

Guía para la gestión integral de PCB

TOMO 3: GESTIÓN DE RIESGOS RELACIONADOS AL PCB

Créditos Institucionales

Entidad Coordinadora:

Departamento de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos en Guatemala
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
7 avenida 03-67, zona 13, Ciudad Guatemala, Guatemala.

Entidad Implementadora

Organización de Las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial -ONUDI-

Proyecto GEF 5816/UNIDO 140298:

“Manejo y Disposición Ambiental de Equipos Contaminados con Bifenilos Policlorados PCB y Desechos del Plaguicida DDT y Creación de Capacidad Técnica en Guatemala”

Compilación y Edición Técnica:

Ing. Jefferson Guillermo Santiago Cabrera - Consultor Técnico del Proyecto
Revisión: Ing. Justo Elviz Ajanel Ardón - Coordinador Nacional de Proyecto
Ing. Laura Verónica López – Encargada del Convenio de Estocolmo, Departamento de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos en Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Revisión Editorial:

Departamento de Comunicación Corporativa
Instituto Nacional de Electrificación -INDE-
7a Avenida 2-29 zona 9, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Segunda edición: 2018
Impreso en Guatemala.

Esta guía técnica puede ser reproducida total

*Manejo y disposición ambiental de equipos contaminados con PCB y Desechos de DDT y la creación de capacidad técnica en Guatemala.
Ciudad de Guatemala, Guatemala*



o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o no lucrativos sin el permiso especial del autor, siempre y cuando se cite la fuente.

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva del autor. Las opiniones expresadas no representan necesariamente la decisión o la política de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Contenido

1	RESUMEN	5
2	INTRODUCCIÓN	5
3	GESTIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS CON PCB	7
3.1	Presunción de contaminación de PCB.....	7
3.2	Capacitación del personal	8
3.3	Actividades de prevención por el riesgo eléctrico	8
3.4	Actividades de prevención por el riesgo químico	10
3.5	Equipo de protección	11
3.6	Equipo para actuaciones en caso de emergencia.....	18
3.7	Palas para recoger el material.....	19
3.8	Revisión de elementos de seguridad	19
4	PLANES DE EMERGENCIA	21
4.1	Primeros auxilios	21
4.2	Actuaciones posteriores al incidente	23
5	Gestión de desechos por manejo del equipo de EPP utilizado y material contaminado ...	24
6	ANEXOS	26
	Anexo 1: Lista de verificación antes de manipular equipos contaminados con PCB.....	26

Índice de tablas

Tabla 1 Selección de equipo de protección personal EPP.....	13
-------------------------------------------------------------	----

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Reglas de oro para trabajar con equipos eléctricos	10
Ilustración 2 Bota de punta rígida	14
Ilustración 3 Indumentaria de camisa y pantalón.....	14
Ilustración 4 Guantes de nitrilo.....	15
Ilustración 5 Mascarillas contra vapores orgánicos.....	15
Ilustración 6 Lentes de protección	16
Ilustración 7 Bata larga.....	16



Ilustración 8 Cubre botas y bota impermeable	17
Ilustración 9 Casco	17
Ilustración 10 Trajes impermeables	18
Ilustración 11 Ejemplos de palas de plástico	19

1 RESUMEN

La presente guía contiene los lineamientos e información necesaria para el trabajo en condiciones seguras con el grupo de productos químicos conocidos como bifenilos policlorados o PCB. Se ha tomado en cuenta los riesgos más frecuentes al trabajar con PCB y se han definido actividades para la gestión preventiva. Adicional a esto se ha listado el equipo de protección que debe usarse y actuaciones básicas en caso de las emergencias más comunes.

2 INTRODUCCIÓN

En la presente guía se establecen directrices para protección de trabajadores que realizan labores con equipos eléctricos, que contienen o han contenido aceite dieléctrico, para el manejo y medidas para mitigar efectos negativos de PCB en humanos por el contacto cutáneo, visual, ingestión e inhalación y procedimientos para la manipulación de estas sustancias en sus diferentes fases de manejo.

Las guías presentan la gestión de PCB desde un punto de vista integral por lo que se han estructurado de la siguiente manera:

- **TOMO 1: GUÍA DE BOLSILLO PARA GESTIÓN DE PCB.** Es un documento de consulta inmediata para apreciar de una vista general de la gestión y luego referirse a la guía que contiene la información que el usuario necesite.
- **TOMO 2: GENERALIDADES Y CONCEPTOS BÁSICOS DE PCB:** Ha sido diseñada para el entendimiento básico del PCB.
- **TOMO 3: GESTIÓN DE RIESGOS RELACIONADOS AL PCB.** Aquí se incluyen los elementos de seguridad necesarios para realizar las operaciones de forma segura en las siguientes guías desarrolladas.
- **TOMO 4: INVENTARIO DE PCB.** Ha sido diseñado para permitir al usuario realizar y actualizar su inventario de equipos susceptibles de contener PCB, incluye una sección dedicada al “SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PCB” que funciona según la regulación nacional.
- **TOMO 5: MUESTREO DE EQUIPOS SUSCEPTIBLES DE CONTENER PCB.** Indica los lineamientos para la toma de muestra de aceites de equipos en el inventario para su posterior análisis químico.
- **TOMO 6: ANÁLISIS QUÍMICO DE PCB Y ETIQUETADO.** Esta guía indica los lineamientos para realizar la correcta identificación de PCB cumpliendo con los requisitos de la regulación.
- **TOMO 7: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS CON ACEITES DIELECTRICOS.** Indica todo lo concerniente al uso y mantenimiento de

equipos a fin de evitar la contaminación con PCB y los lineamientos para operar y mantener equipos contaminados con PCB.

- **TOMO 8: EMBALAJE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS CONTAMINADOS CON PCB.** En esta guía se definen los requisitos, para el correcto embalaje, transporte y almacenamiento de equipos contaminados con PCB.
- **TOMO 9: MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE EQUIPOS Y DESECHOS CONTAMINADOS CON PCB.** Incluye las directrices para el manejo adecuado de los equipos fuera de uso y desechos contaminados con PCB.

3 GESTIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS CON PCB

El fabricante, almacenador, transportista, comerciante y personal que realice el manejo de aceites dieléctricos, diseñará e implementará planes y programas de seguridad y prevención que eliminen o reduzcan el riesgo asociado a sus actividades. Los planes y programas han de diseñarse en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, auditorías, simulacros y eventos de concientización.

Artículo 44. MEDIDAS DE SEGURIDAD. El propietario debe de cumplir con todas las medidas de salud y seguridad que sean requeridas durante la gestión de equipos y desechos que contengan PCB, sin perjuicio de lo establecido en las leyes específicas sobre la materia y demás normas aplicables para el efecto.

Es decir, que el propietario debe de dotar los recursos, incluido el equipo de protección, para la realización segura del trabajo.

3.1 Presunción de contaminación de PCB

Todos los equipos y contenedores de aceites dieléctricos se deben manipular asumiendo que están contaminados con PCB, a excepción de los casos en los cuales se tenga la información relativa o certificado que indique un Bajo Nivel de PCB y que éste no ha sido sujeto a ningún tipo de mantenimiento que implique manipulación del fluido aislante. Si no se cuenta con información sobre lo indicado se deben manipular extremando las medidas de protección personal y del entorno.

3.1.1 Evaluación de riesgos

Siempre se debe evaluar el riesgo asociado a la toma de una muestra y es el personal a cargo quien cuenta con la potestad de decidir si es viable realizar dicha actividad o no, con base en las condiciones particulares de cada situación.

Esta evaluación comprende dos aspectos a analizar que son: la protección personal y la protección al medio ambiente. El objetivo principal de esta evaluación es evitar el contacto del aceite dieléctrico con el personal, herramientas y el entorno, al tiempo que se toma una muestra para su análisis con las condiciones necesarias de representatividad y trazabilidad.

Antes de todo proceso se deben identificar y evaluar los posibles riesgos (químicos, mecánicos, biológicos, físicos, eléctricos) y se deben adoptar medidas encaminadas a la disminución de estos de acuerdo con los procedimientos establecidos por cada empresa o entidad. Los riesgos más importantes para este procedimiento son el riesgo químico, el cual es permanente al exponerse a la sustancia, y los riesgos eléctricos, mecánico y de trabajo en altura que se deben determinar de acuerdo con cada situación.

3.2 Capacitación del personal

Toda persona que esté en contacto directo con equipos, aceites dieléctricos o desechos con PCB, requiere de un entrenamiento a fin de que se tomen las precauciones correctas para limitar su exposición. Este entrenamiento abarcará los siguientes temas:

- a. Propiedades y características de los PCB.
- b. Requisitos de almacenamiento y etiquetado para PCB.
- c. Precauciones para el transporte de PCB.
- d. Requisitos de reporte en el transportan de PCB.
- e. Planes de emergencia y equipos de protección personal que se usarán en caso de una eventualidad peligrosa.
- f. Procedimientos de respuesta de emergencia.

Los empleadores son responsables de entrenar a su personal sobre el manejo de aceites dieléctricos con contenido de PCB, de llevar registros del material de los cursos y qué empleados han recibido entrenamiento; así como de expedirles certificados de que han completado el entrenamiento. Los conductores de las unidades de transporte llevarán consigo estos certificados en el vehículo de transporte y deberán tenerlos disponibles para su inspección.

