Irabien Gulias. Los residuos peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión. Madrid 1999
3. Cortinas de Nava, Cristina y Vega Gleason, Sylvia. Los residuos peligrosos en el mundo y en México. Instituto Nacional de Ecología. SEDESOL. México D.F. 1993 Pp. 13-18 23-52
4. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Pp. 3-5
5. SEMARNAT. **Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ)**
<http://www.semarnat.gob.mx/temas/internacional/Paginas/FISQ.aspx>
6. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina. Agenda 21. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro, República Federativa de Brasil. Junio 1992.
<http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/agendi.htm>
7. El IMSS en cifras: indicadores de salud en el trabajo. División Técnica de Información Estadística en Salud. 16 de Diciembre de 2003.
8. Grimaldi J. V., Simonds R. H. La seguridad industrial su administración. Editorial Alfaomega. Segunda edición. México 2005. Pp. 12-14
9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
10. NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistemas para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
11. C. Ray Asfahl. Seguridad Industrial y Salud. Cuarta edición. Editorial Pearson. México 2000. Pp. 1-3, 47, 103-110, 147-155

12. Sergio Meza Sánchez, Roberto Contreras Espinosa, José Javier Zárate. Seguridad industrial e impacto ambiental. Primera edición. Grupo editorial Éxodo. México D.F. 2009. Pp. 24-56
13. M.L. Castillo de Sánchez, M. E. Fonseca Yerena. Mejoría continua de la calidad. Guía para los laboratorios clínicos de América Latina. Editorial Panamericana. 1995. Pp. 109-127, 149-159, 247-260
14. Ing. Alejandro Herrero, Ing. Juan Carlos Beletti. Instructivo: Almacenamiento de Químicos. CCT Córdoba, Argentina Servicio de Higiene y Seguridad. http://www.cicterraconicet.gov.ar/SEGURIDAD/INSTRUCTIVOS/Almacenamiento_productos%20quimicosOCT09.pdf
15. NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
16. NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil- Colores, formas y símbolos a utilizar.
17. National Fire Protection Association <http://www.nfpa.org/>
18. American Coatings Association <http://www.paint.org/programs/hmis.html>
19. NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
20. Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Parte 2. Peligros físicos. Naciones Unidas 2003. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev00/Spanish/GHS-Part2-Spanish.pdf
http://www.unece.org/es/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/04files_s.html
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf
21. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril BOE n° 97, de 23 abril, Sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Pp. 19-24, 36-39, 48, 49, 51-53, Anexos I, II y III.

22. NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
23. Camilo Janania Abrahan. Manual de seguridad e higiene industrial. Editorial Limusa. 2010 Pp. 13-18, 65-71, 99-118
24. Servicios Técnicos Urbanos. Sustancias químicas. Almacenamiento seguro.
http://www.ingenieroambiental.com/nov/almacena_sust_quimicas.pdf
<http://www.stultda.cl/>
25. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos.
26. NORMA Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
27. 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.
28. Sistema de etiquetado de seguridad SAF-T-DATA
<http://faculty.gfcmu.edu/rpeffer/BIOB%20170/Labs/Hazard%20Code%20Labeling.pdf>
29. Sistema de etiquetado de seguridad SAF-T-DATA
<http://www.arlsura.com/cistema/articulos/483/>
30. SEMARNAT, 2008. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012. Pp. 9, 10, 125-133
31. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
32. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
33. Instituto nacional de perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Manual para el manejo de los residuos peligrosos de tipo químico (CRETI). 2011 Pp. 5-17
34. Instituto Nacional de Pediatría. Diagnóstico situacional. Residuos hospitalarios. Pp. 12-20

-
35. Valdivinos Núñez Gustavo Rafael. El manejo de los residuos peligrosos biológico – infecciosos (RPBI) en hospitales de nivel II y III del sector salud en México (Un enfoque sistemático). Instituto Politécnico Nacional. 2007. Pp. 34-61
 36. SEMARNAT/SS 2007. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo. Segunda Edición. México 2007
 37. Instituto Nacional de Pediatría. Programa de seguridad de materiales peligrosos. 2011 Pp. 37-45, 74-88.
 38. NORMA Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo. (También puede ser encontrada como NOM-087-ECOL-SSA1-2002)
 39. Seoanez Calvo, Mariano. Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Mundi-Prensa. Madrid 2000. Pp. 189-294
 40. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Protocolo de Seguridad Química. Manipulación segura de Sustancias Químicas. Febrero 2012. Pp. 30-31
 41. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Plan de gestión integral de residuos peligrosos. Colombia, Medellín; Noviembre 2007. Pp. 9-12, 20-54.
 42. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. Una Guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado en el transporte de materiales peligrosos. México 2008. Pp. 326-327
 43. Cortés Díaz, José María. Seguridad e higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3ª Edición Pp. 25-37, 41, 51-54, 108-113, 115-117, 157-167. 169-196, 545-560, 579-588, 591-623
 44. Facultad de Ciencias Químicas San Sebastián, España. Derrames de Productos Químicos. 2003. Pp. 5-12

45. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 399: Seguridad en el laboratorio: actuación en caso de fugas y vertidos.
46. Universidad de Sonora. Manual de Manejo de Residuos Peligrosos Químicos para la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 2003 Pp. 43-46
47. Organización Mundial de la Salud. Progreso en materia de saneamiento y agua potable. Pp. 104 – 123 191 – 241
48. UNAM. Comité asesor de salud, protección civil y manejo ambiental. Guía técnica de acción para residuos biológicos 2012. Pp.18- 20
49. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C. Guía para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias. Uso de desinfectantes.
50. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C. Limpieza y desinfección de equipos y superficies ambientales en instituciones prestadoras de servicios de salud.

9. GLOSARIO

Agente biológico – infeccioso: cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Agente enteropatógeno: microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el humano a nivel digestivo, se transmite vía oral-fecal.

Calidad: grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Color contrastante: aquel que se utiliza para resaltar el color de seguridad.

Control de calidad: Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Color de seguridad: color de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información, o bien prohibir o indicar una acción a seguir.

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Envase: Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y protegerlo para su distribución, comercialización y consumo.

Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.

Etiqueta: Cualquier señal o símbolo escrito, impreso o gráfico visual o fijado que mediante un código de interpretación, indica el contenido, manejo, riesgo y peligrosidad de las sustancias, **Gestión Integral de Residuos:** Conjunto

articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Hoja de Datos de Seguridad (HDS): es la información sobre las condiciones de seguridad e higiene necesarias, relativa a las sustancias químicas peligrosas, que sirve como base para programas escritos de comunicación de peligros y riesgos en el centro de trabajo.

Identificación: es una representación gráfica que proporciona información de seguridad e higiene, que contiene el nombre de la sustancia química peligrosa, el color de seguridad, la forma geométrica de la señal, el tipo y grado de riesgo, o la simbología del equipo de protección personal que se debe usar.

Incompatibilidad: es la característica de aquellas sustancias químicas que al mezclarse entre sí, debido a sus propiedades físicas o químicas, pueden generar una reacción en cadena, peligrosa para el trabajador, el centro de trabajo, el equilibrio ecológico o el ambiente.

Mejora continua: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir con los requisitos.

Muestra biológica: parte anatómica o fracción de órgano o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

No. CAS: número asignado por el “Chemical Abstract Service” de los Estados Unidos de América.

No. ONU: número de identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la Organización de las Naciones Unidas.

Peligro: es la capacidad intrínseca de una sustancia química para generar un daño. Está directamente relacionado con las propiedades de la sustancia química, ya sea físico, químico o toxicológico.

Polimerización peligrosa: es una reacción química en la que dos o más moléculas de la misma sustancia química peligrosa o al contacto con otras, se

combinan para formar moléculas más grandes, lo que genera una liberación descontrolada de energía y puede provocar incendios o explosiones.

Procedimiento: Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Producto: Resultado de un proceso.

Reactividad; inestabilidad: es la posibilidad que tiene una sustancia para liberar energía.

Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Residuos Peligrosos Biológico – Infecciosos (RPBI): son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico – infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como

peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos como residuos de otra índole.

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Riesgo: es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa afecte la salud de los trabajadores o dañe el centro de trabajo. Depende del grado de daño que podría ocasionar, en función de la exposición humana a él, de su difusión en el ambiente o de la magnitud de los siniestros que pueda ocasionar.

Riesgo a la salud: es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa pueda causar directa o indirectamente lesión temporal, permanente o la muerte del trabajador por ingestión, inhalación o contacto.

Riesgo de inflamabilidad: es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para arder en función de sus propiedades físicas y químicas.

Riesgo de reactividad: es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para liberar energía al entrar en contacto con otras, y que varía al modificar las condiciones de presión y temperatura.

Símbolo: es la representación de un concepto definido mediante una imagen. Elemento gráfico para proporcionar información de manera concisa.

Sustancias químicas peligrosas: son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan

la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

Toxicidad: es la capacidad de una sustancia para causar daño a la salud a un organismo vivo.

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

10. ANEXOS

ANEXO 1. Información mínima necesaria para la elaboración de las Hojas de Datos de Seguridad.

Título: Hoja de datos de seguridad y el nombre de la sustancia. En todas las páginas de la HDS debe aparecer, arriba a la derecha, el nombre de la sustancia.

SECCION I. Datos generales de las HDS:

- a) Fecha de elaboración.
- b) Fecha de la última actualización.
- c) Nombre o razón social de quien elabora la HDS.
- d) Datos generales del fabricante o importador de la sustancia química peligrosa (nombre y domicilio completo del fabricante o importador).
- e) Persona física o moral con quién comunicarse y el número de teléfono que pueda ser utilizado en caso de emergencia durante las 24 horas.

SECCION II. Datos de la sustancia química peligrosa, contemplando al menos:

- a) Nombre químico o código de acuerdo a la designación científica desarrollado por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).
- b) Nombre comercial.
- c) Familia química a la que pertenece.
- d) Sinónimos con los que se le conoce.
- e) Otra información cuyo conocimiento se considere importante.

SECCION III. Identificación de la sustancia química peligrosa:

III.1 Identificación:

- a) No. CAS, que es el número establecido por la Chemical Abstracts Service.
 - b) No. ONU, que es el número asignado a la sustancia química peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
 - c) Anotar los valores del límite máximo permisible de exposición, establecido en la NOM-010-STPS-1999, con relación al:
 - 1) Límite Máximo Permisible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo (LMPE-PPT).
 - 2) Límite Máximo Permisible de Exposición para Corto Tiempo (LMPE-CT).
 - 3) Límite Máximo Permisible de Exposición Pico (LMPE-P).
 - d) Valor del IPVS (IDLH). Como referencia se puede usar el Pocket Guide to Chemical Hazards.
 - d) Valor del IPVS (IDLH). Como referencia se puede usar el Pocket Guide to Chemical Hazards.
- Nota:** Se puede utilizar otra fuente de información adicional para los incisos c) y d), indicando su procedencia.

III.2 Clasificación del grado de riesgo.

Anotar el sistema seleccionado que puede ser el modelo rombo o rectángulo u otro. En caso de ser otro, deberá ser autorizado por la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, indicando la justificación y los valores de salud, inflamabilidad, reactividad, riesgos especiales y, en su caso, el equipo de protección personal necesario.

III.3 De los componentes riesgosos.

Cuando cambien las propiedades de los componentes de la mezcla se reportará como producto final, y en el caso de que no cambien las propiedades individuales de los mismos se desglosarán individualmente, anotando los nombres químicos de todos los componentes de la sustancia que se ha determinado como tóxica y cuyo porcentaje sea mayor o igual al 1% de la composición. Cuando sea secreta, reporte la familia química.

