

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME TÉCNICO

Diagnóstico de cumplimiento ambiental en
materia de residuos peligrosos biológicos
infecciosos de un centro de salud en el municipio
de Chicomuselo, Chiapas.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA

JENNIFER PAOLA AGUILAR TREJO

DIRECTOR

DR. JUAN ANTONIO VILLANUEVA HERNÁNDEZ



Tuxtla Gutierrez, Chiapas

Agosto 2021



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Fecha: 25 de Agosto 2021

C. Jennifer Paola Aguilar Trejo

Pasante del Programa Educativo de Ingeniería Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado: Diagnóstico de cumplimiento ambiental en materia de residuos peligros biológicos infecciosos de un centro de salud en el municipio de Chicomuselo, Chiapas.

En la modalidad de: Informe Técnico

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Presidente: José Manuel Gómez Ramos

Secretario: Rubén Alejandro Vázquez
Sánchez

Vocal: Juan Antonio Villanueva Hernández

Firmas:

Three horizontal lines with handwritten signatures in blue ink. The top signature is a complex scribble. The middle signature is a cursive 'Rubén'. The bottom signature is a cursive 'J.A.V.'.

Ccp. Expediente

Dedicatoria

A DIOS;

Creador del cielo y de la tierra.

Por todas las bendiciones que derrama

en mi familia;

Por estar siempre presente a todo momento

y darnos toda su bondad;

y por iluminarme que sin él no sería nada.

A MIS PADRES;

Por apoyarme en todo momento y no dejarme sola

Por enseñarme valores, humildad y respeto que son claves

del éxito.

Gracias por el sacrificio que hicieron, no cabe duda que tengo a los mejores padres y son mi orgullo.

Agradecimientos

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH);

Por brindarme todos los medios necesarios para poder concluir esta pequeña etapa de mi vida y formarme profesionalmente.

A mis amigos;

Jimena, Alberto y Edith

Por siempre poder contar con ellos, por los buenos y malos momentos que pasamos juntos.

Por las experiencias vividas dentro y afuera de la universidad. Y que con ellos encontré a los mejores amigos.

A mis maestros;

Por enseñarme y brindarme su apoyo en todo el proceso de mi formación académica. Y de ser un ejemplo a seguir de cómo superarnos día a día

A mi director;

Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández

Por su enseñanza durante mis estudios en la UNICACH. Por su dedicación, guía y apoyo durante todo mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACIÓN	7
MARCO TEÓRICO	8
1.1 RESIDUOS	8
1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	9
1.3 IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICA DE UN RESIDUO PELIGROSO	10
1.4 Clasificación de los residuos peligrosos biológico infecciosos (NOM- 087-SEMARNAT-SSA1-2002)	10
1.5 MANEJO DE RPBI	12
1.6 IDENTIFICACIÓN Y ENVASADO DE RESIDUOS	13
1.7 ALMACENAMIENTO	16
1.8 TRATAMIENTO	17
1.9 DISPOSICIÓN FINAL	18
1.9.1 OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS POR CATEGORÍA DE GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS	19
1.9.2 BITÁCORAS DE LOS GENERADORES	19
MARCO NORMATIVO	20
OBJETIVOS	21
METODOLOGÍA	21
RESULTADOS OBTENIDOS	23
CONCLUSIONES	29
RECOMENDACIONES	30
ANEXOS	31
ANEXO 1. FORMATOS DE CUESTIONARIOS APLICADOS	35
ANEXO 2	36
ANEXO 3. FORMATOS DE ENTREVISTAS APLICADAS	37
ANEXO 4	38
ANEXO 5. FORMATOS DE GUÍAS APLICADAS	39
ANEXO 6	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

INTRODUCCIÓN

El manejo y control inadecuado de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI) representa un alto riesgo a la salud para los trabajadores y a la población en general, estos deben manejarse según las indicaciones de la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, que se refiere a: protección ambiental, salud ambiental, residuos peligrosos biológico-infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo. Dentro de los múltiples tipos de residuos existentes; los Residuos Peligrosos que se generan en los establecimientos que prestan atención médica forman un grupo de especial interés, principalmente por la posibilidad de dañar no sólo al medio ambiente, sino también a la salud.

De acuerdo a la norma mencionada, se define RPBI como “aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico infecciosos (cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada) y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente”.

La generación de los residuos peligrosos se encuentra reguladas por ciertas normatividades ambientales vigentes, en la Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la Segunda Ley y Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S).

El presente diagnostico consiste en determinar los factores que influyen o afecten el manejo y control de los Residuos Biológico Infecciosos que se generan en el centro de salud de Chicomuselo, Chiapas. Ya que dichas instalaciones generan (RPBI). Así como revisar si rigen bajo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, de esta manera realizar las posibles especificaciones de manejo y disposición de lo antes mencionado.

ANTECEDENTES

Normatividad en México, Suiza y Francia

Durante muchos años no hubo una legislación específica para los RPBI. Los desechos de los hospitales eran tratados de la misma manera que los desechos domésticos. Sólo los residuos provenientes de los servicios en contacto con enfermedades infecciosas recibían un tratamiento especial (desinfección). Hasta fines de los años setenta, las telas y los instrumentos eran reutilizados después de ser esterilizados al vapor. Todos los desechos infecciosos y no infecciosos mezclados eran evacuados al exterior del hospital y seguían el mismo tratamiento que la basura urbana. Los diseños arquitectónicos de los hospitales antiguos y

nuevos no previeron los espacios necesarios para la separación de los RPBI y la evacuación de los mismos, mucho menos los espacios físicos para la reutilización de los desechos hospitalarios como el cartón, el vidrio y los metales.

En México, desde 1995, la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología (INE) han elaborado las normas para regular los RPBI de los hospitales. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define en su artículo 3o, inciso XXXII, como materiales peligrosos a los elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

A nivel estatal en el informe técnico “Diagnostico del cumplimiento ambiental en materia de RPBI’S en una unidad de medicina familiar, ubicada en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en el año 2015 realizado por el Ingeniero Yonny Baltazar Moreno Pérez, de la cual el concluyo que se presentó incumplimiento a la normatividad ambiental, ya que la UMF no cuenta con registro de generador ante la SEMARNAT. En la parte de las instalaciones no realizan la auto categorización, no cuenta con bitácora de generación y no identifican, no separan, no envasan, no rotulan adecuadamente los residuos generados a pesar de que el personal tiene un grado considerable de conocimiento sobre el manejo de los residuos.