3.3 Actividades de prevención por el riesgo eléctrico

A pesar de que esta guía se concentra en el manejo de PCB, el riesgo eléctrico es un factor importante cuando se realice actividades en los equipos o proximidad de equipos que pueden estar o no energizados. Los siguientes son los criterios de seguridad generales que deben tenerse en cuenta durante el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

- a. Todo trabajo en una instalación eléctrica sólo podrá ser realizada por personal calificado y autorizado.
- b. Los trabajadores no podrán realizar trabajos eléctricos con ningún objeto metálico tal como joyas, pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- c. Utilizar los elementos de protección personal adecuados como son: Casco dieléctrico, guantes de protección de acuerdo al trabajo a realizar, botas dieléctricas, gafas de seguridad contra rayos ultravioleta, careta de protección facial, cinturón de seguridad, arnés, líneas de tierra, linterna, pinza volti-amperimétrica, tapones auditivos, conexiones a tierra portátiles.

- d. Vestir ropa de trabajo sin elementos conductores y de materiales resistentes al fuego de acuerdo con las especificaciones técnicas emitidas por salud ocupacional.
- e. En caso de tormentas eléctricas, los trabajos serán interrumpidos o no iniciados, retirando al personal del área hasta que las condiciones atmosféricas vuelvan a ser favorables.
- f. Todos los trabajos eléctricos deberán ser ejecutados mínimo por dos trabajadores.
- g. Los trabajadores deben contar con equipos de comunicación.

Adicional a esto, como parte del correcto procedimiento se debe atender a las Reglas de Oro para el trabajo en instalaciones eléctricas:

Primera regla: corte efectivo de todas las fuentes de tensión.

Esta regla implica abrir, con corte visible (que se pueda comprobar por inspección visual la apertura del circuito eléctrico), todas las fuentes de tensión a través de interruptores, fusibles, puentes, uniones desarmables u otros dispositivos de corte, de tal manera que se impida el retorno de tensión.

Segunda regla: bloqueo de los aparatos de corte o seccionamiento e instalación de su respectiva señalización.

Por enclavamiento o bloqueo se deberá entender el grupo de acciones tendientes a impedir el accionamiento accidental de los aparatos de corte, que puede deberse a diversas causas como un error humano, acción de terceros o un fallo técnico.

Tercer regla: comprobación de ausencia de tensión

Esta regla implica medir la tensión usando equipo de medición y protección personal adecuados, hasta tener la completa certeza de que todas las posibles fuentes de tensión han sido abiertas. “Hasta que se haya demostrado la ausencia de tensión se deberá proceder como si las instalaciones estuvieran energizadas.”

Cuarta regla: puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fuentes posibles de tensión.

Se entenderá por puesta a tierra y en cortocircuito la acción de conectar parte de un equipo o circuito eléctrico a tierra, y luego unir entre si todas las fases mediante o elemento conductor de material y sección adecuada y con conectores normalizados.

Se debe considerar que aun cuando se hayan aplicado las anteriores reglas, aún existe riesgo de electrocución para el personal que vaya a efectuar los trabajos.

Quinta regla: señalización de la zona de trabajo

Deben colocarse señales de seguridad adecuadas, delimitando las zonas de trabajo. Se debe delimitar la zona de trabajo con cintas, vallas y cadenas, que se deben acompañar de banderolas y carteles.

Para los trabajos que se realicen en vía pública, la correcta señalización y delimitación de la zona de trabajo tiene como fin, no solo proteger al trabajador de riesgo de electrocución, sino proteger al peatón del riesgo de accidentes electrocución o caídas en zanjas o choque con vehículos.



Ilustración 1 Reglas de oro para trabajar con equipos eléctricos¹

3.4 Actividades de prevención por el riesgo químico

Debido a las propiedades tóxicas de los PCB y a su habilidad para bioacumularse, se deben aplicar medidas de protección y seguridad estrictas durante el almacenamiento, manejo y uso de los productos. Para prevenir riesgos es necesario:

- a. Prohibir el uso de artefactos productores de llamas en presencia de PCB o de artefactos que aumenten la temperatura en la superficie metálica a niveles altos, debido a los riesgos de descomposición y emisiones de sustancias tóxicas (esto significa la prohibición de operaciones de soldadura y de corte mediante oxiacetileno en los transformadores de PCB).

¹ Tomado de <https://www.melfosur.es/seguridad/reglas-oro/>

- b. Evitar, en la medida de lo posible, las emisiones de vapores en los talleres donde se estén reparando artefactos con PCB y asegurar que exista una buena ventilación en el área de trabajo.
- c. Almacenar productos y desechos en contenedores metálicos sellados y etiquetados, los cuales deberán mantenerse en instalaciones con adecuada ventilación.
- d. Evitar cualquier contacto de los productos con la piel o los ojos. Se debe proporcionar al personal equipos de protección apropiados.