SECCION IV. Propiedades físicas y químicas:

- a) Temperatura de ebullición.
- b) Temperatura de fusión.
- c) Temperatura de inflamación.
- d) Temperatura de autoignición.
- e) Densidad.
- f) pH.
- g) Peso molecular.
- h) Estado físico.
- i) Color.
- j) Olor.
- k) Velocidad de evaporación.
- l) Solubilidad en agua.
- m) Presión de vapor.
- n) Porcentaje de volatilidad.
- o) Límites de inflamabilidad o explosividad.
 - 1) Límite superior.
 - 2) Límite inferior.
- p) Otros datos relevantes.

SECCION V. Riesgos de fuego o explosión:**V.1** Medio de extinción.

- a) agua.
- b) espuma.
- c) CO₂.
- d) polvo químico.
- e) otros medios.

V.2 Equipo de protección personal específico a utilizar en labores de combate de incendios.

V.3 Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios.

V.4 Condiciones que conducen a otro riesgo especial.

V.5 Productos de la combustión que sean nocivos para la salud.

SECCION VI. Datos de reactividad:**VI.1** Condiciones de:

- a) Estabilidad;
- b) Inestabilidad.

VI.2 Incompatibilidad con otras sustancias.

VI.3 Productos peligrosos de la descomposición.

VI.4 Condiciones que se deben evitar para no generar un riesgo de polimerización de la sustancia química peligrosa

VI.5 Otras condiciones que se deben evitar durante el uso de la sustancia química peligrosa a fin de evitar que reaccione.

SECCION VII. Riesgos a la salud y primeros auxilios:**VII.1** Según la vía de ingreso al organismo:

- a) Ingestión.
- b) Inhalación.
- c) Contacto.

VII.2 Sustancia química considerada como:

- a) Carcinogénica.
- b) Mutagénica.
- c) Teratogénica.

VII.3 Información complementaria:

- a) CL50;
- b) DL 50.

VII.4 Emergencia y primeros auxilios.**VII.4.1** Medidas precautorias en caso de:

- a) Ingestión.
- b) Inhalación.
- c) Contacto.

VII.4.2 Otros riesgos o efectos a la salud.**VII.4.3** Antídotos.**VII.4.4** Otra información importante para la atención médica primaria.**SECCION VIII. Indicaciones en caso de fuga o derrame.****VIII.1** Procedimiento y precauciones inmediatas.**VIII.2** Método de mitigación para controlar la sustancia.**SECCION IX. Protección especial específica para situaciones de emergencia.****IX.1** Equipo de protección personal específico.**SECCION X. Información sobre transportación. De acuerdo con:****X.1** El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.**X.2** La NOM-004-SCT2-1994. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.**X.3** Las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas, para el Transporte de Mercancías Peligrosas.**X.4** La Guía Norteamericana de Respuesta en Casos de Emergencia.**SECCION XI. Información sobre ecología.****XI.1** De acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; indicar el comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en flora y fauna.**SECCION XII. Precauciones especiales:****XII.1** Para su manejo, transporte y almacenamiento.**XII.2** Otras precauciones.

ANEXO 2. Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud (Modelo Rombo)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden ser letales. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 1,000 ppm ➤ Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que diez veces su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 1,000 ppm ➤ Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 0.5 mg/l ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea menor o igual a 40 mg/kg ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea menor o igual a 5 mg/kg
3	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar daños serios o permanentes. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 1,000 ppm, pero menor o igual a 3,000 ppm ➤ Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 3,000 ppm y que no cumpla los criterios para el grado 4 de peligro. ➤ Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 0.5 mg/l, pero menor o igual a 2 mg/l ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 40 mg/kg, pero menor o igual a 200 mg/kg ➤ Sustancias que sean corrosivas al tracto respiratorio. ➤ Sustancias que sean corrosivas a los ojos o que causen opacidad corneal irreversible. ➤ Sustancias que sean irritantes y/o corrosivas severas para la piel. ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 5 mg/kg, pero menor o igual a 50 mg/kg

2	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o daño residual. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 3,000 ppm, pero menor o igual a 5,000 ppm ➤ Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que un quinto de su CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL₅₀ sea menor o igual a 5,000 ppm y que no cumpla los criterios para los grados 3 o 4 de peligro. ➤ Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 2 mg/l y menor o igual a 10 mg/l ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 200 mg/kg, y menor o igual a 1,000 mg/kg ➤ Sustancias que sean irritantes al tracto respiratorio. ➤ Sustancias que causen irritación y daño reversible en los ojos. ➤ Sustancias que sean irritantes primarios de la piel o sensibilizantes. ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 50 mg/kg, y menor o igual a 500 mg/kg
1	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 5,000 ppm, y menor o igual a 10,000 ppm ➤ Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10 mg/l, y menor o igual a 200 mg/l ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 1,000 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg ➤ Sustancias que sean ligeramente irritantes al tracto respiratorio, ojos y piel. ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 500 mg/kg, y menor o igual a 2,000 mg/kg
0	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia, no ofrecen mayor peligro que el de los materiales combustibles ordinarios. Los siguientes criterios deben considerarse en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases cuya CL₅₀ de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10,000 ppm ➤ Polvos y neblinas cuya CL₅₀ para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 200 mg/l ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 2,000 mg/kg ➤ Sustancias cuya DL₅₀ para toxicidad oral aguda sea mayor que 2,000 mg/kg ➤ Sustancias no irritantes del tracto respiratorio, ojos y piel.

ANEXO 3. Criterios de clasificación de grados de riesgo de inflamabilidad (Modelo rombo y Modelo rectángulo)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Sustancias que vaporizan rápida o completamente a presión atmosférica y a temperatura ambiente normal o que se dispersan con facilidad en el aire y que arden fácilmente, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases inflamables. ➤ Sustancias criogénicas inflamables. ➤ Cualquier líquido o sustancia gaseosa que es líquida mientras está bajo presión, y que tiene un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). ➤ Sustancias que arden cuando se exponen al aire. ➤ Sustancias que arden espontáneamente.
3	<p>Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, éstos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). ➤ Sustancias que de acuerdo a su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire. ➤ Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.
2	<p>Sustancias que deben ser precalentadas moderadamente o expuestas a temperatura ambiente relativamente altas, antes de que pueda ocurrir la ignición. Las sustancias en este grado de clasificación no forman atmósferas peligrosas con el aire bajo condiciones normales, pero bajo temperaturas ambiente elevadas o bajo calentamiento moderado, podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 37.8°C (100°F) y por debajo de 93.4°C (200°F). ➤ Sustancias sólidas en forma de polvo que se queman con facilidad, pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire. ➤ Sustancias sólidas en forma de fibras que se queman con facilidad y crean peligro de fuego, como el algodón, henequén y cáñamo. ➤ Sólidos y semisólidos que despiden fácilmente vapores inflamables

1	<p>Sustancias que deben ser precalentadas antes de que ocurra la ignición requieren un precalentamiento considerable bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes de que ocurra la ignición y combustión, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Sustancias que se quemarán en el aire cuando se expongan a una temperatura de 815.5°C (1500°F) por un periodo de 5 minutos o menos.➤ Líquidos, sólidos y semisólidos que tengan un punto de ignición igual o mayor que 93.4°C (200°F).➤ Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) y que no sostienen la combustión cuando son probados usando el Método de Prueba para Combustión Sostenida.➤ Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) en una solución acuosa o dispersión en agua con líquido/sólido no combustible en contenido de más de 85% por peso.➤ Líquidos que no tienen punto de fuego cuando son probados por el método ASTM D 92, Standard Test Method for Flash Point and Fire Point by Cleveland Open Cup, hasta el punto de ebullición del líquido o hasta una temperatura en la cual muestra bajo prueba un cambio físico evidente.➤ La mayoría de las sustancias combustibles ordinarias.
0	<p>Sustancias que no se quemarán, éstas incluyen cualquier material que no se quemará en aire, cuando sea expuesto a una temperatura de 815.5°C (1,500°F), durante un periodo mayor de 5 minutos.</p>

ANEXO 4. Criterios de clasificación de grados de riesgo de reactividad (Modelo rombo y Modelo rectángulo)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Con facilidad son capaces de detonar o sufrir una detonación explosiva o reacción explosiva a temperaturas y presiones normales, se incluye a los materiales que son sensibles al choque térmico o al impacto mecánico a temperatura y presión normales. ➤ Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo (producto del calor de reacción y rango de reacción) a 250°C (482°F) de 1,000 W/ml o mayor.
3	<p>Sustancias que por sí mismas son capaces de detonación o descomposición o reacción explosiva, pero que requieren una fuente de iniciación o que deben ser calentadas bajo confinamiento antes de su iniciación, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 100 W/ml y por debajo de 1,000 W/ml. ➤ Sustancias que son sensibles al choque térmico o impacto mecánico a temperaturas y presiones elevadas. ➤ Sustancias que reaccionan explosivamente con el agua sin requerir calentamiento o confinamiento.
2	<p>Sustancias que sufren con facilidad un cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 10 W/ml y por debajo de 100 W/ml. ➤ Sustancias que reaccionan violentamente con el agua o forman mezclas potencialmente explosivas con el agua.
1	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, pero que pueden convertirse en inestables a ciertas temperaturas y presiones, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor de 0.01 W/ml y por debajo de 10 W/ml. ➤ Sustancias que reaccionan vigorosamente con el agua, pero no violentamente. ➤ Sustancias que cambian o se descomponen al exponerse al aire, la luz o la humedad.
0	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) por debajo de 0.01 W/ml. ➤ Sustancias que no reaccionan con el agua. ➤ Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500°C (932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanning calorimetry).

ANEXO 5. Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud (Modelo rectángulo)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
4	<p>Severamente peligroso. Por una o repetidas exposiciones puede amenazar la vida o causar un daño mayor o permanente. Corrosivo, con efectos irreversibles en la piel; extremadamente irritante y que persiste más de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oral; DL50 rata: hasta 1 mg/kg ➤ Piel; DL50 conejo o rata: hasta 20 mg/kg ➤ Inhalación; CL50 rata: hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm
3	<p>Seriamente peligroso. Lesión grave probablemente de atención rápida y tomar tratamiento médico. Muy irritante o con efectos reversibles en piel o cornea (opacidad) que persisten más de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oral; DL50 rata: mayor que 20 hasta 50 mg/kg ➤ Piel; DL50 conejo: mayor que 20 hasta 200 mg/kg ➤ Inhalación; CL50 rata: mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm
2	<p>Moderadamente peligroso. Puede ocasionar una lesión temporal o menor. Moderadamente irritante, reversible dentro de 7 días.</p> <p>Concentración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oral; DL50 rata: mayor que 50 hasta 500 mg/kg ➤ Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg ➤ Inhalación; CL50 rata: mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm
1	<p>Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de 7 días.</p> <p>Concentraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg ➤ Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg ➤ Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm
0	<p>Mínimamente peligroso. No significa un riesgo para la salud. Esencialmente no irritante.</p> <p>Concentraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oral; DL50 rata: mayor que 5,000 mg/kg ➤ Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 5,000 mg/kg ➤ Inhalación; CL50 rata: mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm

ANEXO 6. Frases de Riesgo (R) y de Seguridad (S) Naturaleza de los riesgos especiales relacionados con las sustancias peligrosas.**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 explotar 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.
- 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.

COMBINACIONES DE FRASES R

R14/15- Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
R15/29- En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
R20/21- Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
R20/22- Nocivo por inhalación y por ingestión.
R20/21/22- Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
R21/22- Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
R23/24- Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
R23/25- Tóxico por inhalación y por ingestión.
R23/24/25- Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
R24/25- Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
R26/27- Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
R26/28- Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
R26/27/28- Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
R27/28- Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
R36/37- Irrita los ojos y las vías respiratorias.
R36/38- Irrita los ojos y la piel.
R36/37/38- Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
R37/38- Irrita las vías respiratorias y la piel.
R39/23- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
R39/24- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
R39/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
R39/23/24- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
R39/23/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
R39/24/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la

piel e ingestión.

R39/23/24/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R39/26- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.

R39/27- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

R39/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

R39/26/27- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.

R39/26/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.

R39/27/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.