En el Estado de Chiapas se encuentra, estudios realizados por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas en diferentes hospitales y centros de salud obteniendo como resultado el manejo inadecuado de los residuos peligrosos biológico infecciosos el cual constituye una fuente potencial de riesgos al medio ambiente y salud al no tener apego a la normatividad vigente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una problemática en el medio ambiente y en el sector salud es el mal manejo de Residuos Peligrosos Biológicos e Infeccioso (RPBI). No existen estadísticas oficiales publicadas sobre los (RPBI) generados en México, sin embargo, la Asociación Nacional para el Manejo de Residuos Biológico-Infecciosos (ANAMARBI) ha estimado que son aproximadamente 32 557 toneladas de este tipo de residuos los que se generan anualmente, incluyendo anatómicos o patológicos. (Guadalupe, et al., 2014)

De acuerdo con la **NOM-087-ECOL-SSA1-2002** sobre el manejo de RPBI, menciona para que un residuo sea considerado RPBI debe de contener agentes biológico-infecciosos. La norma señala como agente biológico-infeccioso cualquier organismo que sea capaz de producir enfermedad. Para ello se requiere que el

microorganismo tenga capacidad de producir daño, esté en una concentración suficiente, en un ambiente propicio, tenga una vía de entrada y estar en contacto con una persona susceptible.

El trabajador de la salud (médicos, enfermeras, paramédicos, laboratoristas clínicos, etc.), por su actividad diaria está en riesgo de adquirir accidentalmente una enfermedad infecciosa. El contacto con pacientes, fluidos biológicos y el cultivo o aislamiento de microorganismos infecciosos durante el trabajo de laboratorio son factores que aumentan ese riesgo, y para disminuirlo se requiere de la aplicación de medidas preventivas o precauciones estándar de bioseguridad para cada una de sus actividades, por lo tanto, debe contar con el entrenamiento necesario. (Rubén, et al., 2014)

Para resolver esta problemática se elaboró una Guía en un instrumento basado en la Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** que orienta su aplicación mediante precisiones, aclaraciones y especificaciones en los procedimientos para el manejo de RPBI, con el fin de: facilitar el cumplimiento de la norma dentro de los establecimientos generadores y de los prestadores de servicio a terceros; cumplir la legislación en materia de salud y medio ambiente, eliminar, reducir y controlar los riesgos al personal involucrado en el manejo de éstos, a la población en general y proteger el medio ambiente (Castañeda, et al., 2007).

Actualmente en todo municipio existen diagnósticos de cumplimiento normativo y en el centro de salud de Chicomuselo, Chiapas no se ha encontrado ninguno que lo avale, ya que en este centro de salud su personal que no ha de contar con suficiente capacitación y entrenamiento, o de carecer de facilidades e instalaciones adecuadas para el manejo y tratamiento de los residuos peligrosos, de equipos y herramientas de trabajo, o de elementos de protección personal adecuados, puede verse expuesto al contacto directo de enfermedades y peligros.

JUSTIFICACIÓN

Los residuos peligrosos biológicos infecciosos forman parte de la convivencia entre personas, ya que es lo que se genera en los hospitales o centros de salud, sin embargo, es de mucha importancia que haya un diagnóstico en el cual todo el personal tenga conocimiento sobre normatividad, el manejo y la disposición final que se le da al RPBI. El manejo de RPBI es una actividad de primordial importancia en las instalaciones de salud para garantizar la salud de los trabajadores, pacientes y la población en general.

A través de un diagnóstico del manejo de los residuos peligrosos, es posible identificar la situación en la que se encuentra las instalaciones el manejo y disposición final de éstos residuos, determinando las obligaciones del mismo centro de salud, así realizando una serie de actividades por las instalaciones, evaluando su cumplimiento ambiental y realizando las recomendaciones necesarias y

pertinentes ya que el mal manejo o deficiente de los desechos peligrosos de hospitales pueden crear situaciones de riesgo que amenacen la salud de la población hospitalaria. De esta manera se requiere de un diagnóstico del manejo actual con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, y así evitar riesgos a la salud. Para evitar posibles sanciones, las cuales pueden ser administrativas y/o penales, pudiendo ser tan drásticas como la clausura de las instalaciones, y de multas económicas por no llevar y cumplir con la normatividad.

El manejo deficiente de los desechos peligrosos de hospitales no sólo puede crear situaciones de riesgo que amenacen la salud de la población hospitalaria (personal y pacientes), sino también puede ser causa de situaciones de deterioro ambiental que trasciendan los límites del recinto hospitalario, generar molestias y pérdida de bienestar a la población aledaña al establecimiento y someter a riesgo la salud de aquellos sectores de la comunidad que, directa o indirectamente, lleguen a verse expuestos al contacto con material infeccioso o contaminado, cuando los desechos son trasladados fuera del hospital para su tratamiento o disposición final (Junco, *et al* 2000).

Este diagnóstico tendrá un impacto municipal ya que tendrá un beneficio para el sector salud (personal) y la comunidad siendo beneficiados ya que al final de esta investigación se elaborarán recomendaciones útiles. Por lo tanto, se eligió el centro de salud de Chicomuselo, Chiapas ya que es un municipio en el cual las comunidades que se encuentran cerca acuden ahí, y es de total importancia que se cumpla con toda normatividad aplicable para el bienestar de toda persona que acuda o trabaje en el establecimiento. Este es un tema extenso en el cual se adquiere muchos conocimientos como normatividad, el manejo y disposición final que se le da al RPBI y lo adquirido se puede poner en práctica en otros municipios si aún no cuentan con un diagnóstico.

MARCO TEÓRICO

1.1 RESIDUOS

Cuando se inició la regulación de los residuos peligrosos con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, como se indica a continuación, la definición de residuo cubrió prácticamente a todos los materiales generados en los distintos ámbitos productivos, procesos de tratamiento o actividades de consumo, a condición de que su calidad impidiera su empleo en los mismos procesos en los que se generaron.

Entonces se define en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003).

Otra definición más o menos elaborada de residuo es aquella que considera que "el término residuo comprende todo bien u objeto que se obtiene a la vez que el producto principal, e incluye tanto los que han devenido inprovechables "desechos", como los que simplemente subsisten después de cualquier tipo de proceso "restos" o "residuos" propiamente dichos. (Campins, 1994).