Independientemente del nivel de equipo de protección personal que se use, los trabajadores deben presentar buenas prácticas de higiene personal, a fin de reducir su exposición con los aceites dieléctricos contaminados con PCB. Ejemplos de buenas prácticas son los siguientes:

- a. Se tendrá cuidado de retirar el equipo de protección personal contaminado, de manera que se prevenga el contacto de la piel con los aceites dieléctricos.
- b. La ropa que estuvo en contacto con aceite dieléctrico debe ser tratada como desecho contaminado con el objetivo de no llevar a casa y contaminar.
- c. Lavarse las manos con agua y jabón después de trabajar con aceite dieléctrico.
- d. Abstenerse de fumar, beber o comer mientras manipulan equipos y aceites dieléctricos, a fin de reducir la ingestión de los mismos.

3.4.1 Previsión por el riesgo químico

Como se ha mencionado, antes de hacer alguna actividad con equipos que pueden estar contaminados, debemos asegurarnos de contar con:

- a. El EPP adecuado para la actividad.
- b. Insumos en caso de emergencias.
- c. Espacios para el almacenaje.

Si no se cuentan con esos tres elementos no se puede realizar actividades ya que el riesgo al trabajador excede cualquier posible beneficio.

3.5 Equipo de protección

Si bien de acuerdo con los conceptos modernos de evaluación de riesgos, se determina que los elementos de protección personal deben ser la última barrera que se considere para separar a los individuos involucrados en una actividad de la exposición a riesgos, en el caso de PCB es sumamente importante considerar y especificar el tipo adecuado de elementos de protección personal.

Dado que el equipo de protección personal se diseña para reducir la exposición del usuario mediante barreras que se ubican sobre las posibles vías de ingreso de la

sustancia peligrosa al organismo, OSHA desarrolló varias categorías de elementos de protección personal a las que se refiere como “niveles” para los diversos tipos de escenarios de exposición.

3.5.1 Equipo de protección según el tipo de actividades

Sin perjuicio del equipo de protección para los trabajos relacionados a otros riesgos ocupacionales, debido a que distintas actividades pueden presentar distintos tipos de riesgo, se ha segregado las actividades y su EPP en distintos grupos:

- a. Inspección de equipos y toma de muestras.
- b. Realización de análisis químicos de tamizaje en campo.
- c. Manipulación de equipos contaminados.
- d. Inspección de sitios potencialmente contaminados.
- e. Inspección de sitios con atmosfera contaminada.

El equipo de protección mínimo para gestión de equipos contaminados con PCB según la gestión es:

- a. Inspección de equipos y toma de muestras:** Se refiere a la inspección documental y visual de los equipos. Por lo tanto existe el riesgo de contacto con aceite dieléctrico.
 - a) Mascarilla de protección contra vapores orgánicos.
 - b) Lentes de protección contra salpicaduras.
 - c) Guates de nitrilo.
 - d) Zapato punta de acero o similar.
 - e) Ropa de trabajo que incluya pantalón y camisa manga larga.
 - f) Bata.
 - g) Caso.
- b. Realización de análisis químicos de tamizaje en campo:** Esta actividad implica destapar los equipos, por lo que pueden darse salpicaduras.
 - a) Mascarilla con respirador contra de vapores orgánicos.
 - b) Lentes de protección contra salpicaduras.
 - c) Guates de nitrilo.
 - d) Bata.
 - e) cubre zapatos/botas.
- c. Manipulación de equipos contaminados:** Se refiere a mover de un lugar a otro los equipos o realizar actividades que impliquen una alta probabilidad de contacto con el aceite dieléctrico.
 - a) Mascarilla con respirador contra de vapores orgánicos.
 - b) Lentes de protección contra salpicaduras.

- c) Guates de nitrilo.
- d) Guates de trabajo pesado.
- e) Zapato punta de acero o similar.
- f) Traje impermeable de cuerpo completo.
- g) Casco.

d. Inspección de sitios potencialmente contaminados: cuando se trata de lugar donde han permanecido equipos contaminados con PCB y el aceite se pudo derramar, también pueden existir gases tóxicos en el entorno o bien puede haber superficies contaminadas, por lo que es necesario tomar medida de prevención adicionales.

- a) Mascarilla con respirador contra de vapores orgánicos.
- b) Lentes de protección contra salpicaduras.
- c) Guates de nitrilo.
- d) Zapato punta de acero o similar.
- e) Botas impermeables (en caso de derrames).
- f) Cubre zapatos/botas.

e. Inspección de sitios con atmosfera contaminada: En el caso de que sea un sitio cerrado con poca ventilación, se debe usar también un traje de cuerpo completo como se muestra.

- a) Mascarilla con respirador contra de vapores orgánicos.
- b) Lentes de protección contra salpicaduras.
- c) Guates de nitrilo.
- d) Zapato punta de acero o similar.
- e) Botas impermeables (en caso de derrames).
- f) Traje impermeable de cuerpo completo.
- g) En caso de ser necesario equipo autónomo.