R39/26/27/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R42/43- Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

R48/20- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

R48/21- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.

R48/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

R48/20/21- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

R48/20/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

R48/21/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

R48/20/21/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R48/23- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

R48/24- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.

R48/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

R48/23/24- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

R48/23/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

R48/24/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

R48/23/24/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R50/53- Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R51/53- Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R52/53- Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R68/20- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.

R68/21- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel
 R68/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
 R68/20/21- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
 R68/20/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
 R68/21/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.
 R68/20/21/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

FRASES S

S1- Consérvese bajo llave.
 S2- Manténgase fuera del alcance de los niños.
 S3- Consérvese en lugar fresco.
 S4- Manténgase lejos de locales habilitados.
 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- Evítase el contacto con la piel.
 S25- Evítase 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- Quítase inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
 S28- En caso de contacto con la piel, lávense inmediata y abundantemente con ... (*productos a especificar por el fabricante*).
 S29- No tirar los residuos por el desagüe.
 S30- No echar jamás agua a este producto.
 S33- Evítase la acumulación de cargas electrostáticas.
 S35- Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
 S36- Úsese indumentaria protectora adecuada.
 S37- Úsense 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 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, muéstrole la etiqueta).

S46- En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrole 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 de la ficha de datos de seguridad.

S62- En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrole la etiqueta o el envase.

S63- En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.

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

COMBINACIONES DE FRASES S

S1/2- Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

S3/7- Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.

S3/9/14- Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).*

S3/9/14/49- Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).*

S3/9/49- Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.

S3/14- Consérvese en lugar fresco y lejos de ... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).*

S7/8- Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.

S7/9- Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.

S7/47- Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ... °C *(a especificar por el fabricante).*

S20/21- No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

S24/25- Evítese el contacto con los ojos y la piel.

S27/28- Después del contacto con la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con ... *(producto a especificar por el fabricante)*.

S29/35- No tirar los residuos por el desagüe, elimínense los residuos de producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

S29/56- No tirar los residuos por el desagüe, elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.

S36/37- Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

S36/37/39- Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

S36/39- Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.

S37/39- Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

S47/49- Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a ... °C *(a especificar por el fabricante)*.

ANEXO 7. Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT.

No. CAS	Contaminante	LMP ² (mg/L)
---------	--------------	-------------------------

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS (METALES)

7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

PECT: Procedimiento de extracción de constituyentes tóxicos. No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos). LMP: Límite Máximo Permisible

ANEXO 9. Base de Datos: Información de Seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología.

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA												
Laboratorio de Parasitología y Micología			20/03/2013			Base de Datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología						
ÁCIDOS	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Ácido acético glacial	3	2	0		X	X	X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo/ Comburente
Ácido benzoico	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Comburente / Irritante
Ácido cítrico 1-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante leve
Ácido cítrico anhidro	2	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante leve
Ácido clorhídrico	3	0	0		X		X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido clorhídrico 0.1N	2	0	1		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido clorhídrico 1N	3	0	1		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido clorhídrico 2N	3	0	1		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido crómico	3	0	1	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Tóxico/ Corrosivo
Ácido fosfomolibdico	3	0	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido fosfotúngstico	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Ácido láctico 85%	3	1	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo/ Irritante leve

ÁCIDOS	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Ácido oxálico 2-Hidrato	3	0	1	CORR	X	X	X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Ácido oxálico anhidro	2	1	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo
Ácido peryódico	3	0	0	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Corrosivo/ Comburente / Tóxico
Ácido pícrico	3	3	3		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Ácido sulfúrico 98%	3	0	2	W	X	X	X	X	X	X	Blanco	Corrosivo/ Tóxico
Ácido tánico	1	1	0		X		X		X	X	Azul	Nocivo
Ácido tartárico	0	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante leve
Ácido tetracloro áurico 3-Hidrato					X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Irritante
MOPS (titración)	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Reactivo/ Irritante
MOPS 10X	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Reactivo/ Irritante

	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
HIDRÓXIDOS												
Hidróxido de calcio	2	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Hidróxido de potasio (lentejas)	3	0	1		X		X		X	X	Blanco separado	Corrosivo/ Nocivo/ Tóxico
Hidróxido de potasio 10%	3	0	1		X		X		X	X	Blanco separado	Corrosivo/ Irritante
Hidróxido de sodio (lentejas)	3	0	1		X		X		X	X	Blanco separado	Corrosivo/ Nocivo
Hidróxido de sodio USP	3	0	1		X		X		X	X	Blanco separado	Corrosivo/ Nocivo
SALES												
Azida de sodio	3	0	2		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Bencidina base	2	1	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante/ Combustible
Bicarbonato de sodio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Bisulfito de sodio	1	0	1		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Bisulfito de sodio 15%	1	0	1		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Borato de sodio 10-Hidrato/ Tetraborato de sodio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Carbonato de calcio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante

SALES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Carbonato de sodio 1-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Carbonato de sodio anhidro	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Cianuro de sodio	3	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Citrato de sodio 2-Hidrato/ Citrato trisodio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Cloruro de bario 1N	2	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Cloruro de bario 2-Hidrato	2	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Cloruro de hierro III 6-Hidrato	2	0	0		X		X		X	X	Blanco	Corrosivo/ Nocivo
Cloruro de mercurio I	3	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Cloruro de mercurio II	3	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Cloruro de sodio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Cloruro de sodio en solución 75%	1	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Dicromato de potasio	2	0	2	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Tóxico/ Corrosivo
Ferricianuro de potasio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Fosfato de potasio dibásico	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Fosfato de potasio monobásico	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante

SALES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Fosfato de sodio dibásico 7-hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Fosfato de sodio dibásico anhidro	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Fosfato de sodio monobásico 1-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Fosfato de sodio tribásico 12-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Hexametilentetramina	1	1	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Nocivo/ Irritante
Metabisulfito de sodio/ Pirosulfito de sodio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Nitrato de plata 2N	3	0	0	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Tóxico/ Corrosivo
Nitrato de plomo	3	0	1	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Tóxico
Nitroferrocianuro de sodio 2-Hidrato	3	0	1		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Oxalato de amonio 1-Hidrato	3	0	0		X		X		X	X	Blanco	Tóxico/ Corrosivo
Óxido de cromo VI/ Trióxido de cromo	3	0	1	OXI	X		X		X	X	Amarillo	Oxidante/ Corrosivo/ Tóxico
Óxido de mercurio II amarillo	3	0	0	OXI	X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Óxido de mercurio II rojo	3	0	0	OXI	X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Sulfato cúprico 5-Hidrato	2	0	0		X		X		X	X	Verde	Tóxico/ Irritante
Sulfato de aluminio y amonio 12-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Tóxico/ Irritante

SALES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Sulfato de amonio	2	0	0		X		X		X	X	Verde	Tóxico
Sulfato de sodio 10-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Sulfato de sodio anhidro	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Sulfato de Zinc 7-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Tóxico
Tiosulfato de sodio 5-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo I
Tiosulfato de sodio anhidro	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Tris hidroximetil amonimetano	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Tóxico
Tungstato de sodio 2-Hidrato	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Urea	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante
Yodo/ Yodo resublimado/ Yodo elemental	3	0	1	OXI	X		X		X	X	Azul separado	Tóxico/ Corrosivo
Yoduro de potasio	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Yoduro de potasio solución saturada	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante

CARBOHIDRATOS	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Agarosa	0	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Agarosa LMP (de bajo punto de fusión)	1	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Almidón soluble	0	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Celobiosa	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Dextrosa anhidra/ Glucosa anhidra	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Galactosa	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Lactosa 1-Hidrato	0	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Rafinosa	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Harina de arroz	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---

SOLVENTES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Acetona	1	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Alcohol-acetona	1	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Alcohol etílico/ Etanol absoluto/ Alcohol desnaturalizado/ Etanol anhidro	0	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Alcohol metílico	1	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Alcohol N-amílico	1	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Alcohol polivinílico	1	2	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Cloroformo	2	0	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico/ Irritante
Dimetilsulfóxido (DMSO)	1	1	0		X		X		X	X	Rojo	Tóxico/ Irritante
Éter etílico/ Éter dietílico/ Éter anhidro	1	4	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Fenol	4	2	0		X	X	X	X	X	X	Azul	Tóxico
Fenol (saturado ácido)/ Fenol en solución	3	2	0		X		X		X	X	Azul separado	Tóxico/ Corrosivo
Formaldehído 37% Formol	3	2	0	CORR	X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Nocivo/ Corrosivo
Glutaraldehído	3	0	0		X		X		X	X	Azul	Corrosivo/ Tóxico/ Peligro al medio ambiente
Xilol / Xileno	2	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Nocivo/ Irritante

COLORANTES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Anilina	3	2	0		X	X	X		X	X	Azul separado	Tóxico/ Irritante/ Peligro al medio ambiente
Azul de anilina	2	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Azul de bromotimol	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo
Azul de lactofenol	4	2	0		X		X		X	X	Azul	Corrosivo/ Nocivo/ Irritante/ Tóxico
Azul de metileno	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante leve
Azul de metileno 1%	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Azul de o-toluidina	1	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Carmín/ Ácido carmínico	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Cristal violeta	2	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Cromotropo					X		X		X	X	Verde	Irritante
Eosina amarillenta	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Eosina azul de metileno	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo
Eritrosina					X		X		X	X	Verde	Nocivo
Fenofaleína	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante

COLORANTES	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Fluorescent Brightener					X		X		X	X		---
Fucsina fenicada	4	3	0		X		X		X	X	Azul	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Giemsa	1	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Hematoxilina	3	3	3		X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Tóxico/ Irritante
Negro de clorazol					X		X		X	X	Verde	---
Ninhidrina 1-Hidrato	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Rojo de fenol	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Rojo de metilo 0.1%	1	3	0		X		X		X	X	Rojo	Inflamable
Rojo de Ponceau	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Rojo de Ponceau en solución	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Safranina	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Inflamable
Sudán IV	2	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Timol (indicador)	2	0	1		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Timolftaleína	1	1	0		X		X		X	X	Verde	---
Verde brillante	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo

	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
COLORANTES												
Verde claro					X		X		X	X		---
Verde de malaquita	2	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Peligro al medio ambiente
Violeta de genciana	2	1	1		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Peligro al medio ambiente
AGARES												
Bacteriológico					X		X		X	X	Verde	---
Biggy	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Caldo Sb					X		X		X	X	Verde	---
Corn meal					X		X		X	X	Verde	---
CHROMagar					X		X		X	X	Verde	---
Dextrosa Sabouraud					X		X		X	X	Verde	---
Mycosel	0	0	0		X		X		X	X	Verde	---
Papa Dextrosa					X		X		X	X	Verde	---
Sangre											Verde	---
Skim Milk											Verde	---

REACTIVOS VARIOS	NFPA			Especiales	Gafas	Caretas	Bata	Campana de extracción	Guantes	Cubrebocas	Almacenaje	Pictogramas (Riesgos especiales)
	Salud	Inflamabilidad	Reactividad									
Aceite de inmersión	0	1	0				X		X		Verde	---
Aceite de parafina/ Aceite mineral	0	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Buffer (borato) pH 10	1	0	1		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Buffer (fosfato) pH 7	1	0	1		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Buffer Tris 0.1M pH 6.8/ TRIS en solución	2	0	1		X		X		X	X	Verde	Irritante/ Nocivo
Carbón activado	0	1	0		X		X		X	X	Rojo	Nocivo/ Irritante
Creosota de haya	2	2	0		X		X		X	X	Azul	Tóxico
Glicerina	1	1	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Medio de montaje Etellan					X		X		X	X	Rojo	Inflamable/ Nocivo/ Irritante
Resina sintética					X		X		X	X	Verde	Irritante
Tween 80	1	0	0		X		X		X	X	Verde	Nocivo/ Irritante
Windex concentrado	2	0	0		X		X		X	X	Verde	---

Anexo 10. Instrucción de trabajo para el Manejo adecuado de sustancias químicas peligrosas (reactivos) en el Laboratorio de Parasitología y Micología.