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

- Residuos sólidos urbanos (RSU)
- Residuos de manejo especial (RME)
- Residuos peligrosos (RP)
- Residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI)

RSU

Los residuos sólidos urbanos, son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole. (DOF, 2003).

RME

Los 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. (LGPGIR).

RP

Los 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. (LGPGIR).

RPBI

Los residuos peligroso bilógicos infecciosos de acuerdo con la **NOM-087-ECOL-SSA1-2002** sobre el manejo de RPBI, para que un residuo sea considerado RPBI debe de contener agentes biológico infecciosos. La norma señala como agente biológico-infeccioso (cualquier organismo que sea capaz de producir enfermedad). Para ello se requiere que el microorganismo tenga capacidad de producir daño, esté en una concentración suficiente, en un ambiente propicio, tenga una vía de entrada y estar en contacto con una persona susceptible.

Las instituciones de atención a la salud y de investigación son considerados establecimientos generadores de materiales contaminados por agentes biológico-infecciosos, denominados RPBI, su manejo y disposición inadecuados, representa un riesgo para la salud del personal que labora en estos sitios, así como para la salud de la población aledaña, ocasionando además el deterioro del medio ambiente. Los microorganismos patógenos, virus, parásitos y priones (estructuras proteicas) son considerados en esta categoría. Para que un microorganismo sea capaz de producir enfermedad, es decir que sea un agente Biológico- Infeccioso debe tener las siguientes características: Tener una concentración suficiente (inóculo), estar en un ambiente propicio (supervivencia) encontrarse en presencia de una vía de entrada en un hospedero susceptible. (Rubio et al., 2008).

1.3 IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICA DE UN RESIDUO PELIGROSO.

La Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. (SEMARNAT, 2002)

Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

- Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
- Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
- Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
- Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
- Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

Si el residuo no se encuentra en ninguno de los listados del 1 a 5 y es regulado por alguna de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

1.4 Clasificación de los residuos peligrosos biológico infecciosos (NOM- 087-SEMARNAT-SSA1-2002)

Se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

Sangre: los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o a celulares de la sangre resultante (hemoderivados).



Cultivos y cepas de agentes biológico infecciosos: o bien 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.

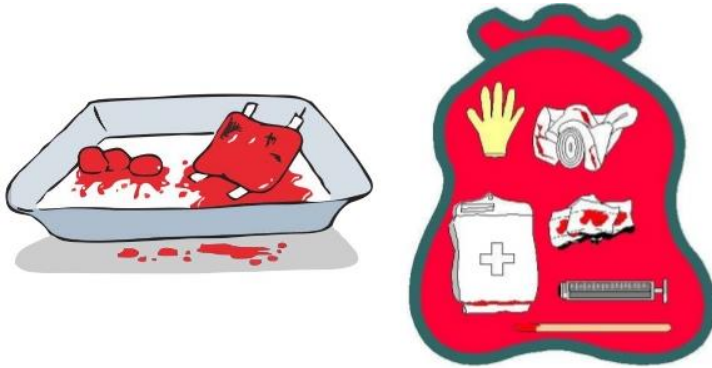


Patológicos: son tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol. Así como también muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento; cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.



Residuos anatómicos: o recipientes desechables que contengan sangre líquida; materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural,

líquido céfalo-raquídeo o líquido peritoneal. O materiales desechables que contengan secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa; así como materiales desechables de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas.



Objetos punzo cortantes: que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual se deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.



1.5 MANEJO DE RPBI

Los generadores y prestadores de servicios, deben cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso:

- a) Identificación de los residuos
- b) Envasado de los residuos generados
- c) Almacenamiento temporal
- d) Recolección y transporte externo

e) Tratamiento

f) Disposición final

En Aspectos reglamentarios en México, La Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos clasificación y especificaciones de manejo. La norma caracteriza los RPBI como “aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que pueden causar efectos nocivos a la salud y al medio ambiente.”

Los apartados más importantes son:

-Clasificación de los establecimientos generadores de RPBI

-Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos generadores se clasifican como se establece en la tabla 2.

1.6 IDENTIFICACIÓN Y ENVASADO DE RESIDUOS

La identificación y envasado de residuos en los establecimientos generadores, se deben separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas. Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos. Se deben respetar también el código de colores que marca la normatividad nacional, establecido con el propósito de facilitar su manejo, identificación y tratamiento. Se deben etiquetar correctamente para su rápida identificación. De igual manera es indispensable que se respeten las características y propiedades de los envases correspondientes a cada residuo; estas normas son detalladas minuciosamente con el fin de favorecer la seguridad del personal que los maneja.

Tabla 1. Identificación y envasado de RPBI

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FISICO	ENVASADO	COLOR
Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo

	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

Fuente: NOM-087SEMARNAT-SSA1-2002

- A. Las bolsas deberán ser de polietileno de color rojo traslúcido de calibre mínimo 200 y de color amarillo traslúcido de calibre mínimo 300, impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, además deberán estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (Apéndice Normativo), deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana.
- B. Las bolsas se llenarán al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.
- C. Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deberán ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Apéndice Normativo).
- D. La resistencia mínima de penetración para los recipientes tanto para punzocortantes como para líquidos, debe ser de 12.5 N (doce puntos cinco Newton) en todas sus partes y será determinada por la medición de la fuerza

requerida para penetrar los lados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21 x 32 mm mediante calibrador de fuerza o tensiómetro.

- E. Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos se llenarán hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deberán ser abiertos o vaciados.

Las unidades médicas que presten atención a poblaciones rurales, con menos de 2,500 habitantes y ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso, podrán utilizar latas con tapa removible o botes de plástico con tapa de rosca, con capacidad mínima de uno hasta dos litros, que deberán marcar previamente con la leyenda de "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS"

La clasificación de los RPBI se aplica en todas las áreas del Sector del Salud, medicina, enfermería, odontología, veterinaria, laboratorio de análisis clínicos, laboratorio de pequeñas especies e institutos de investigación, en todos los establecimientos donde se realicen actividades al servicio de la salud humana y animal.

Para efectos de clasificación de la Norma que los regula (**NORMA-087**) se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 2. Clasificación de establecimiento médicos

Nivel I	Nivel II	Nivel III
-Unidades hospitalarias de 1- 6 camas. -Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día. -Unidades hospitalarias psiquiátricas. -Centros de tomas de muestras para análisis clínicos.	-Unidades hospitalarias de 6 a 60 camas. -Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día. -Bioteros que se dediquen a la investigación con agentes biológicos-infecciosos. -Establecimiento que generen de 25 a 100 kg al mes (RPBI)	-Unidades hospitalarias de más de 60 camas. -Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas. -Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen más de 200 muestras al día. -Establecimientos que generen más de 100 kg al mes de (RPBI)

Fuente: **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**

Para la recolección aun cuando en la Norma actual no se dan las especificaciones para llevar a cabo este paso, es necesario mencionar algunas consideraciones importantes para hacer la recolección de los RPBI de manera segura, dentro del establecimiento generador.