A fin de simplificar la selección del EPP se presenta el siguiente cuadro.

Tabla 1 Selección de equipo de protección personal EPP

Equipo/ Actividad	Mascarillas	Lentes	Guantes Riesgo Químico	Guantes Riesgo Físico	Botas punta rígida	Botas impermeables	Bata	Traje cuerpo completo	Cubre Botas	Casco
Inspección de equipos	X	X	X		X		X			X
Análisis químicos de tamizaje en campo	X	X	X				X		X	
Manipulación de equipos contaminados	X	X	X	X	X			X	X	X

Inspección de sitios potencialmente contaminados	X	X	X		X	X			X	
Inspección de sitios con atmosfera contaminada	X	X	X					X	X	
Limpieza de herramienta	X	X	X				X		X	

3.5.2 Especificaciones del equipo de protección

Las especificaciones mínimas del equipo de protección son:

a. Zapato punta de rígida

La suela del calzado debe ser de material aislante no metálico.



Ilustración 2 Bota de punta rígida

b. Ropa de trabajo que incluya pantalón y camisa manga larga

De materiales anti ignífugos o en su defecto de algodón.



Ilustración 3 Indumentaria de camisa y pantalón

c. Guantes de nitrilo

Los hay en diferentes tamaños, el objetivo es que brinden la mayor protección al usuario. Pueden ser desechables, no es necesario que sean estériles y se recomienda

que no sean para uso quirúrgico ya que generalmente son menos resistentes que los de uso industrial.



Ilustración 4 Guantes de nitrilo

d. Mascarilla de protección contra vapores orgánicos.

Mascarilla con protección de vapores orgánicos, puede ser desechable o de cartuchos reusables. Por ejemplo, mascarilla R95, máscara con cartucho con resistencia a cloro con protección que supere 3M serie 6002.



Ilustración 5 Mascarillas contra vapores orgánicos.

e. Lentes de protección contra salpicaduras

Con protección lateral contra salpicaduras que cumpla con Norma 42 CFR 84 NIOSH (R 95) y la Norma NTC 3852 (Tipo B) o ANSI Z87.1.



Ilustración 6 Lentes de protección

f. Bata

La bata debe ser larga, que cubra al usuario hasta el área de la pelvis y que proteja las mangas. De lana o el algodón, pero también de fibras sintéticas. Preferentemente con cierres de velcro para evitar botones.



Ilustración 7 Bata larga

g. Guantes de trabajo pesado

Con resistencia según EN 388, resistencia a la abrasión 4, A cortes 1, desgarres 1, punción 1.

h. Cubre botas o botas impermeables

Con protección contra salpicaduras cuando se trate toma de muestras, e impermeable cuando se trate de otras actividades.



Ilustración 8 Cubre botas y bota impermeable

i. Casco

Casco de polietileno de alta densidad, que cumpla con la norma ANSI Z89.1-2003 Clase C. En caso de que se trabaje en proximidad de equipos en operación debe tener una capacidad dieléctrica de 20,000 voltios



Ilustración 9 Casco

j. Traje impermeable de cuerpo completo

Que cumple con la norma EN 14605:2005 para protección tipo 3.



Ilustración 10 Trajes impermeables

3.6 Equipo para actuaciones en caso de emergencia.

Adicional al equipo de protección se debe tener en cuenta materiales para cualquier contingencia:

- a. Material Absorbente.
- b. Bolsas o contenedores para recoger derrames.
- c. Palas para recoger el material.

3.6.1 Material Absorbente

En el mercado existe diversidad de materiales como lo son:

- a. Mantas.
- b. Almohadas.
- c. Cilindros.
- d. Etc.

Uno de los materiales de bajo costo que pueden utilizarse es el aserrín seco, por lo que se debe tener aserrín suficiente. Solo debe verificarse que el aserrín se encuentra seco.

De forma empírica se puede recomendar un mínimo de un “saco” de aserrín por cada 15 transformadores que se manejen en la sede.

Adicionalmente para la limpieza de herramientas o durante análisis químicos se puede usar “papel *toilet*” o papel “mayordomo” como material absorbente.

Para limpiar herramientas se pueden usar algodones o telas impregnadas con acetona.

3.6.2 Bolsas o contenedores para recoger derrames

Estas pueden ser de polipropileno o polietileno. Se recomienda que sean transparentes a fin de visualizar el contenido de las mismas. La resistencia debe ser adecuada al tamaño y carga de materiales a ingresar a la misma por lo que se recomienda usar el calibre más grueso que esté disponible por el tipo de bolsa.

Se recomienda tener el doble de bolsas, que lo necesario para recoger un derrame con todo el material absorbente de la sedes. Por ejemplo: si se tienen dos (2) sacos de aserrín, se deben tener bolsas en tamaño y cantidad suficientes para colocar cuatro (4) sacos de material contaminado.