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Manejo adecuado de sustancias químicas peligrosas (reactivos) en el Laboratorio de Parasitología y Micología.

1. Propósito

Definir de manera específica y clara los pasos para llevar a cabo el manejo adecuado de las sustancias químicas peligrosas (reactivos) que se utilizan en las diferentes metodologías de análisis parasitológicos y micológicos; esto incluye su recepción, etiquetado y almacenamiento.

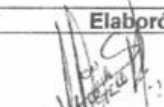

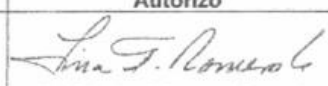
2. Alcance

Este documento aplica al personal del laboratorio de Parasitología y Micología.

3. Herramientas o materiales:

- Etiquetas
- Plumón indeleble blanco
- Plumón indeleble negro
- Plumón indeleble azul
- Plumón indeleble rojo
- Plumón indeleble amarillo
- Plumón indeleble verde
- Papel autoadherible
- Estante
- Gavetas

Documento controlado

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Q.B.P. Ma. Olyvia Sotelo Químico	 Q.F.B. Gerardo García Jefe de Laboratorio	 Q.F.B. Lina Romero Guzmán Jefa del DACEE



4. Pasos de la Instrucción

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
<p>4.1 Recepción de los reactivos</p>	<p>4.1.1 Se realiza una inspección visual donde se debe corroborar que tenga indicado el nombre del reactivo, la fecha de caducidad, información de riesgo, que el recipiente se encuentre en buenas condiciones y que sea entregada la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).</p> <p>4.1.2 Si cumple con los requisitos antes mencionados se registra en la Hoja de entrada/salida ubicada en el área de apoyo al laboratorio.</p> <p>4.1.2 La información recabada en la hoja de entrada/salida es vaciada en el Kardex (inventario interno)</p>	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista /</p>
<p>4.2 Etiquetado de reactivos</p>	<p>4.2.1 Identificar el tipo de sustancia química (ácido, hidróxido, solvente, colorante, etc.)</p> <p>4.2.2 Localizar en la Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el laboratorio de Parasitología y Micología ubicada en la carpeta que contiene las Hojas de Datos de Seguridad.</p> <p>4.2.3 Con la información de tomada de la Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología ubicada en la carpeta de Hojas de Datos de Seguridad llenar la etiqueta de identificación (de acuerdo a los puntos 4.2.4 a 4.2.9) localizada en el estante del área de apoyo al laboratorio.</p>	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista /</p>



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>4.2.4 Indicar el nombre del reactivo en la etiqueta.</p> <p>4.2.5 Indicar los grados de riesgo en el rombo de seguridad utilizando los plumones de tinta indeleble. Para mezcla de reactivos se coloca el grado de riesgo más alto.</p> <p>Nota: Emplear colores contrastantes al recuadro de color Azul – Tinta blanca Rojo – Tinta blanca Amarillo – Tinta negra Blanco – Tinta negra</p> <p>4.2.6 Indicar el Equipo de Protección Personal (EPP).</p> <p>4.2.7 Para indicar el código de almacenaje se coloca un círculo coloreado de acuerdo al color indicado en la Base de datos: Información de seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología ubicada en la carpeta de Hojas de Datos de Seguridad, utilizando los plumones de tinta indeleble.</p> <p>Nota: Para indicar un código de almacenaje blanco se coloca un círculo de contorno negro.</p> <p>Código de colores: Verde – Mínima peligrosidad Azul – Tóxico Rojo – Inflamable Blanco – Corrosivo Amarillo – Oxidante / Comburente</p> <p>4.2.8 Se seleccionan solo aquellos pictogramas que están indicados en el reactivo seleccionado.</p>	



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>4.2.9 Para las mezclas de reactivos se debe indicar además la fecha de preparación y el nombre de la persona que lo preparó.</p> <p>4.2.10 Colocar la etiqueta en el recipiente pegándola con cinta autoadherible, sin tapar datos de la etiqueta original de marca.</p> <p>Nota: En caso de que el reactivo contenga toda la información de seguridad en su etiqueta de fábrica puede omitirse el etiquetado interno.</p>	
4.3 Almacenamiento de reactivos.	<p>4.3.1 En base al color del código de almacenamiento y el tipo de sustancia química, se identifica dentro de uno de los grupos (Ver Anexo B y C) y se coloca en el lugar correspondiente.</p> <p>En el estante del área de apoyo al laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera repisa – Ácidos y sales tóxicas. • Segunda repisa – Colorantes tóxicos y sales de mínima peligrosidad. • Tercera repisa – sales y colorantes de mínima peligrosidad, ácidos y sales oxidantes. • Cuarta repisa – agares y ácidos de mínima peligrosidad. • Quinta repisa – hidróxidos y ácidos corrosivos, carbohidratos y varios de mínima peligrosidad. <p>Las gavetas del área de Inmunoparasitología e Inmunomicrobiología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaveta 1 – Solventes y Varios (líquidos) inflamables. • Gaveta 2 – Colorantes preparados, líquidos de mínima peligrosidad y tóxicos. 	Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista /



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> • Gaveta 3 – Soluciones de trabajo y ácidos (líquidos) corrosivos. • Gaveta 4 – Sales, colorantes (sólidos) en uso, varios (sólidos) inflamables. <p>Nota: Los reactivos se encuentran acomodados por grupos considerando las incompatibilidades entre sustancias químicas del mismo tipo.</p>	
	TÉRMINO DE INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	

5. Control de Calidad

5.1 Control de Calidad Interno (CCI)

FR-LMP-45 Formato para el Manejo Adecuado de Reactivos y Residuos.

6. Registros de Calidad

- Registro de entrada/salida de reactivos.
- Kardex.
- Formato de la etiqueta de identificación.
- Archivo de Hojas de Datos de Seguridad.
- Base de Datos: Información de Seguridad para los reactivos utilizados en el Laboratorio de Parasitología y Micología.
- Instrucción de trabajo de acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.
- Manual de seguridad personal y de manejo de desechos peligrosos.

7. Control de Cambios

Revisión	Fecha	Motivo del Cambio
0	Agosto 2013	Oportunidad de mejora debido a la falta de una instrucción de trabajo escrita para el manejo de las sustancias químicas peligrosas (reactivos).