Una vez realizada la recolección interna por el personal encargado del almacenamiento, se deberán transportar los residuos al área específica denominada almacén temporal.

1.7 ALMACENAMIENTO

Se deberán destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I según la clasificación antes presentada, quedan exentos de esta regulación y podrán ubicar los en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos, ya envasados deben almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda “RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS”. Esta área sirve para el acopio y almacenamiento de los residuos, mismos que serán almacenados dentro de los carros de recolección y posteriormente almacenarlo.

Tabla 3. Periodo de almacenamiento.

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
30 días máximo de almacenamiento temporal	15 días máximo de almacenamiento temporal	7 días máximo de almacenamiento temporal
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 contenedores se podrán ubicar en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM087-SEMARNAT-SSA1- 2002, para el área de almacenamiento temporal.	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM087-SEMARNAT-SSA1- 2002, para el área de almacenamiento temporal

Fuente. Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana 25 NOM-087 SEMARNAT-SSA1-2002

La característica del área de almacén temporal debe cumplir con las especificaciones establecidas en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, siendo estas las siguientes:

1. Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavanderías.
2. Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
3. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
4. El diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de RPBI en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.
5. Los establecimientos generadores de RPBI que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento temporal, podrán utilizar contenedores plásticos o metálicos para tal fin, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados en los 3 primeros puntos.

Cabe señalar que los generadores de RPBI, no requieren solicitar ante la SEMARNAT la autorización para la construcción y operación del almacén temporal de sus residuos.

1.8 TRATAMIENTO

Los RPBI deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en sitios autorizados.

Los métodos para el tratamiento de los RPBI pueden ser los siguientes:

Autorización: por la SEMARNAT a través de la Subsecretaría de Gestión Para la Protección Ambiental mediante un protocolo de pruebas.

Incineración: tratamiento para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, mediante oxidación térmica, en la cual todos los factores de combustión como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden ser controlados, a fin de alcanzar la eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de octubre de 2004.

Desinfección Química: consiste en la destrucción de agentes biológico infecciosos a excepción de las esporas de hongos y bacterias que suelen ser resistentes a este método, mediante la aplicación de sustancias químicas que actúan sobre la vida o desarrollo de los agentes biológico infecciosos.

Microondas: tratamiento por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los RPBI. La aplicación de esta tecnología implica una trituración, desmenuzamiento y humedecimiento de los residuos previo al tratamiento, a fin de mejorar la eficiencia de éste método; donde cada partícula se expone a una serie de generadores de microondas convencionales que producen la desinfección.

Esterilización: tratamiento para la destrucción de los agentes biológico infecciosos, sean cuales sean sus características, siendo lo mismo que sean patógenos o no, que estén sobre el material o dentro de él.

Calor húmedo: este tratamiento se lleva a cabo mediante la utilización de vapor, que por sí solo no es esterilizante, por lo que requiere someterlo a una presión mayor que la atmosférica que aumente su temperatura, en un tiempo determinado, siendo de esta forma como se logra la destrucción de todos los agentes biológico infecciosos, los parámetros de esterilización dependerán de las características y condiciones de los equipos que se utilicen.

1.9 DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final de los RPBI tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos en sitios autorizados por las autoridades competentes. Los RPBI que hayan sido tratados podrán disponerse en los camiones recolectores de basura común, mientras que los RPBI sin tratamiento deberán enviarse a empresas recolectoras autorizadas. (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002)

Los RPBI son supervisados en el interior de los hospitales por la Coordinación de Control Ambiental y por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). La supervisión fuera de los hospitales, es decir, aquella que se aplica a las compañías privadas que colectan y dan tratamiento a los residuos (como MedAm S.A. de C.V.) está a cargo de la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente a través de empresas certificadas por la misma procuraduría.

Así también la vigilancia de las disposiciones de la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA vigila el cumplimiento de la norma oficial mexicana **NOM-087-SEMARNAR-SSA1-2002**, así como de los demás ordenamientos legales que

apliquen. Este órgano desconcentrado cuida que la generación, almacenamiento, transporte y disposición final de este tipo de residuos no dañe al medio ambiente ni ponga en riesgo la salud de las personas en ninguna etapa del manejo de residuos.

1.9.1 OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS POR CATEGORÍA DE GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la secretaria y someter a su consideración el plan de manejo de residuos peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el reglamento de la **LGPGIR**, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la **LGEEPA**.

Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán registrarse ante la secretaria y contar con una bitácora en la que llevaran el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y las demás disposiciones aplicables.

Las personas consideradas como micro generadores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a planes de manejos de residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables (**LGPGIR**).

En específico los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, deben cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso: identificación de residuos, envasado de los residuos generados, almacenamiento temporal, recolección y transporte externo, tratamiento y disposición final.

1.9.2 BITÁCORAS DE LOS GENERADORES.

De acuerdo a lo previsto en la Ley y en el Reglamento de la LGPGIR, las bitácoras que los generadores de residuos peligrosos y RPBI contendrán:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada
- b) Características de peligrosidad
- c) Área o proceso donde se generó

- d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos
- e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior
- f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos
- g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.

La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

MARCO NORMATIVO

Leyes

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR)

Reglamento

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Normas oficiales

- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-ECOL-SSA1-2002**, protección ambiental - salud ambiental - residuos peligrosos biológico infecciosos - clasificación y especificaciones de manejo.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-054-ECOL-1993**, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana **NOM-052-ECOL-1993**.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-057-SEMARNAT-1993**, que establece los requisitos que deben observarse el diseño, construcción y operación de las celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos Publicada en D.O.F. el 22 de Octubre de 1993 (clave anterior **NOM-057-ECOL-1993**).
- Norma Oficial Mexicana **NOM-048-SSA1-1993**, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-1995**, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección,

transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el D.O.F. el 23 de junio de 2006 (clave anterior **NOM-052-ECOL-1993**).

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar un diagnóstico sobre el cumplimiento ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos de un centro de salud en el municipio de Chicomuselo, Chiapas.