3.7 Palas para recoger el material

Dependiendo de la cantidad a recoger, puede utilizar cucharones que son perfectamente funcionales, por lo que se puede incluir en el kit, o palas grandes. Estas deben ser de plástico.



Ilustración 11 Ejemplos de palas de plástico

En caso de que se contaminen materiales porosos se pueden usar herramientas de albañilería para picar y recoger todo el material contaminado, solamente se debe tener el cuidado de limpiar esta herramienta con algodones o lienzos con acetona para asegurarse limpiar completamente el aceite dieléctrico.

Preferentemente esta herramienta debe usarse solo para estas actividades.

3.8 Revisión de elementos de seguridad

Antes de realizar los trabajos debe revisarse que se cumpla con los requisitos básicos de seguridad, por lo que se debe atender:



- Condiciones previas a verificar:
 - a. Que el entorno se encuentra sin riesgo de lluvia. Es decir que no se debe realizar actividades a la intemperie con lluvia.
 - b. Que el clima permite una operación segura, es decir, que aparte de la lluvia no hay condiciones climáticas, como fuertes vientos.
 - c. Que se cuenta con teléfonos en caso de emergencia, es decir, que se debe contar con los números de los cuerpos de socorro disponibles en la localidad, como los bomberos.
- Materiales para la operación
 - a. Extintores ABC de 10 libras, en buen estado y con carga.
 - b. Toneles metálicos del tipo "tapa abierta" suficientes para colocar otros materiales contaminados.
 - c. Material absorbente adecuado para eventualidades (como aserrín, *wipes*, etc.).
 - d. Palas para recoger los derrames.
 - e. Mecanismo para el transporte de equipos o toneles.
 - f. Etiquetas suficientes para los contenedores y equipos.
 - g. Señalización para el área de trabajo.
- Condiciones generales para cuando se carga un vehículo:
 - a. El transporte se posiciona a una distancia segura de los equipos a operar.
 - b. El transporte se encuentra en una posición segura para la carga.
 - c. El área de trabajo se encuentra delimitada y restringida.
 - d. Los mecanismos para colocar los equipos en el transporte funcionan adecuadamente.
 - e. El transporte cuenta con un sistema de contención de derrames.
 - f. Se cuenta con herramienta suficiente para realizar la operación.
- Todo el personal que gestionará el material cuenta con:
 - a. Lentes de protección contra salpicaduras.
 - b. Casco.
 - c. Traje de protección contra químicos.
 - d. Guantes de nitrilo.
 - e. Mascarilla con filtro apropiado.
 - f. Botas con punta rígida (de acero o polímero) con cubre botas contra salpicaduras.

En el Anexo 1 se presenta una lista de verificación para cumplir con estos requisitos.

4 PLANES DE EMERGENCIA

Artículo 40. ACCIDENTES Y DERRAMES. Cuando por cualquier causa se produzca un accidente o derrame sea leve o grave, de aceites dieléctricos, productos o desechos que contienen PCB, sin perjuicio de la responsabilidad penal correspondiente el propietario es responsable de contar con personal capacitado, equipo e insumos para implementar y aplicar las medidas de emergencia y mitigación aprobadas en su instrumento ambiental, guías, manuales o directrices emitidas por el MARN, así como aquellas otras regulaciones que para el efecto se encuentren vigentes en el país.

Toda empresa o poseedor que fabrique, almacene, transporte, comercialice y realice el manejo de equipos y/o aceite dieléctrico debe contar con un plan de emergencia que contemple las directrices establecidas por la normativa ambiental y de seguridad vigente.

Independientemente de lo indicado en esta guía y otra regulación los propietarios de equipos contaminados con PCB deben contar con planes para:

- a. Actuaciones de primeros
- b. Actuaciones en caso de derrame de suelo
- c. Actuaciones en caso de incendio

La primera actuación implica que la persona que asiste debe preguntarse si puede contaminarse o dañarse y socorrer a otras personas solamente si se encuentra en condiciones seguras con el equipo de protección personal apropiado y dentro del marco de los requisitos de seguridad.

A continuación se presenta las actuaciones básicas en caso de algunas emergencias que pueden incluirse en los planes.

4.1 Primeros auxilios

Estas son algunas de las actuaciones primarias para atender una emergencia de contacto con PCB.

- a. **PCB líquido sobre la piel:** Si ha habido contacto de la piel con PCB, quitarse de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua. No utilizar solventes, detergentes o abrasivos.
- b. **PCB líquido en los ojos:** Enjuagar los ojos con chorros de agua tibia por 15 minutos, manteniendo los ojos siempre abiertos, volver a lavarse con solución de ácido bórico al 3% o con solución de Cloruro de Sodio (sal común) al 1,5%. Acudir a un médico o centro oftalmológico después de efectuados los lavados.