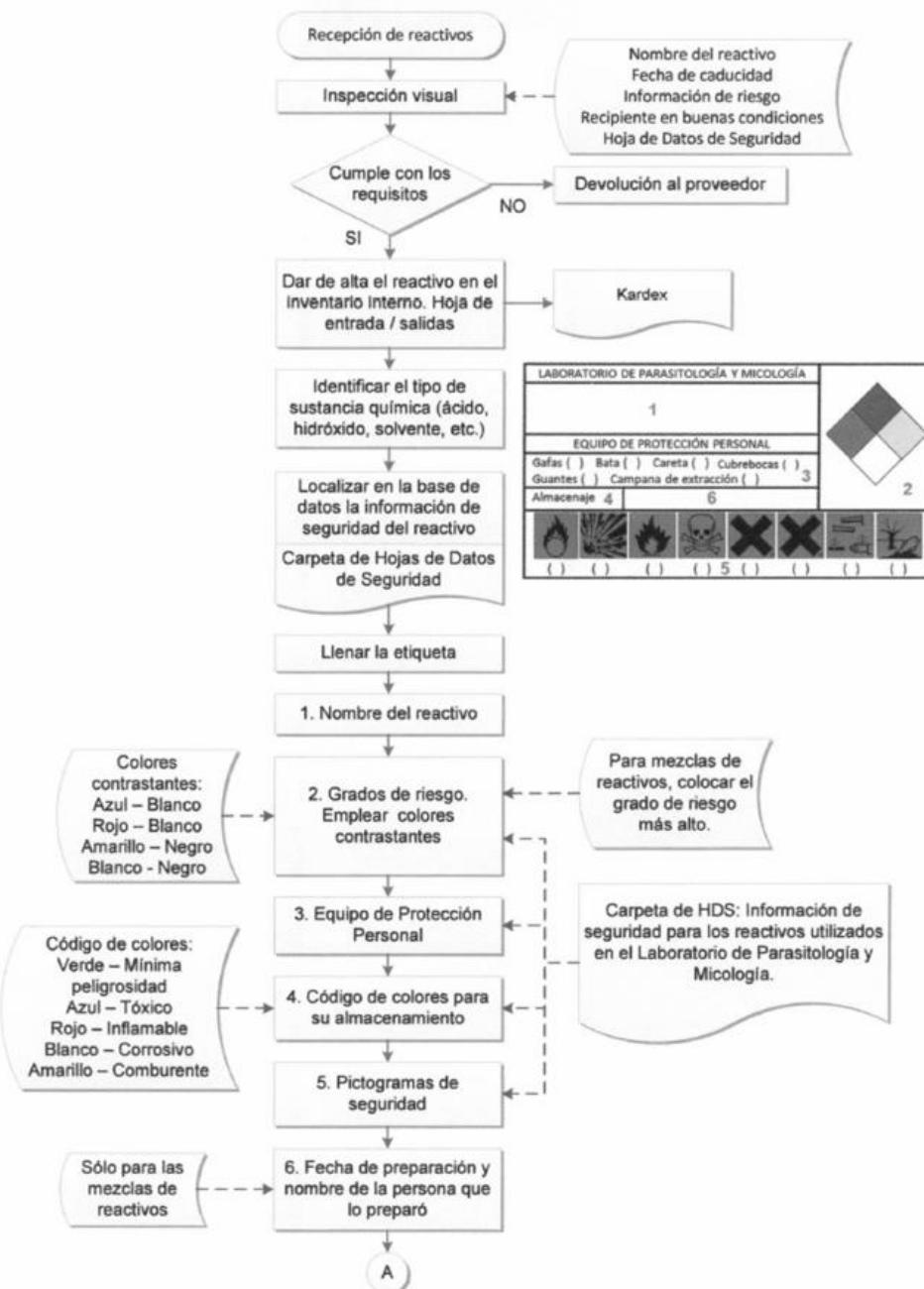
8. Definiciones

HDS: Hojas de Datos de Seguridad
EPP: Equipo de Protección Personal



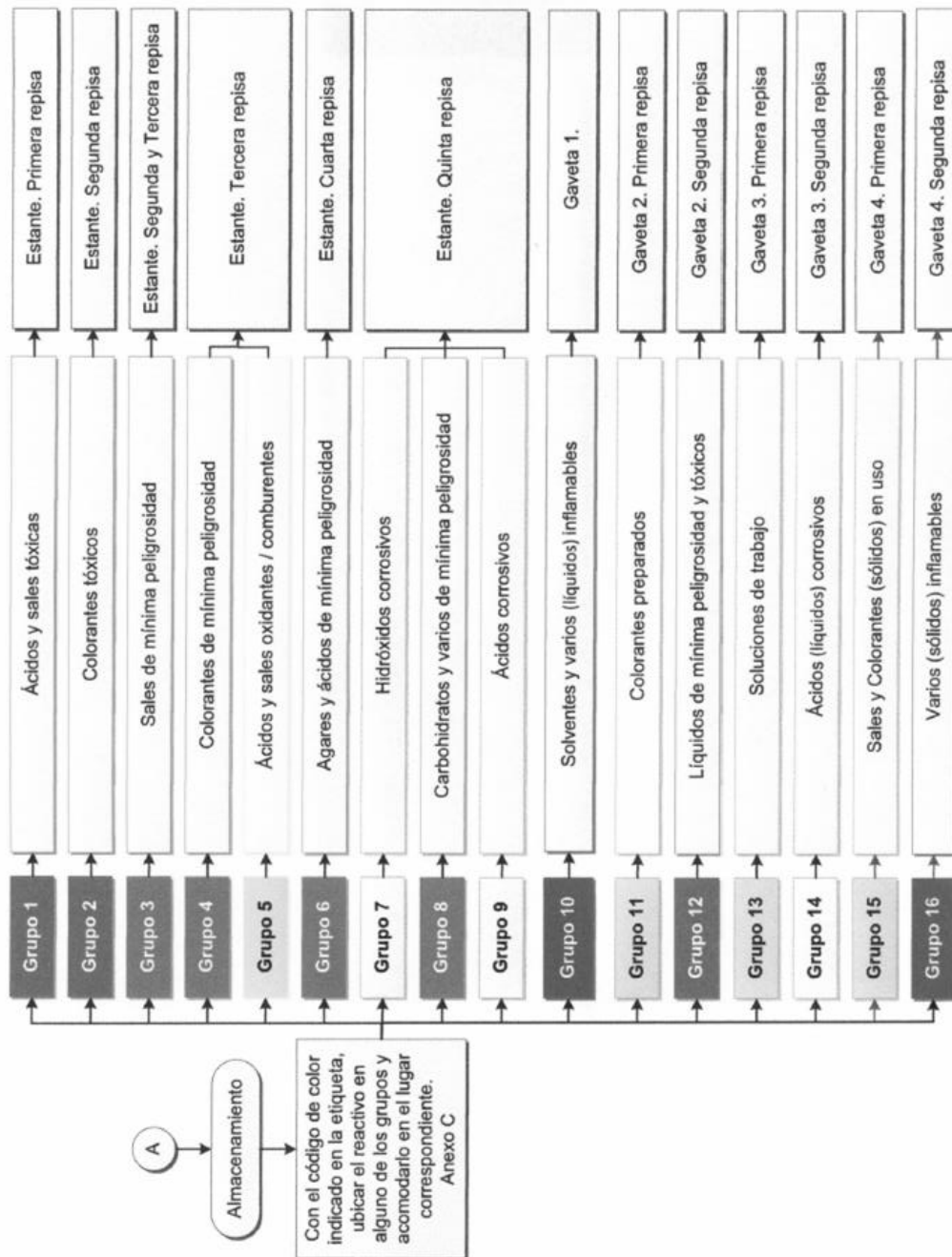
9. Anexos

A. Recepción de reactivos y etiquetado





B. Almacenamiento de reactivos del Laboratorio de Parasitología y Micología





C. Grupos de reactivos

La siguiente tabla indica el significado para el código de colores.

Reactivos tóxicos	Reactivos de mínima peligrosidad	Reactivos oxidantes / comburentes	Reactivos corrosivos	Reactivos inflamables
-------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------------

Nota: El fondo en color gris se utilizó para identificar mezclas de reactivos o reactivos en uso.

Estante 3. Área de apoyo al Laboratorio de Parasitología y Micología

➤ Primera repisa.

GRUPO 1		
Azida de sodio Bencidina base Cianuro de sodio Cloruro de bario Cloruro de bario 2-hidrato Cloruro de mercurio I Cloruro de mercurio II	Ácido tánico	Reactivos de Micología

➤ Segunda repisa.

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Nitroferricianuro de sodio 2-Hidrato Oxido de mercurio II amarillo Oxido de mercurio II rojo Yodo	Anilina Azul de lactofenol Fucsina básica fenicada	Bicarbonato de sodio Bisulfito de sodio Bisulfito de sodio 15% Borato de sodio Carbonato de calcio Carbonato de sodio Citrato de sodio Cloruro de sodio Ferricianuro de potasio Fosfato de potasio dibásico Fosfato de potasio monobásico Fosfato de sodio dibásico 7-hidrato Fosfato de sodio dibásico anhidro Fosfato de sodio monobásico 1-Hidrato Fosfato de sodio tribásico 12-Hidrato



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

➤ Tercera repisa.

GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Bicarbonato de sodio Bisulfito de sodio Bisulfito de sodio 15% Borato de sodio Carbonato de calcio Carbonato de sodio Citrato de sodio Cloruro de sodio Ferricianuro de potasio Fosfato de potasio dibásico Fosfato de potasio monobásico Fosfato de sodio dibásico 7-hidrato Fosfato de sodio dibásico anhidro Fosfato de sodio monobásico 1-Hidrato Fosfato de sodio tribásico 12-Hidrato	Azul de anilina Azul de bromotimol Azul de metileno Azul de o-toluidina Carmin Cristal violeta Cromotropo Eosina amarillenta Eosina azul de metileno Eritrosina Fenoftaleina Fluorescent Brightener Giemsa	Negro de clorazol Ninhidrina 1-hidrato Rojo de fenol Rojo de Ponceau Safranina Sudan IV Timol Tomolftaleina Verde brillante Verde claro Verde de malaquita Violeta de genciana
		Dicromato de potasio Nitrato de plata Nitrato de plomo Trióxido de cromo Ácido peryódico

➤ Cuarta repisa.

GRUPO 6	
Agar bacteriológico Biggy Caldo Sb Corn meal CHROMagar Dextrosa sabouraud Mycosel Papa dextrosa Sangre Skin milk	Acido benzoico Ácido cítrico Ácido tartárico Ácido fosfotúngstico MOPS

➤ Quinta repisa.

GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9
Hidróxido de potasio Hidróxido de sodio Hidróxido de calcio	Agarosa Almidón Celobiosa Dextrosa Galactosa Lactosa Rafinosa Harina de arroz	Aceite de inmersión Aceite de parafina Glicerina Resina sintética Tween 80
		Ácido fosfomolibdico Ácido láctico Ácido oxálico Ácido tetracloro áurico



Área de Inmunomicrobiología e Inmunoparasitología

- **Gaveta 1.** Solventes y varios líquidos inflamables.

GRUPO 10	Solventes y Varios (Líquidos)	Acetona Alcohol etílico Alcohol metílico Alcohol N-amílico DMSO Éter Formaldehído Xilol Medio de montaje Entellan Creosota de haya
-----------------	--------------------------------------	---

- **Gaveta 2.** En la parte superior se colocaran los colorantes preparados y en la parte inferior líquidos de mínima peligrosidad y líquidos tóxicos.

GRUPO 11	Colorantes preparados	Azul de metileno, Tricómico de Gomori, Giemsa, Azul de o-toluidina, Safranina, Fucsina fenicada. Cristal violeta, Eritrosina, Azul de algodón ácido, Verde brillante, Verde de malaquita.
GRUPO 12	Líquidos de mínima peligrosidad Líquidos tóxicos	Glicerina Rojo de fenol 0.1% Rojo de metilo Giemsa Azul de metileno Violeta de genciana Cloroformo Fenol Glutaraldehído

- **Gaveta 3.** Las soluciones de trabajo se colocaran en la parte superior y los líquidos corrosivos en la parte inferior.

GRUPO 13	Soluciones de trabajo	Ácido clorhídrico 2N, Yoduro de potasio, Alcohol ácido, Alcohol etílico 80%, Nitrato de plata, Glicerina 20%, Alcohol-acetona, Alcohol yodado al 70%, Ácido acético 36%, Xilol, Formaldehído, Ácido clorhídrico 1N, Hidróxido de potasio con glicerina, Ácido peryódico, Solución amortiguadora pH 7.2
GRUPO 14	Ácidos (Líquidos)	Ácido acético glacial Ácido clorhídrico Ácido sulfúrico Ácido láctico



- **Gaveta 4.** Los sólidos ya sean sales o colorantes en uso en la parte superior y en sólidos inflamables en la parte inferior.

GRUPO 15	Sales / Colorantes (Sólidos) en uso	Fosfato de potasio monobásico, Alcohol polivinílico, Buffer de fosfatos, Carbonato de sodio, Bicarbonato de sodio, Hidróxido de potasio, Fosfato de sodio, Sulfato cúprico, Cloruro de bario, Dicromato de potasio, Citrato trisodio.
GRUPO 16	Varios (Sólidos)	Acido pícrico Hexametilentetramina Hematoxilina Rojo de metilo Carbón activado

REFERENCIAS

1. NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistemas para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
2. C. Ray Asfahl. Seguridad Industrial y Salud. Cuarta edición. Editorial Pearson. México 2000
3. Sergio Meza Sánchez, Roberto Contreras Espinosa, José Javier Zárate. Seguridad industrial e impacto ambiental. Primera edición. Grupo editorial Éxodo. México D.F. 2009.
4. M.L. Castillo de Sánchez, M. E. Fonseca Yerena. Mejoría continua de la calidad. Guía para los laboratorios clínicos de américa latina. Editorial Panamericana. 1995
5. Ing. Alejandro Herrero, Ing. Juan Carlos Beletti. Instructivo: Almacenamiento de Químicos. CCT Córdoba- Servicio de Higiene y Seguridad. Argentina.
6. NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
7. NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil- Colores, formas y símbolos a utilizar.
8. National Fire Protection Association <http://www.nfpa.org/>
9. Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Parte 2. Peligros físicos. Naciones Unidas 2003.



10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril BOE n° 97, de 23 abril, Sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
11. NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
12. Camilo Janania Abrahan. Manual de seguridad e higiene industrial. Editorial Limusa. 2010
13. Servicios Técnicos Urbanos. Sustancias químicas. Almacenamiento seguro.
14. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos.
15. NORMA Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
16. 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.
17. Sistema de etiquetado de seguridad SAF-T-DATA

Anexo 11. Instrucción de trabajo para el Manejo adecuado de residuos peligrosos y material contaminados en el Laboratorio de Parasitología y Micología.



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Manejo adecuado de residuos peligrosos y material contaminado en el Laboratorio de Parasitología y Micología.

1. Propósito

Definir de manera específica y clara los pasos para llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos peligrosos.

2. Alcance

Este documento aplica al personal del laboratorio de Parasitología y Micología.



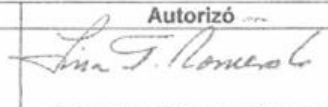
3. Herramientas o materiales:

- Etiquetas
- Bolsas de polietileno color rojo translúcido con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda "Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos"
- Bolsas de polietileno color amarillo translúcido con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda "Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos"
- Bolsas de polietileno transparente
- Bolsas de polietileno anaranjado
- Recipientes de polietileno o polipropileno translúcido
- Recipientes rígidos de polipropileno para punzocortantes con la leyenda "Residuos Peligrosos Punzocortantes Biológico-Infeciosos"

Reactivos:

- Hipoclorito de sodio
- Detergente biodegradable, neutro, libre de fosfatos.