Específicos

- Conocer el estado en el que opera las instalaciones del centro de salud mediante un recorrido.
- Elaborar un plan de trabajo para conocer el discernimiento del personal que labora por medio de entrevistas y encuestas sobre el manejo de RPBI y normatividad.
- Evaluar el cumplimiento ambiental correspondiente a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

METODOLOGÍA

Para desarrollar el diagnóstico ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) en el centro de salud, se tiene la finalidad de evaluar el cumplimiento ambiental se realizaron actividades para caracterizar cualitativamente y cuantitativamente parámetros que marca en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

Esta investigación se presenta para ser de forma no experimental, bibliográfica y de campo. Para obtenerlo se hicieron las siguientes actividades:

- **Visita técnica**

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental en el centro de salud de Chicomuselo, Chiapas se realizó una lista de verificación y un recorrido en el mes de febrero, por todas las áreas con las que cuenta las instalaciones, acompañada de la jefa de enfermeras así observar el manejo de los residuos y hacer una investigación del marco jurídico y cumplimiento ambiental de acuerdo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

- **Revisión de ordenamientos jurídicos**

Se realizó una investigación bibliográfica de las obligaciones ambientales del centro de salud, entre ellas se revisarán los siguientes ordenamientos jurídicos:

Leyes

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR)

Reglamento

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Normas oficiales

- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-ECOL-SSA1-2002**, protección ambiental - salud ambiental - residuos peligrosos biológico infecciosos - clasificación y especificaciones de manejo.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-054-ECOL-1993**, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana **NOM-052-ECOL-1993**.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-048-SSA1-1993**, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-1995**, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el D.O.F. el 23 de junio de 2006 (clave anterior **NOM-052-ECOL-1993**).

- **Aplicación de entrevistas y encuestas**

Para evaluar el conocimiento del personal involucrado en los residuos peligrosos, se diseñaron instrumentos como entrevistas y encuestas basados en la NORMA Oficial Mexicana **NOM-087-ECOL-SSA1-2002** y **Residuos peligrosos biológico-infecciosos** de acuerdo a la metodología de la Investigación de Roberto Hernández Sampieri.

De acuerdo a Sampieri (2014), el tipo de preguntas serán de conocimiento ya que se clasifican en seis tipos de preguntas. Está creada como una entrevista

estructurada, donde el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).

Menciona Sampieri. (2014), que las encuestas serán de tipo cerrada para generar nuestras graficas adecuadamente lo señalado en la metodología mixta.

La entrevista se realizará a quien tiene contacto con el residuo, (doctores y enfermeros, y personal de limpieza) llevándose a cabo de forma directa y verbal. Consta de doce preguntas abiertas, únicamente se establecen las preguntas que son las que consideran necesarias para realizar el diagnóstico de cumplimiento ambiental.

De tal manera el cuestionario constará de diez preguntas con opción múltiple, será aplicado al personal de limpieza, con la intención saber del conocimiento que tienen y obtener datos sobre la generación, transporte y disposición final de los residuos.

Durante el recorrido se aplicó dos guías de verificación en el cual se llenaron al observar las instalaciones de la unidad médica, ver anexo 4.

Para finalizar se hizo una revisión documental y se evaluo el cumplimiento ambiental que se aplica correspondiendo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. Para previamente obtener el analisis y emitir las recomendaciones necesarias para el cumplimiento normativo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Al ser realizado el recorrido por las instalaciones del Centro de Salud con Servicios Ampliados el día 5 de febrero, acompañada por la enfermera, se observó que se cuenta con 4 áreas importantes, sala de expulsión, sala de yeso y curación, vacunación y los dos consultorios médicos. En el cual solo cuentan con 5 camas sensables.

Cuentan con un almacenamiento, pero es muy pequeño, así que en la parte de alado ocupan un espacio más ya que tienen su propio refrigerador para placentas. Cuentan con botes herméticos, bolsas de acuerdo al envasado del tipo de residuo, no tienen los recipientes herméticos amarillo para los residuos en estado líquido.

De igual manera se observa una pequeña deficiencia de conocimiento de todo el personal, ya que les hace falta saber sobre la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, y al personal de limpieza al ser personas ya grandes no hay una introducción referente al trabajo que deben desarrollar de una excelente manera.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CENTRO DE SALUD DE CHICOMUSELO,
CHIAPAS.**

a) DATOS GENERALES.

Nombre del hospital	Centro de salud con servicios ampliados
Fecha de funcionamiento.	28 de septiembre del año 2009
Ubicación.	Barrio Santa Cecilia, Chicomuselo, Chiapas
Especialidad de la Unidad Médica Rural.	Consultorio
Nivel de la unidad Médica Rural.	1
Servicios especializados.	Consultas, urgencias, odontología, nutrición, psicología
Organigrama.	Sí, pero no lo tienen vigente
Trabajadores (del área asistencial, administrativa y de apoyo).	Doctores, enfermeras, trabajadores social, personal de limpieza, administradores y choferes
Personal de base.	<ul style="list-style-type: none"> • 5, médico general • 10, enfermeras
Personal de confianza.	1
Turnos y horarios en los que laboral.	Matutino, vespertino, (A, B, C), fin de semana de 8-12 horas.
Número de consultorios.	2