- c. **PCB líquido en la boca y estómago:** Enjuagar la boca con agua, indispensable no ingerir, suministrar 250 cc de vaselina líquida y si se dispone una cucharada de Sulfato de Sodio en 250 ml de agua. Acudir al médico.
- d. **Concentraciones altas de vapores de PCB:** Llevar a las personas afectadas al aire libre, en caso de intoxicación aguda, utilizar una máscara de oxígeno. Trasladar a la persona afectada al médico.

Ante intoxicaciones por gases, vapores, líquidos, alimentos ingeridos o medicamentos, comunicarse inmediatamente al teléfono: 1-801-0029832 del centro Guatemalteco de Información y Asesoría Toxicología.

4.1.1 Actuaciones en caso de derrame en suelo.

En caso de cualquier derrame de PCB y riesgo de contaminación ambiental, avisar de inmediato a las autoridades correspondientes (por ejemplo, la inspección de instalaciones clasificadas) para las gestiones respectivas.

- A. Alertar a las entidades de respuesta, doctores de guardia y asegurarse de que el personal esté equipado con vestimenta la protección apropiada para PCB, tales como: lentes de seguridad, guantes de nitrilo, botas de hule, trajes impermeables.
- B. Delimitar un perímetro de seguridad donde sea necesario y ventilar las instalaciones usando los medios disponibles
- C. No tocar o caminar sobre el material derramado para evitar regarlo.
- D. Detener la fuga siempre que sea posible.
- E. Trasvasar el material a un contenedor en buen estado.
- F. Recoger el material derramado con material absorbente mismo en un tonel de tapa abierta adecuado para el efecto.
- G. Limpiar el suelo o piso:
 - a. Si es hermético, raspar completamente y usar vapor para ablandar los PCB. En ningún caso se deberá usar una llama sin protección. No se deben usar solventes clorados, sino únicamente detergentes suaves, como por ejemplo detergente líquido lavavajillas (que contiene niveles bajos de cloro) u otro parecido, esto con la finalidad de evitar la emisión de vapores contaminantes.
 - b. Si no es hermético, se deben remover todos los pisos subterráneos muy contaminados: concreto, tierra, etcétera, pues los contaminantes podrían filtrarse al manto terrestre y contaminar aguas subterráneas.
- H. Si existe riesgo de contaminación de las aguas subterráneas se deben tomar inmediatamente medidas apropiadas para limitar, asentar y finalmente eliminar la contaminación.
- I. Colocar todos los productos contaminados recogidos (aguas de lavado, tierras con niveles de contaminación superiores a 100 ppm, vestimenta, etcétera.) en

contenedores apropiados para su subsiguiente destrucción por incineración posterior en un sitio autorizado

En caso de un derrame mayor se debe seguir los siguientes lineamientos:

- J. Colocar señalización vial para evitar el paso de vehículos o personas que puedan diseminar o ampliar el derrame y buscar soporte de las autoridades lo antes posible para reforzar esta medida.
- K. Rodear el derrame con material absorbente, evitando que contamine cauces de agua o drenajes.
- L. Recoger el material en contenedores adecuados.

En caso de derrames en agua superficial, también se recogerá el material y agua contaminada que se encuentre estancada, a menos que el hacerlo presenta un riesgo alto a la seguridad del personal, o que las mismas corrientes de los afluentes hayan lavado el material o no sea posible su recuperación.

Posterior a la gestión del incidente se debe reportar según los requisitos de la regulación.

4.1.2 Actuaciones en caso de incendio

En caso de que se presente un conato de incendio se debe:

- A. Alertar a las personas que puedan ser afectadas de la amenaza y evacuarlas.
- B. Tomar los extintores de polvo químico y utilizarlos para controlar el fuego.
- C. Verificar que el conato de incendio ha sido controlado.

En caso de que el fuego no pueda controlarse, deben seguirse los siguientes pasos:

- A. Sonar la alarma de evacuación.
- B. Evacuar a todo el personal a una distancia segura y evitando la dirección del humo que puede contener compuestos tóxicos.
- C. Buscar soporte de los cuerpos de emergencia inmediatamente.
- D. Al llegar los bomberos confirmar que el equipo de bomberos esté consciente de la identidad así como la peligrosidad del material y facilitar cualquier otra información requerida por el cuerpo de socorro.

4.2 Actuaciones posteriores al incidente

Posterior al derrame hay que verificar que el lugar ha quedado descontaminado, por lo que se verifica si quedaron zonas “húmedas”. En caso afirmativo se debe considerar vestigios de contaminación para lo cual se debe hacer muestras en los puntos elegidos por observación.

Si el resultado de la verificación resulta contaminado se debe realizar el recojo del material contaminado según lo indicado en la sección 5.1.

Artículo 41. INFORMACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE. En caso de accidente y emergencias el propietario debe informar por escrito al MARN del suceso, indicando medidas tomadas, y acciones a realizar a futuro, dentro de los 3 días hábiles siguientes al día en que se originó el derrame o accidente y actualizar la información que corresponda en el Sistema de Información de PCB.