Documento controlado

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Q.B. Ma. Olivia Sotelo Químico	 Q.F.B. Gerardo García Jefe de Laboratorio	 Q.F.B. Lina Romero Guzmán Jefa del DACEE



4. Pasos de la Instrucción

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
<p>4.1 Identificación del residuo o material contaminado.</p>	<p>4.1.1 El tratamiento y/o disposición final será según el tipo de residuo peligroso o material contaminado. Ver Anexo A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra biológica ver 4.2 <ul style="list-style-type: none"> – Heces – Biopsias – Orina – Sangre – Sangre (Frascos de cultivo Bactec Myco/Flytic) – Líquidos diversos: <ul style="list-style-type: none"> * Líquido cefalorraquídeo (LCR) * Líquido pleural * Líquido peritoneal * Líquido sinovial – Secreciones bronquiales: <ul style="list-style-type: none"> * Aspirado bronquial * Aspirado nasofaríngeo * Lavado broncoalveolar * Esputo – Uñas – Piel – Cabello – Secreciones diversas: <ul style="list-style-type: none"> * Vaginal * Uretral * Ocular * De heridas (purulentas) * Raspado de mucosas • Material desechable ver 4.3 <ul style="list-style-type: none"> – Aplicadores de madera – Abatelenguas – Tiras de placa radiográfica – Tarjeta Hema Screen 	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista</p>



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> - Tiras de pH - Cubrebocas - Gasas - Guantes - Diurex - Panel de identificación de levaduras - Tiras API - Microplaca - Película adhesiva para ensayo Elisa - Placas de agarosa - Placa ELISA - Caja Petri con medio de cultivo - Puntas desechables para micropipeta - Tubos eppendorf - Tubos con tapón de rosca de pilopropileno - Tubos cónicos • Material reutilizable ver 4.4 - Flaneras - Tamiz - Cubreobjetos - Portaobjetos - Varillas de vidrio - Tubos de ensayo - Pipetas graduadas - Probetas - Bisturi - Cucharilla de lecrón - Cajas Petri de vidrio - Pipetas Pasteur - Asa de alambre - Asa micológica 	



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> - Asa bacteriológica - Tubos de ensayo con medio de cultivo • Residuo CRETIB ver 4.5 <ul style="list-style-type: none"> - Residuos de tinciones - Residuos de la coproteca (métodos de conservación y fijación) - Sulfato de zinc con materia fecal - Reactivo de Benedict con materia fecal - Agua con materia fecal - Residuos de ensayos inmunoenzimáticos (solución de lavado más muestra biológica) - Recipientes de los reactivos utilizados en las pruebas inmunoenzimáticas - Residuos ácidos - Residuos de solventes 	
<p>4.2 Tratamiento y/o disposición final de las muestras biológicas.</p>	<p>4.2.1 Heces y biopsias. El sobrante de estas muestras se deposita en su recipiente cerrado en la bolsa amarilla que será recogida todos los días por personal capacitado.</p> <p>4.2.2 Orina. Esta se deposita en recipientes con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivar la muestra durante 30 min y se vierte en el drenaje. El recipiente que contenía la muestra se deposita en la bolsa roja que será recogida todos los días por personal capacitado.</p> <p>4.2.3 Sangre. El sobrante de estas muestras se deposita en su recipiente cerrado en la bolsa roja que será recogida todos los días por personal capacitado.</p>	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista</p>


INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DIRECCIÓN MÉDICA

Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>4.2.4 Sangre (frascos de cultivo Bactec Myco/Flytic). Se depositan en bolsas de polietileno translúcidas, especiales para esterilización. Cuando se llenan al 80% de su capacidad son mandadas a esterilizar en autoclave y finalmente se deposita en la basura municipal.</p> <p>4.2.5 Líquidos diversos y secreciones bronquiales. El sobrante de estas muestras se deposita en su recipiente cerrado en la bolsa roja que será recogida todos los días por personal capacitado.</p> <p>4.2.6 Uñas, piel, cabello y secreciones diversas. La muestra se toma exacta por lo que no hay residuos de los cuales disponer.</p>	
<p>4.3 Tratamiento y/o disposición final del material desechable.</p>	<p>4.3.1 Aplicadores de madera, abatelenguas, tiras de placa radiográfica, tarjeta Hema Screen, tiras de pH, cubrebocas, gasas, guantes, diurex, panel de identificación de levaduras, tiras API, microplaca, película adhesiva, placas de agarosa, placa ELISA. Todo este material si se encuentra contaminado con muestra biológica se deposita en la bolsa anaranjada (residuos de manejo especial); por el contrario si no se contamina con muestra biológica se deposita en la basura municipal (bolsa negra).</p> <p>4.3.2 Caja Petri con medio de cultivo. Se depositan en bolsas de polietileno translúcidas, especiales para esterilización. Cuando se llenan al 80%</p>	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista</p>



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>de su capacidad son mandadas a esterilizar en autoclave para depositarse en la basura municipal.</p> <p>4.3.3 Puntas desechables para micropipeta, tubos eppendorf, tubos con tapón de rosca de pilopropileno, tubos cónicos. Se depositan en recipientes con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivar durante 30 min. El hipoclorito de sodio se vierte en el drenaje y el material descontaminado en la basura municipal (bolsa negra).</p>	
4.4 Tratamiento y/o disposición final del material reutilizable.	<p>4.4.1 Flaneras, tamiz, varillas de vidrio, cubreobjetos, porta objetos. Se depositan en un recipiente de preferencia una cubeta con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivarse durante 30 min. El hipoclorito de sodio se vierte en el drenaje. Se lavan con una solución jabonosa biodegradable, neutra, libre de fosfatos y se enjuaga.</p> <p>4.4.2 Material de vidrio (pipetas graduadas, probetas). Se lavan con una solución jabonosa biodegradable, neutra, libre de fosfatos y se enjuaga.</p> <p>4.4.3 Bisturi, cucharilla de lecrón, cajas Petri de vidrio. Se depositan en un recipiente con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivarse durante 30 min. El hipoclorito de sodio se vierte en el drenaje. Se lavan con una solución jabonosa biodegradable, neutra, libre de fosfatos y se enjuaga. Se mandan a esterilizar con gas.</p> <p>4.4.4 Pipetas Pasteur. Se depositan en un recipiente con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivarse durante 30 min. El hipoclorito de sodio se vierte en el drenaje. Se lavan con una solución</p>	Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista


INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DIRECCIÓN MÉDICA

Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>jabonosa biodegradable, neutra, libre de fosfatos y se enjuaga. Si se van a utilizar en el área de micología se mandan a esterilizar con gas.</p> <p>4.4.5 Asa de alambre, asa micológica, asa bacteriológica. Se esterilizan a la flama.</p> <p>4.4.6 Tubos de ensayo con medio de cultivo. Se mandan a esterilizar en autoclave. Los tubos se lavan con una solución jabonosa biodegradable, neutra, libre de fosfatos y se enjuaga. El agar se deposita en la basura municipal (bolsa negra).</p>	
<p>4.5 Tratamiento y/o disposición final de los residuos CRETIB</p>	<p>4.5.1 Residuos de Tinciones. Los residuos generados en todas las tinciones se depositan en un recipiente de polipropileno el cual se etiqueta antes de ser utilizado. Se almacena temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.</p> <p>4.5.2 Residuos de la coproteca (métodos de conservación y fijación). El formol al 5% y 10% amortiguado, MIF, AFA, PVA, alcohol al 70% se depositan en un recipiente de polipropileno el cual se etiqueta antes de ser utilizado. Se almacena temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.</p>	<p>Químico / Laboratorista / Técnico Laboratorista</p>



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>4.5.3 Sulfato de zinc, reactivo de Benedict, agua mezclados con materia fecal. Se recolectan en un recipiente de polipropileno de preferencia una cubeta con hipoclorito de sodio al 0.5% para inactivar la materia fecal durante 30 min. El hipoclorito de sodio se vierte en el drenaje.</p> <p>4.5.4 Residuos de ensayos inmuno-enzimáticos (solución de lavado más muestra biológica). Estos residuos se depositan en un recipiente de polipropileno el cual se etiqueta antes de ser utilizado. Se almacena temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.</p> <p>4.5.5 Recipientes de los reactivos utilizados en las pruebas inmuno-enzimáticas. Se depositan en una bolsa transparente de polietileno, la cual se etiqueta antes de ser utilizada. Se almacenan temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.</p> <p>4.5.6 Residuos ácidos. Estos residuos se depositan en un recipiente de polipropileno previamente etiquetado para tal fin. Se almacena temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.</p> <p>4.5.7 Residuos de solventes. Estos residuos se depositan en un recipiente de polipropileno el cual se etiqueta antes de ser utilizado. Se almacena</p>	



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	temporalmente en el laboratorio hasta que se llena al 80% de su capacidad para ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital. Nota: Debe utilizarse la etiqueta anaranjada para identificar los recipientes de residuos peligrosos. Ver Anexo B	
4.6 Transporte interno de residuos peligrosos	4.6.1 Los residuos etiquetados serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del hospital en las fechas indicadas en el calendario ubicado en la pizarra de información general de la Jefatura del laboratorio Parasitología – Micología.	Laboratorista / Técnico Laboratorista / Auxiliar
TÉRMINO DE INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		

5. Control de Calidad

5.1 Control de Calidad Interno (CCI)

FR-LMP-45 Formato de registro semanal para el Manejo Adecuado de Reactivos y Residuos.

6. Registros de Calidad

- Etiqueta anaranjada para residuos peligrosos.
- Archivo de Hojas de Datos de Seguridad.
- Formato de recolección de residuos.
- Bitácora de recolección interna de Residuos Peligrosos Biológico – Infecciosos.
- Instrucción de trabajo de acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.
- Manual de seguridad personal y de manejo de desechos peligrosos.

7. Control de Cambios

Revisión	Fecha	Motivo del Cambio
0	Agosto 2013	Oportunidad de mejora debido a la falta de una instrucción de trabajo escrita para el manejo de los residuos peligrosos y material contaminado.



8. Definiciones

MIF: Merteolate – Yodo – Formol

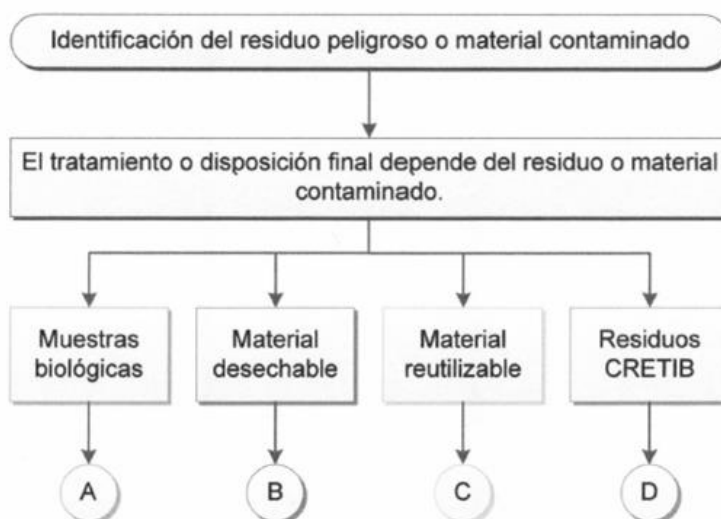
AFA: Alcohol – Formol – Ácido acético

PVA: Alcohol polivinílico

Basura municipal es sinónimo de **Residuo Sólido Urbano**

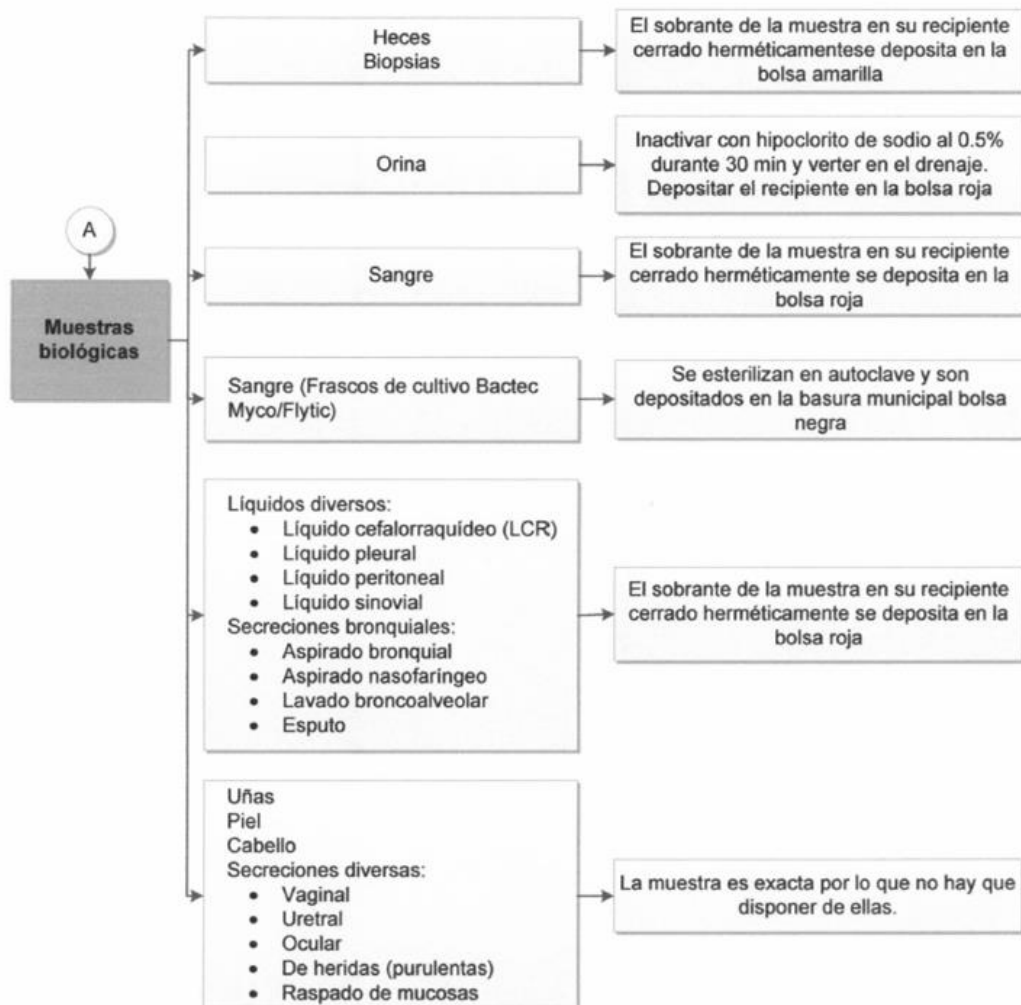
9. Anexos

A. Identificación de residuos peligrosos o material contaminado del Laboratorio de Parasitología y Micología.





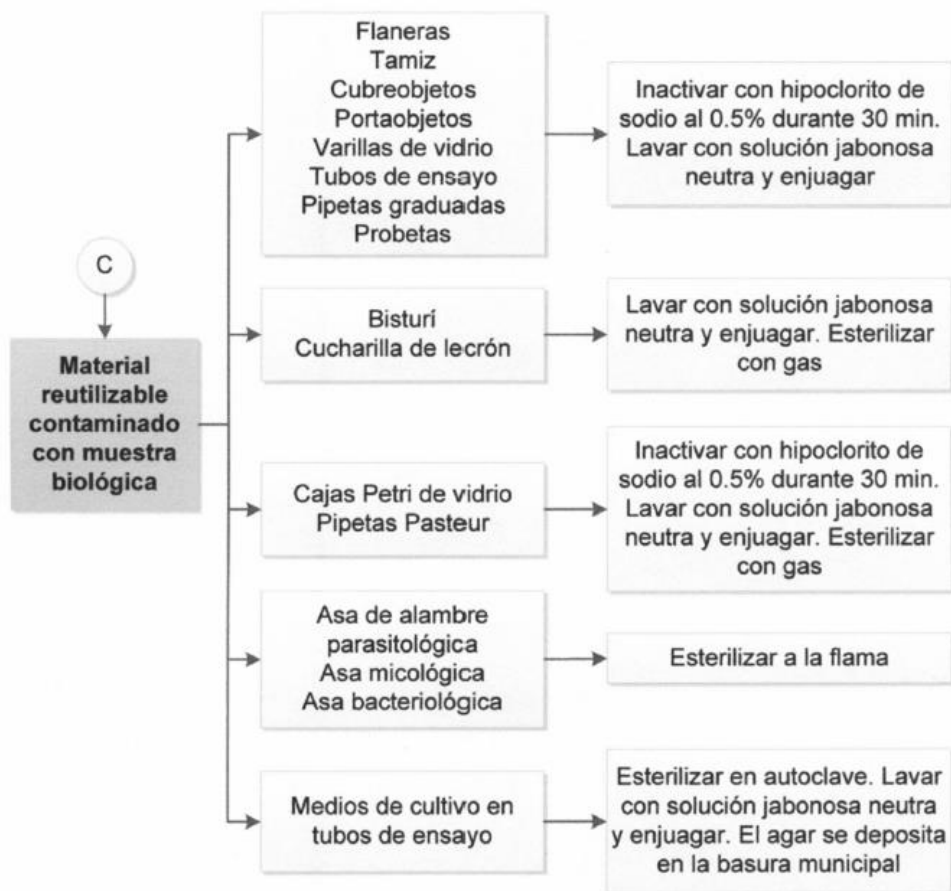
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento





INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento







INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento





B. Etiqueta para identificación de residuos peligrosos.

Es importante que sea llenado todos los espacios con la información correspondiente para que el residuo peligroso pueda ser clasificado en el almacén temporal de residuos peligrosos del hospital.

C. Residuos Peligrosos Biológico – Infecciosos.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el laboratorio es el cómo desechar algunos residuos como la heces y el material desechable contaminado con muestras biológicas. De acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 ("Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo") se consideran como RPBI aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico – infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y el ambiente. Aun cuando las heces encajan en la definición de RPBI son excluidas del grupo de residuos patológicos.

En un día normal de rutina pueden llegar al laboratorio hasta 50 muestras de heces para estudios coproparasitológicos donde podemos encontrar diversos parásitos patógenos que son excretados por esta vía. Hay que considerar que la disposición inadecuada e insegura de heces como depositarlas en la basura municipal trae consigo la contaminación de suelos que pueden provocar enfermedades que se transmiten por vía oro-fecal, incluso sirven como criaderos de moscas y mosquitos que son un vector de transmisión de microorganismos. Además, las heces pueden atraer animales domésticos, roedores y otros, que transportan consigo las heces y con ellas posibles enfermedades.



Verterlas por el drenaje no es una opción a considerar, ya que se contaminan las fuentes de agua, incluso se ha confirmado la transmisión de agentes patógenos por agua de consumo y el inactivarlas con hipoclorito de sodio al 5%, representa bastante trabajo y un gran gasto en dicho material, además de que al ser una cantidad muy grande de heces, estas pueden tapar el drenaje o provocar la emanación de olores desagradables por la tubería.

La mayoría de los agentes patógenos transmitidos por el agua entran en el sistema de abastecimiento mediante su contaminación con heces humanas. El control de la transmisión por el agua plantea retos importantes, porque la mayoría de estos agentes patógenos produce quistes (*Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*), ooquistes (*Cryptosporidium*, *Cyclospora cayetanensis*) o huevos (*Ascaris lumbricoides*, *Taenia solium*) que son extremadamente resistentes a los procesos utilizados generalmente para la desinfección del agua. La muestras negativas, es decir, aquellas en las cuales no se encontraron parásitos, no podemos considerarlas inocuas ya que desconocemos si estas pueden contener bacterias patógenas que también pueden ser transmitidas por el agua como *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, incluso algunos virus como Adenovirus, Astrovirus, Calcivirus, Enterovirus, Virus de la Hepatitis A, Hepatitis C y Hepatitis E. De acuerdo a la definición de agente biológico – infeccioso estos son microorganismos capaces de producir enfermedades cuando están presentes en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada por lo que las heces presentan características suficientes como para considerarse como un Residuo Peligroso Biológico – Infeccioso y deben ser tratadas como tal.

Aquí es cuando debemos de aplicar un raciocinio en base a la ética profesional, ya que aun cuando existe una norma que indica el cómo considerar una muestra biológica, nuestros conocimientos adquiridos durante la formación académica junto con la experiencia que vamos adquiriendo día a día nos lleva a un razonamiento lógico que justifica la toma de decisiones sin dejar de lado nuestra responsabilidad social como profesionistas.

En el laboratorio consideramos a las heces como RPBI motivo por el cual son depositadas con sus recipientes en la bolsa amarilla, que al ser una muestra biológica debe incluirse en el grupo de los residuos patológicos, este tipo de residuos se mantienen a una temperatura menor a 4°C evitando de esta forma que las heces sigan fermentado, generando gases y/o provocando que los frascos exploten.



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Los residuos de manejo especial están definidos en la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos como todos aquellos que son generados en los establecimientos que realicen actividades médico – asistenciales (servicios de salud) y que no son residuos sólidos urbanos (basura municipal) o RPBI como los materiales de curación o diagnóstico que han estado en contacto con los seres humanos o animales como los guantes, cubrebocas, gasas, abatelenguas, torundas, jeringas sin aguja, etc.

Dentro del laboratorio consideramos que el material desechable que estuvo en contacto con las heces deben ser considerados como RPBI como los aplicadores de madera, tiras de pH, tarjetas Hema Screen, etc. por haber estado en contacto con una muestra potencialmente infecciosa y estar saturada de la misma, sin embargo todo aquel material desechable utilizado en los procesos para el diagnóstico pero que no estuvo en contacto con las heces se considera como un residuo de manejo especial como cubrebocas, gasas, guantes, etc.

Cabe mencionar que todas las personas expuestas a los RPBI corren el riesgo de contaminación a través de una exposición accidental por un mal manejo y que la etapa de clasificación es la parte fundamental en el manejo de RPBI para evitar riesgos a la salud y daños al medio ambiente, por lo que deben ser identificados para ser separados y envasados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan y por el personal que trabajó las muestras.



REFERENCIAS

1. J.J. Rodríguez Jiménez y A. Irabien Gulias. Los residuos peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión. Madrid 1999
2. SEDESOL, 1993. Cortinas de Nava, Cristina y Vega Gleason, Sylvia. Los residuos peligrosos en el mundo y en México. Instituto Nacional de Ecología México D.F.
3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
4. M.L. Castillo de Sánchez, M. E. Fonseca Yarena. Mejoría continua de la calidad. Guía para los laboratorios clínicos de américa latina. Editorial Panamericana. 1995.
5. SEMARNAT, 2008. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012.
6. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
7. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
8. Instituto nacional de perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Manual para el manejo de los residuos peligrosos de tipo químico (CRETI). 2011
9. Instituto Nacional de Pediatría. Diagnóstico situacional. Residuos hospitalarios.
10. Valdivinos Núñez Gustavo Rafael. El manejo de los residuos peligrosos biológico – infecciosos (RPBI) en hospitales de nivel II y III del sector salud en México (Un enfoque sistemático). Instituto Politécnico Nacional.2007.
11. SEMARNAT/SS 2007. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo. Segunda Edición. México 2007
12. Instituto Nacional de Pediatría. Programa de seguridad de materiales peligrosos. 2011
13. NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo.
14. Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Mariano Seoanez Calvo. Mundi-Prensa. Madrid 2000.
15. Universidad de Sonora. Manual de Manejo de Residuos Peligrosos Químicos para la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 2003
16. Organización Mundial de la Salud. Progreso en materia de saneamiento y agua potable.
17. Comité asesor de salud, protección civil y manejo ambiental. UNAM. Guía técnica de acción para residuos biológicos 2012.
18. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C. Guía para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias. Uso de desinfectantes.
19. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C. Limpieza y desinfección de equipos y superficies ambientales en instituciones prestadoras de servicios de salud.

Anexo 12. Instrucción de trabajo de Acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.

1. Propósito

Definir de manera específica y clara los pasos para llevar a cabo las acciones necesarias en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas o residuos peligrosos.

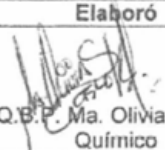

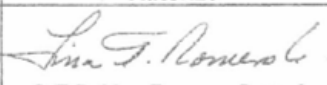
2. Alcance

Este documento aplica al personal del laboratorio de Parasitología y Micología.

3. Herramientas o materiales:

- Etiqueta para residuos
- Careta
- Mascarilla con válvulas de ventilación automática
- Cinta roja para indicar peligro
- Recogedor
- Escobillón
- Arena
- Bolsas de plástico transparente
- Guantes resistentes a sustancias químicas (caucho de policloropreno)
- Bolsas de polietileno color rojo traslúcido con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda "Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos"
- Bolsas de polietileno transparente
- Recipientes rígidos de polipropileno con la leyenda "Residuos Peligrosos Punzocortantes Biológico-Infeciosos"

Documento controlado

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Q.B.P. Ma. Olivia Sotelo Químico	 Q.F.B. Gerardo García Jefe de Laboratorio	 Q.F.B. Lina Romero Guzmán Jefa del DACEE


INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DIRECCIÓN MÉDICA

Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

4. Pasos de la Instrucción

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
4.1 Identificación del material derramado	<p>4.1.1 Será identificada la sustancia derramada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancia química peligrosa o residuo peligroso. Ver 4.2 • Muestra biológica. Ver 4.3 	Químico/ Laboratorista/ Técnico Laboratorista
4.2 Derrame de sustancias químicas peligrosas o residuos peligrosos.	<p>4.2.1 Eliminar las fuentes de ignición y ventilar el área.</p> <p>4.2.2 De ser necesario evacuar el área perjudicada, verificar que no existan personas afectadas. Si es necesario dar primeros auxilios (Ver 4.4)</p> <p>4.2.3 Utilizar el Equipo de Protección personal y si es posible, controlar la fuente del derrame (recipientes caídos, etc.) Consultar las Hojas de Datos de Seguridad para obtener información de riesgos a la salud, indicaciones en caso de derrame, precauciones especiales, etc.</p> <p>4.2.4 Delimitar la zona del derrame</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquido: distribuir el absorbente (arena) de la periferia hacia el centro. Prestar atención debajo de las mesas y zonas situadas detrás de aparatos e instalaciones. <p>Nota: La arena es el material absorbente con el que cuenta el laboratorio. Se encuentra en el kit para derrames.</p> <p>4.2.5 Barrer el derrame sólido o la arena usada y levantar con el recogedor.</p>	Químico/ Laboratorista/ Técnico Laboratorista/ Auxiliar


INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DIRECCIÓN MÉDICA

Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	<p>4.2.6 Con la información de las Hojas de Datos de Seguridad se determina si es un residuo peligroso; si lo es se trata como tal (Ver procedimiento para residuos peligrosos) y se colocará en el área de almacenamiento temporal. Si se determina que es un residuo inocuo se deposita en la basura municipal.</p> <p>4.2.7 Depositar en una bolsa debidamente etiquetada con el tipo de residuo.</p> <p>Nota: Utilizar etiqueta anaranjada para residuos peligrosos.</p> <p>4.2.8 La superficie afectada se lava con abundante agua y detergente.</p>	
<p>4.3 Derrame de muestras biológicas</p>	<p>4.3.1 Con el Equipo de Protección Personal puesto se retiran los restos de cristal, plástico, agar, etc.</p> <p>Nota: El cristal se coloca en el recipiente hermético rojo; los restos de agar o plástico se depositan en la bolsa roja de tal forma que sean manejados como Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos.</p> <p>4.3.2 Cubrir el derrame con papel absorbente y se vierte hipoclorito de sodio al 0.5% esperar 30 minutos para inactivar la muestra biológica.</p> <p>4.3.3 Se recoge el papel absorbente y se deposita en la basura municipal.</p> <p>4.3.4 La superficie se lava con abundante agua y detergente.</p>	<p>Químico/ Laboratorista/ Técnico Laboratorista/ Auxiliar</p>


INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DIRECCIÓN MÉDICA

Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
4.4 Primeros auxilios	<p>4.4.1 Derrames en gran parte de cuerpo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar inmediatamente con agua corriente. • Quitarse la ropa contaminada y continuar el lavado durante 15 minutos. No emplear cremas o lociones. • Solicitar atención médica. <p>4.4.2 Derrames que afecten a una pequeña parte del cuerpo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar la piel afectada con agua corriente. • Si la piel no está quemada o perforada, lavar con jabón. • Solicitar atención médica. <p>4.4.3 Salpicaduras en los ojos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar el globo ocular y el interior del párpado con agua potable, durante 15 minutos. Mantener los párpados abiertos durante el lavado. • Solicitar atención médica. • Si se trata de productos caústicos, intentar mantener el lavado durante el trayecto a donde será atendido. • Si el afectado tiene lentes de contacto: <ul style="list-style-type: none"> – Las lentes sólo pueden ser manipuladas por el afectado o personal sanitario capacitado. Al obtener atención médica, indicar al personal sanitario si las lentes continúan en el ojo. <p>4.4.4 Inhalación de humos y vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar la víctima del área del accidente a una zona ventilada. • Solicitar atención médica. • Ventilar la zona para extraer el aire contaminado. 	Químico/ Laboratorista/ Técnico Laboratorista



INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DIRECCIÓN MÉDICA
Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
	4.4.5 Ingestión de sustancias químicas: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la sustancia, consultar su Hoja de Datos de Seguridad y ver si existen antídotos o tratamientos aconsejados. • Solicitar atención médica. 	
	TÉRMINO DE INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	

5. Control de Calidad

5.1 Control de Calidad Interno (CCI)

FR-LMP-46 Formato de supervisión de insumos para derrames de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos. Retroalimentación.

6. Registros de Calidad

- Registro de Notificaciones e investigación de derrames, exposiciones y demás incidentes por manejo de materiales peligrosos.
- Carpeta con Hojas de Datos de Seguridad.
- Manual de seguridad personal y de manejo de desechos peligrosos.

7. Control de Cambios

Revisión	Fecha	Motivo del Cambio
0	Agosto 2013	Oportunidad de mejora debido a la falta de una instrucción de trabajo escrita para reaccionar oportunamente ante un derrame.

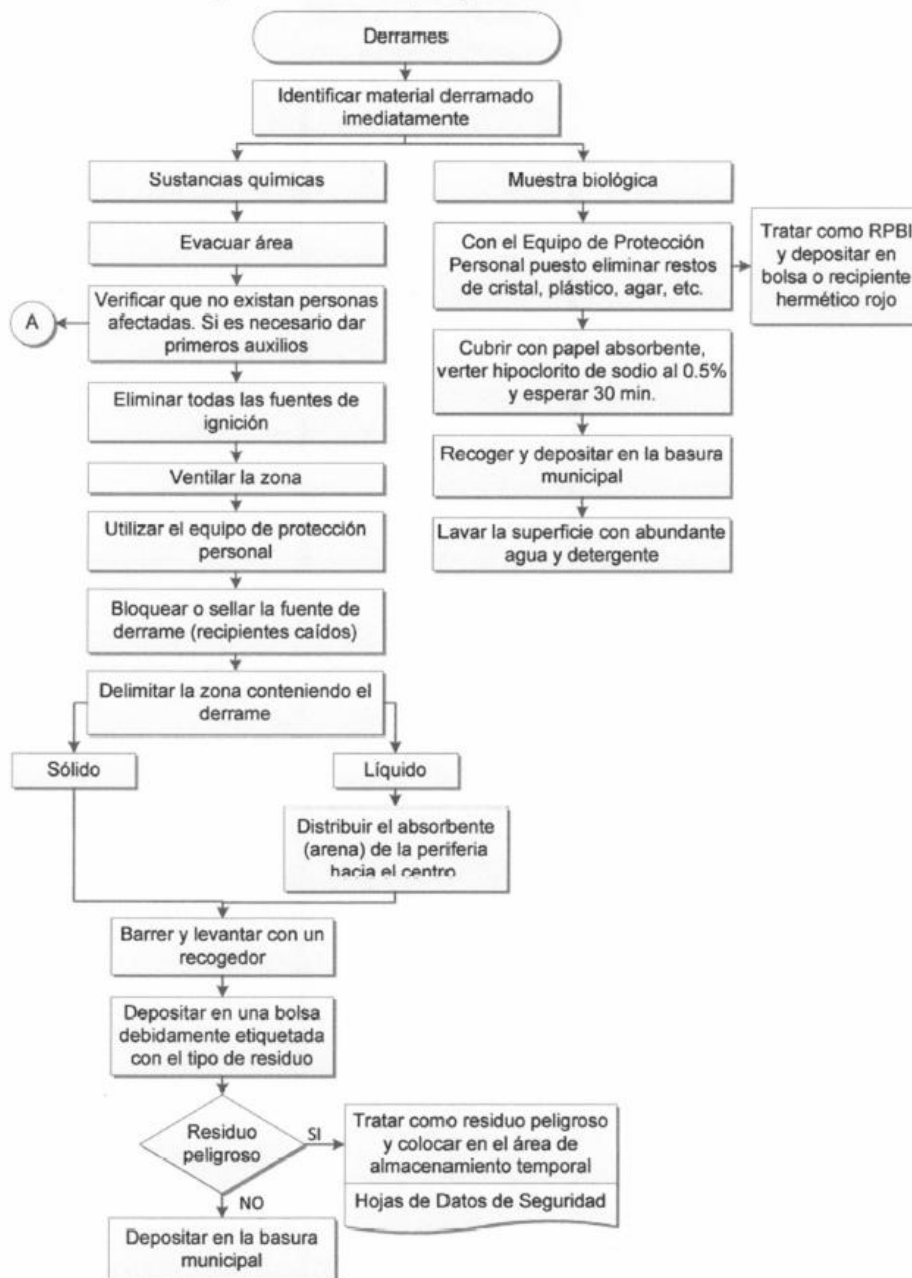
8. Definiciones

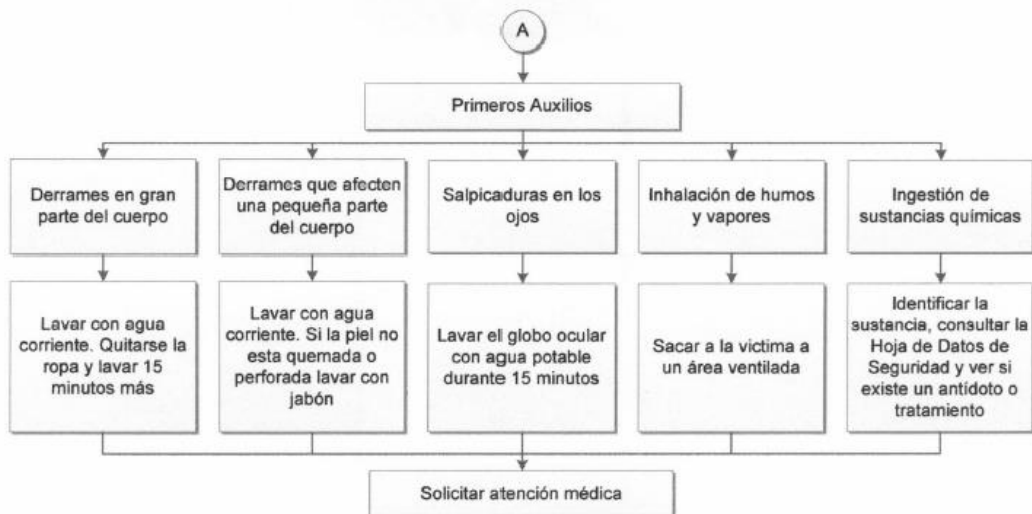
HDS: Hojas de Datos de Seguridad
EPP: Equipo de Protección Personal



9. Anexo.

A. Acciones a seguir en caso de derrame de sustancias químicas peligrosas, muestras biológicas o residuos peligrosos.





REFERENCIAS

1. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Protocolo de Seguridad Química. Manipulación segura de Sustancias Químicas. Febrero 2012
2. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Plan de gestión integral de residuos peligrosos. Colombia, Medellín; noviembre 2007.
3. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. Una Guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado en el transporte de materiales peligrosos. Secretaria de Comunicaciones y Transportes 2008
4. Facultad de Ciencias Químicas San Sebastián. Derrames de Productos Químicos. España 2003.
5. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 399: Seguridad en el laboratorio: actuación en caso de fugas y vertidos.
6. Universidad de Sonora. Manual de Manejo de Residuos Peligrosos Químicos para la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. 2003