Áreas importantes.	Sala de expulsión
Camas censables.	5 camas

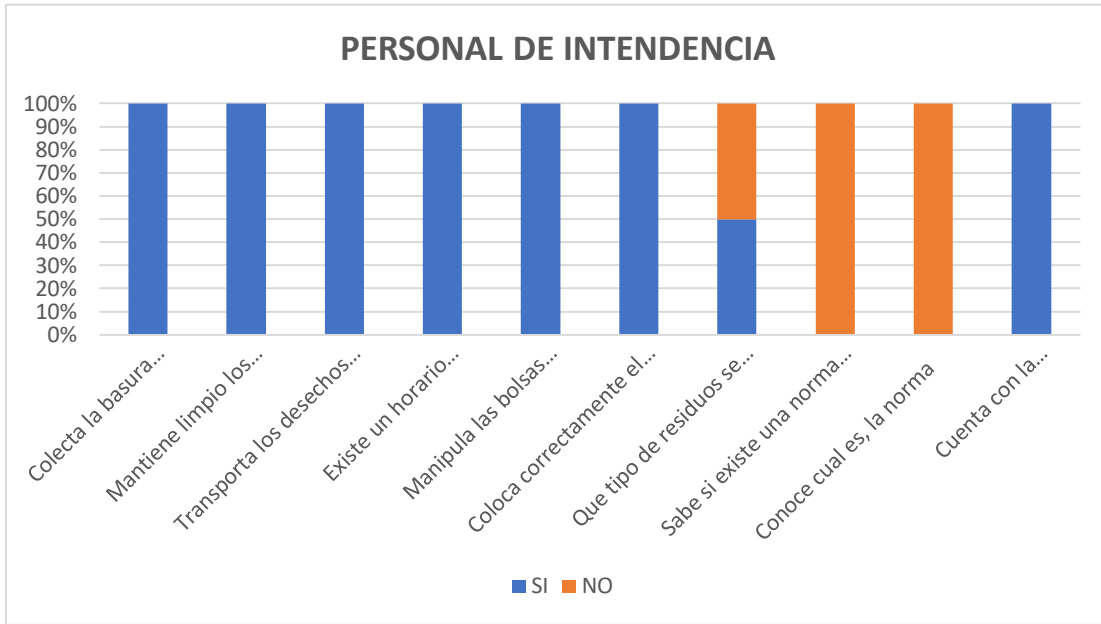
Tabla 2. Tabla de cumplimiento ambiental en materia de RPBI

No.	Parámetros, criterios y observaciones a cumplir	Referencia	Estatus de acuerdo a la visita técnica	Porcentaje de cumplimiento
1	Número de Registro Ambiental (NRA)	SEMARNAT	Cuenta con un Número de Registro Ambiental ISAHMO710122.	100%
2	Bitácora de generación.	Artículo 71 del Reglamento de LGPGIR	Cuenta con una bitácora de generación, entradas y salidas del almacén temporal de residuos peligrosos.	50%
3	Almacén temporal.	Artículo 82 del Reglamento de LGPGIR	Cuenta con un almacén temporal de acuerdo al nivel I que estipula NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (ver imagen 6 de anexos)	50%
4	Separación, envasado y etiquetado de los Residuos Peligrosos.	Tabla 2 de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Se realiza de forma adecuada, pero aún faltan contenedores (ver imagen 5 y 7 de anexos).	90%
5	Manifiestos de entrega, transporte y recepción de los residuos peligrosos.	Artículo 86 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de	Tiene un contrato con la empresa de RPBI. Para el traslado de sus residuos a un sitio de disposición final.	100%

		los Residuos.		
6	Informar en caso de derrames.	Artículo 48 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	De acuerdo a la encargada, no se han presentado derrames	100%
7	Autocategorización.	Artículo 42 del reglamento de la LGPGIR	Se genera un promedio de 120 kilogramos anuales en RPBI, por lo que esta autocategorizado como un gran procesador.	100%
8	Ruta de recolección de los RPBI	NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB-2011	Cuenta con ruta de recolección. (ver imagen 8 de anexos).	90%
9	Señalización de aviso de RPBI	NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB-2011	Cuenta con la señalización adecuadas para su identificación (pero aun faltan)	90%
10	Conocimiento del personal generador de RPBI, sobre el tema.	Formato de encuestas (cuestionario sobre RPBI)	El personal que labora tiene un alto porcentaje de conocimiento sobre el manejo de los RPBI, pero relativamente bajo sobre la norma que la regula	70%

Grafica 1: Resultados de la evaluación del conocimiento al personal de intendencia del centro de salud. (Fuente propia).

En la gráfica podemos apreciar que el personal del centro de salud no cuenta con el conocimiento adecuado sobre el manejo, clasificación de los RPBI. Ya que se les dificulta saber las normas aplicables que se establece todos los parámetros para un buen manejo del RPBI.



Grafica 2: Resultados del personal generador de RPBI.

Este cuestionario se le aplico a doctores y enfermeros en el cual a pesar de que están siempre en contacto con el RPBI, son pocos que no recuerdan lo que con lleva la norma

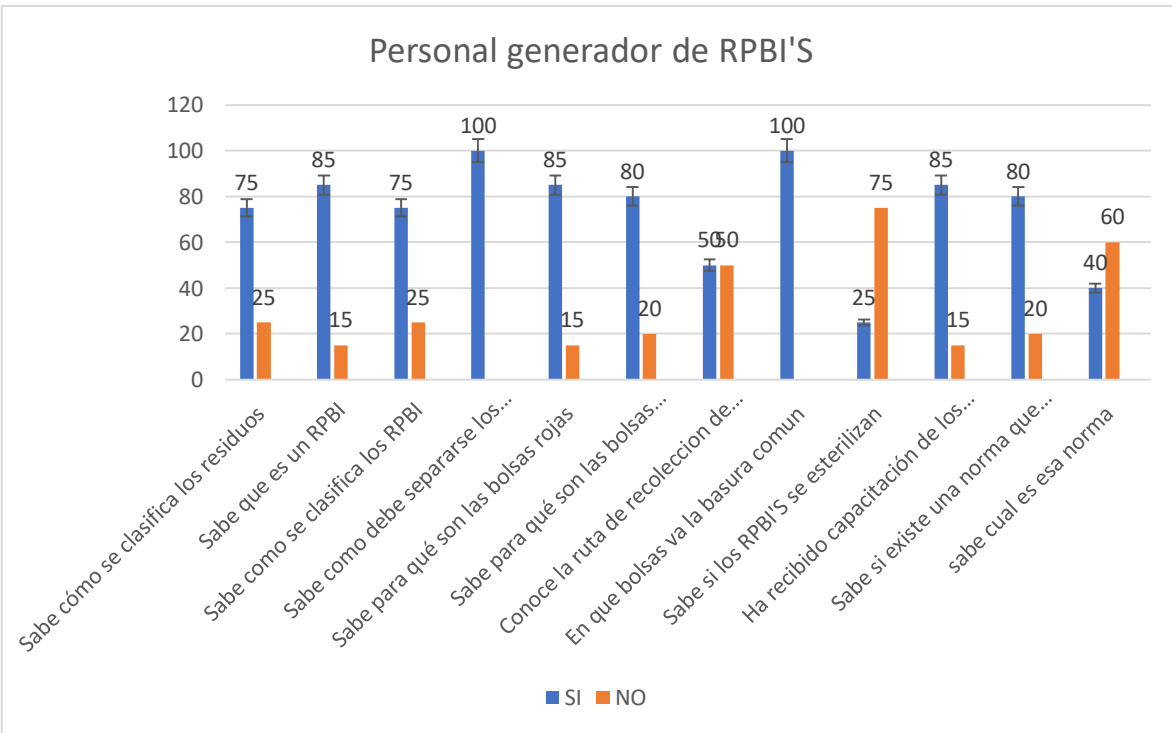


Tabla 3. Obligaciones de Residuos Peligrosos del centro de salud con servicios ampliados de Chicomuselo Chiapas.

Obligación	Referencia de normatividad ambiental	Artículo	Parámetros, criterios y observaciones a cumplir.	Micro generador
1	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	48	Registrarse ante la secretaría o a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda	✓
2	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	42, 44	Categorización y autocategorización de los generadores	✓
3	NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002		Clasificación y manejo de los generadores de RPBI.	✓
4	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	45	Identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las leyes, reglamentos y NOM que al respeto expida la secretaria.	✓
5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	48	Plan de manejo de residuos	✓
	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	56	Almacenamiento de residuos peligrosos	✓
6	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	83, 84		
7	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	85 fracción VI	Recolección y transporte de los residuos peligrosos	✓

CONCLUSIONES

El centro de salud con servicios ampliados de Chicomuselo, Chiapas, cuenta con la mayor parte de la normatividad ambiental para poder cumplir y llevarla adecuadamente el manejo de residuos peligrosos y por otra parte hace falta llevar acabo otros puntos importantes (**a continuación, se mencionará**) tomando mayor importancia a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. El cual su principal función es proteger la salud de los trabajadores, población y medio ambiente.

- Se cuenta con el Número de Registro Ambiental de acuerdo como marca el Artículo 48° de la LGPGIR, el cual establece que los microgeneradores de residuos peligrosos están obligados a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas (**SEMARNAT**) o municipales, según corresponda. Ya que el centro de salud genera 120 kilos anuales de RPBI. De acuerdo a la bitácora de generación cuentan con ella, pero no la llenan ya que no tienen un encargado oficial de manejo de RPBI. De acuerdo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, al generar los RPBI, identifican, separan, envasan, rotulan y etiquetan los residuos (excepto uno, por falta de material). Aunque el personal no tiene un grado considerable de conocimiento sobre el manejo de dichos residuos, desconocen la norma que regula los RPBI.
- De acuerdo a los manifiestos de entrega, transporte y recepción de los residuos peligrosos, el almacén temporal cuenta con uno, pero es muy pequeño por lo tanto no cumple con las condiciones adecuadas. Los RPBI cuentan con la ruta de recolección y señaléticas correspondientes, (faltan algunas). El establecimiento es de nivel I, ya que cuentan con 5 camas sensibles, y se dispone de los residuos 1 vez al mes. La empresa encargada de recoger los RPBI'S es la empresa **San Fernando RPBI**, para el debido traslado de los residuos a un sitio de disposición final.

RECOMENDACIONES

Una vez realizada la supervisión en el centro de salud con servicios ampliados en Chicomuselo, Chiapas y obtenido los resultados, es preciso realizar las recomendaciones para un eficaz funcionamiento tanto del centro de salud como del personal.

- 1) Implementar capacitaciones al personal que labora en la empresa con temas vinculados a la gestión de residuos, normatividad ambiental y manejo adecuado de los mismo, para lo cual se anexa al presente una guía rápida de cumplimiento que puede difundirse entre el personal.
- 2) Se recomienda el uso guía rápida para el cumplimiento de la norma oficial mexicana, **NOM087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- 3) Se recomienda el diseño e implementación de una ruta de recolección de los RPBI y de las señaléticas necesarias, tomando en cuenta colores y señales de seguridad e higiene.
- 4) Hacer las gestiones necesarias para obtener los contenedores para los diferentes tipos residuos.
- 5) Ampliar el almacén temporal de acuerdo es mencionada en la norma.
- 6) Para tener datos veraces sobre la generación de RPBI tanto cualitativamente como cuantitativamente, se recomienda efectuar una auto-categorización, realizándose lo siguiente:
 - Tener los recipientes y bolsas correspondientes, establecidas en los puntos 6.2.1 inciso a), 6.2.2 y 6.2.3 de la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
 - Se realizarán las pesadas por sala, haciéndose como mínimo dos veces por recorrido.
 - Se anotará en una tabla aparte, para posteriormente anotarla en la bitácora
 - Se sumará la cantidad total por día para cada tipo de RPBI, así como un sumatorio total general.
 - Para obtener los datos de generación Kg/día, se realizará un promedio de todos los totales de todos los días de pesaje.

Esto con la finalidad de obtener datos más confiables, se recomienda llevar a cabo los pesajes de lunes a domingo por 30 días.

ANEXOS



Imagen 1. Entrada del centro de salud (Fuente propia)



Imagen 2. Consultorio 1 y 2 (Fuente propia)



Imagen 3. Sala de yesos y curaciones (Fuente propia)



Imagen 4. Cama sensible (Fuente propia)



Imagen 5. Sala de expulsión (Fuente propia)



Imagen 6. Almacén temporal, inapropiado (Fuente propia)



Imagen 7. Recipiente rígido de propileno (Fuente propia)



Imagen 8. Ruta de RPBI (solo una señal), (Fuente propia)

ANEXO 1. FORMATOS DE CUESTIONARIOS APLICADOS

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL GENERADOR DE RPBI				
Puesto:				
N.	Actividad		Si	No
1	Sabe cómo se clasifican los residuos.			
2	Sabe que es un RPBI.			
3	Sabe cómo se clasifican los RPBI.			
4	Sabe cómo deben separarse los residuos.			
5	Sabe para qué son las bolsas rojas.			
6	Sabe para qué son las bolsas amarillas.			
7	Conoce la ruta de recolección de los RPBI			
8	En que bolsas va la basura común.			
9	Sabe si los RPBI'S se esterilizan.			
10	Ha recibido capacitación de los temas anteriores.			
11	Sabe si existe alguna norma que regula los residuos.			
12	Sabe cuál es esa norma.			

Observaciones: _____

ANEXO 2

CUESTIONARIO APLICADO AL PERSONAL DE INTENDENCIA			
Áreas:			
Puesto:			
N.	Actividad	Si	No
1	Colecta la basura diariamente.		
2	Mantiene limpio los recipientes para los desechos.		
3	Transporta los desechos en el carro de recolección adecuado.		
4	Existe un horario de circulación para los desechos peligrosos.		
5	Manipula las bolsas correctamente (por el cuello y hacia arriba, espacio, libre de 1/3 de la bolsa).		
6	Coloca correctamente el material de desecho infeccioso en el almacén temporal.		
7	Qué tipo de residuos se generan en el hospital.		
8	Sabes si existe alguna norma que hable de los residuos.		
9	Conoces cual es esa norma.		
10	Cuenta con la indumentaria para recoger RPBI		

Observaciones: _____

ANEXO 3. FORMATOS DE ENTREVISTAS APLICADAS

PERFIL GENERAL DE LA UNIDAD	
a) DATOS GENERALES.	
Nombre del hospital.	
Fecha de funcionamiento.	
Entidad federativa.	
Ubicación.	
Área ocupada.	
Especialidad de la unidad.	
Nivel de la unidad.	
Servicios especializados.	
Organigrama.	
b) DATOS ESTADISTICOS.	
Trabajadores (del asistencial, área administrativos).	
Personal de base.	
Personal de confianza.	
Turnos y horarios en los que laboral.	
Número de consultorios.	
Áreas importantes.	
Camas censables.	

ANEXO 4

ENTREVISTA A RESPONSABLE DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Responsable del manejo de los residuos peligrosos dentro del hospital.	
Quien recolecta los residuos.	
Contenedores y áreas específicas.	
Separan los residuos.	
Cuentan con drenaje o fosa séptica.	
Cuenta con número de Registro Ambiental.	
Tienen auto categorización.	
Cuenta con bitácora de generación.	
Cuenta con sus manifiestos de entrega, transporte, recepción.	
Han recibido visitas de inspección.	
Cuántas y en que fechas.	
Han recibido multas.	
Monto de las multas.	
Razones de la multa.	
Han recibido curso de capacitación.	

ANEXO 5. FORMATOS DE GUÍAS APLICADAS

GUÍAS DE OBSERVACIÓN			
Limpieza de los sanitarios.	B	R	M
Existencia de tapas en los contenedores de los residuos sanitarios.	SI		NO
Estado de los recipientes.	B	R	M
Limpieza de piso.	B	R	M
Limpieza de las camas, muebles y accesorios.	B	R	M
Estado del piso.	B	R	M
Existencia de climatización.	SI		NO
Existencia de agua corriente las 24hrs.	SI		NO
Utilización de diferentes recipientes para los residuos generados.	SI		NO
Cantidad de recipientes.	Uno por paciente	Uno por más pacientes	Uno por sala.
Ubicación de los recipientes.	Al lado de los Pacientes.	En cualquier parte.	En un lugar específico.
Periodo de recolección.	Continua.	Por turno.	Otra.
Personal que recolecta los residuos.	Enfermeros.	Personal de intendencia.	Otros.

ANEXO 6

GUÍA DE OBSERVACION DE MANEJO DE RESIDUOS		
1. identificación.		
	SI	NO
Separan la sangre y los componentes de esta, solo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales.		
Separan los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico, los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos. Así como utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.		
Separan los residuos patológicos tejidos, órganos o partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol. Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.		
Separan los residuos no anatómicos, como los recipientes desechables que contengan sangre líquida, los materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericardio, líquido pleural, líquido Céfaló-Raquídeo o líquido peritoneal. Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el boletín epidemiológico.		

Separan los residuos de objetos punzocortantes los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lanceta, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y por tatuajes, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.		
--	--	--

2. Envasado.		
	Si	No
Los residuos de sangre en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.		
Los residuos de cultivos y cepas de agentes infecciosos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo.		
Los residuos patológicos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color amarillo.		
Los residuos patológicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color amarillo.		
Los residuos no anatómicos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo.		
Los residuos no anatómicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.		
Los residuos de objetos punzocortantes se encuentran envasados en recipientes rígidos de polipropileno de color rojo, deberán tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapas de ensamble seguro y cierre permanente.		
Los contenedores deberán poseer etiquetas con la leyenda de residuos peligrosos Biológico-Infecciosos, además del símbolo universal de riesgo biológico. Así como la fecha de inicio de generación y la fecha en que fue retirada del área de generación.		
3. Recolección y transporte interno.		

Se utilizan carros de tracción manual diseñados para la rapidez y silencio en la operación, hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad.		
El personal cuenta con la indumentaria necesaria (googles, zapatos cerrados y antiderrapantes, guantes, cubre bocas, bata) para la recolección de los residuos.		
Cuenta con rutas y horarios de recolección de forma diferenciada, es decir con rutas y horarios diferentes según el tipo de desecho.		

4. Almacenamiento temporal.		
	Si	No
El área debe estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimientos, oficinas, talleres y lavanderías.		
El área de almacenamiento se encuentra techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundaciones e ingreso de animales.		
Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.		
Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados están almacenados en contenedores metálicos o de plástico con tapa y están rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda de Residuos Peligrosos Biológico infecciosos.		
El periodo de almacenamiento temporal se encuentra sujeto al tipo de establecimiento generador.		
Los residuos patológicos se conservan en refrigeración a una temperatura no mayo a 4 grados centígrados.		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campins, M. (1994) La Gestión de los residuos peligrosos en la Comunidad Europea. *Editor S.A*, 2 (5). 29-54
- Castañeda, L. (2007) Guía de Cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087- SEMARNAT-SSA1-2002, SEMARNAT/Secretaría de Salud, México.
- Guía de cumplimiento de la NOM-087 SEMARNAT-SSA1-2002.
- Junco Díaz, Raquel de los Ángeles, Rodríguez Sordia, Doraida S., (2018) Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223214833006>.
- Morelos, R., R, Maritoña., Sánchez, G., Chavarín, C., y Meléndez, E. (2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. *Las precauciones estándar y de bioseguridad. Revista de la facultad de medicina México*. 57(4), 1-10. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422014000400034
- Muñoz Hernández, Roxana (2010). Los campos organizacionales de los residuos biológicos en los hospitales públicos, *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. (68), 155-180.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo. Publicada en D.O.F. el 17 de febrero de 2003 (clave anterior **NOM-087-SSA1-2002**). en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el D.O.F. el 23 de junio de 2006 (clave anterior **NOM-052-ECOL-1993**).
- Roberto Hernández Sampieri. (2014). Metodología de la investigación. *Printed in México* (736) 22-100. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Lugo, G., Alzúa, H., Lagunas., y Cuevas, L. (2014). Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos por el personal de enfermería del Hospital General de Iguala Guerrero. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7467(2), 1-8.