La notificación al MARN puede hacerse por medio de carta simple, por parte del representante legal o de algún delegado de este.

Artículo 42. INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE. En los casos de accidente, el propietario debe iniciar una investigación de las causas del accidente inmediatamente después de conocido el mismo, realizando el informe respectivo que incluya el proceso de investigación y las conclusiones, el cual deberá ser presentado ante el MARN en un plazo no mayor a dos meses posteriores al evento, el MARN realizará la verificación de las acciones presentadas en el informe, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales que pudieran corresponder.

Para el efecto de inspección y seguimiento el MARN podrá nombrar a un equipo técnico quien emitirá un informe de resultados.

La investigación del incidente y su informe debe incluir los apartados siguientes:

- a. Memoria de la serie de eventos que dieron lugar al incidente.
- b. Análisis de las posibles causas.
- c. Memoria de las actividades realizadas para controlar el incidente.
- d. Memoria de las actividades realizadas para controlar las causas del incidente.
- e. Análisis de las medidas tomadas.
- f. Conclusiones.
- g. Recomendaciones.
- h. Plan de acción (solo si procede).

5 Gestión de desechos por manejo del equipo de EPP utilizado y material contaminado

Todo el material que estuvo en contacto con fase oleosa se considera contaminado. Por lo que todo traje, guante u otro equipo de protección que ha tenido contacto con aceite o fase oleosas, debe ser descartado como tal, es decir, el equipo o material contaminado con PCB se debe disponer de la siguiente manera:

- a. Colocar los materiales contaminados en una bolsa de polipropileno o polietileno transparente y hacerle un nudo.
- b. La bolsas con desechos contaminados deben disponerse en un tonel de tapa "tipo abierta" y colocarse en el interior (para las especificaciones del tonel ver TOMO 8).



- c. Para las herramientas hechas de materiales no porosos (como metal) pueden ser limpiadas con acetona (la persona que haga la limpieza debe usar equipo de protección), hasta que queden secas sin percepción de aceite, los lienzos o algodones usados deben ser gestionados como material contaminado.



6 ANEXOS

Anexo 1: Lista de verificación antes de manipular equipos contaminados con PCB.

Lista de chequeo para manipulación de mercancías peligrosas

VERIFICACIÓN ANTES DE MANIPULACIÓN O TRASVASO DE ACEITES CONTAMINADOS CON PCB

Fecha:	Hora:
Material a gestionar:	Material y equipos contaminados con PCB
Sustancia a controlar:	Bifenilos Policlorados
Poseedor:	
Ubicación:	

Instrucciones: Verifique cada ítem y marque con una circulo la opción que donde corresponda

Condiciones previas

¿El entorno se encuentra sin riesgo de lluvia?	SI	NO	N/A
¿El clima permite una operación segura?	SI	NO	N/A
¿Se cuenta con teléfonos en caso de emergencia?	SI	NO	N/A

Verificar que se cuenta con el siguiente material

Extintores ABC de 10 libras	SI	NO	N/A
Toneles metálicos del tipo "tapa abierta" suficientes para colocar otros materiales contaminados.	SI	NO	N/A
Material absorbente adecuado para eventualidades (aserrín, wipes, etc.).	SI	NO	N/A
Palas para recoger los derrames.	SI	NO	N/A
Mecanismo para el transporte de equipos o toneles.	SI	NO	N/A
Etiquetas suficientes para los contenedores y equipos.	SI	NO	N/A
Señalización para el área de trabajo.	SI	NO	N/A

Condiciones generales para cuando se carga un vehículo

¿El transporte se puede posicionar a una distancia segura de los equipos a operar?	SI	NO	N/A
¿El transporte se encuentra en una posición segura para la carga?	SI	NO	N/A
¿El área de trabajo se encuentra delimitada y restringida?	SI	NO	N/A
¿Los mecanismos para colocar los equipos en el transporte funcionan adecuadamente?	SI	NO	N/A
¿El transporte cuenta con un sistema de contención de derrames?	SI	NO	N/A
¿Se cuenta con herramienta suficiente para realizar la operación?	SI	NO	N/A

Equipo de Protección

Todo el personal que gestionará el material cuenta con:

Lentes de protección contra salpicaduras.	SI	NO	N/A
Casco.			
Traje de protección contra químicos.	SI	NO	N/A
Guantes de nitrilo.	SI	NO	N/A
Mascarilla con filtro apropiado.	SI	NO	N/A
Botas con punta rígida (de acero o polímero) con cubre botas contra salpicaduras.			

Conclusión: ¿Es posible realizar el trabajo en condiciones seguras?	SI	NO	N/A
----------------------------------------------------------------------------	----	----	-----

Indique justificación:

Firma y nombre de encargado: