

82



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**"EL MANEJO SEGURO DE LOS RESIDUOS  
PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO EN  
EL SECTOR SALUD"**

**TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS  
DE EDUCACION CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
*QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA*  
P R E S E N T A**

**SILVIA JOSEFINA LAZARO MANCILLA**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO, D. F.**



**2002**

**EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA**

**1**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**Jurado asignado:**

<b>Presidente</b>	<b>Dra. Elvira Santos S.</b>
<b>Vocal</b>	<b>Ing. Químico Enrique Bravo Medina</b>
<b>Secretario</b>	<b>Ing. Químico Raúl Sánchez Meza</b>
<b>1er. Suplente</b>	<b>Dra. Georgina Fernández Villa Gómez</b>
<b>2º. Suplente</b>	<b>M. En C. Sara Elvía Meza Galindo</b>

**Sitio donde se desarrolló el tema**  
**Instituto Nacional de Pediatría**

**Nombre completo y firma del asesor del tema**  
**Ingeniero Raúl Sánchez Meza**



**Nombre completo y firma del sustentante**  
**Silvia Lázaro Mancilla**



## INDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.....	4
1. - Antecedentes.....	5
1.1. -Sector Salud.....	6
1.1.2 Instituto Nacional de Pediatría.....	7
1.2. - Marco Jurídico.....	8
1.3. -Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	9
1.3.1. -Reglamento de la LGEEPA..	
1.3.2. - Normas Técnicas Ecológicas (NTE' S)	
1.4. -Norma Oficial Mexicana NOM 052 ECOL/1995.	
1.5. -Norma Oficial Mexicana 087 ECOL/1995.....	10
1.5.1. - Especificaciones de los envases.	
1.6. -Norma Oficial Mexicana NOM-017 STPS/2001.....	12
2. -Código CRETIB.....	13
2.1 - ¿Que es un Residuo Peligroso Biológico Infeccioso (RPBI)?	
2.2 ¿Donde se generan los (RPBI) en un hospital de tercer nivel del Sector Salud?	
2.2.1 ¿Cómo y cuando se generan los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos?	
2.2.2 - ¿Quiénes generan los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos?.....	14
2.2.3. - Principales Residuos Biológico Infecciosos Generados en los Institutos Nacionales de Salud	
3. -Equipo de Seguridad y Protección Personal.....	15
3.1. -Medidas de Seguridad	
4 -Tratamiento Inmediato de los (RPBI. 16	
4.1. -Almacén temporal.	
4.1.1. - Recolección y transporte .....	17
4.1.2. - Disposición Final	
5 -DISCUSIÓN	
6. - CONCLUSIONES.....	19
7. -BIBLIOGRAFÍA.....	20

## **EL MANEJO SEGURO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO EN EL SECTOR SALUD.**

### **INTRODUCCIÓN.**

La generación de los residuos peligrosos en el mundo esta relacionada con el nivel de desarrollo de los países, su actividad industrial y las tecnologías existentes para su minimización o manejo.

En países miembros de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), no solamente cuantifican los residuos, sino que también han unificado un criterio en cuanto a la clasificación de residuos peligrosos México desde 1994 pertenece a la OCDE. La generación de residuos peligrosos es una problemática mundial y se estima que en el ámbito nacional se generan 8 millones de ton./año por rama industrial, sin tomar en cuenta los jales mineros en el Valle de México se generan 5.7 millones de ton./año.

Los estados con mayor desarrollo y actividad industrial son los que generan mayor cantidad de residuos, destacándose el Distrito Federal, con 21%, el Estado de México con 17%, Nuevo León 10% y Jalisco 7%. Estas cuatro entidades en conjunto generan mas del 50% del total. La mitad de este 50% se genera en el Distrito Federal y la otra mitad en los municipios conurbados del valle de México. Se estima que la generación de residuos Peligrosos Biológico Infecciosos hasta el 27 de septiembre del año 2001 es de 191,535 ton./día. De los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos se estima que sólo el 12% son rehusados, reciclados, tratados o confinados, mientras que el resto se dispone en forma inapropiada. Los hospitales son los principales generadores de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos. Se estima que en México existen aproximadamente 14,610 Unidades médicas de importancia con un total de 127,702 camas y la generación es de 1.5 Kg./cama./día aproximadamente dando lugar a un volumen considerado. Correspondiendo el 50% a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el 22% al Instituto Mexicano del Seguro Social, el 16% al Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado, el 6% al Departamento del Distrito Federal y el resto a instituciones privadas. En el Instituto Nacional de Pediatría existen en hospitalización 362 camas censables (pacientes fijos) más 30 no censables (pacientes de corta estancia que duran 1 día en recuperación ó 2,3 ó 4 días en urgencias, hospitalización o en cuidados intensivos o pacientes ambulatorios) y tiene una generación aproximada de 300 Kg./día de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos por lo que se estima que tiene un volumen de generación aproximadamente de 1.08 toneladas anuales Existen en el país 16 empresas para tratamiento de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (por lo general incinerador) lo que corresponde al 9.5% de la infraestructura existente. *El manejo seguro de los residuos de origen biológico en el Sector Salud* constituye un gran problema en el ámbito nacional, por lo tanto es necesario el establecimiento de Normas, Leyes y Reglamentos para su control.

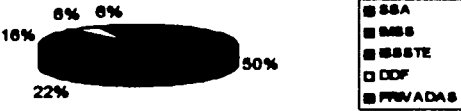
Fuentes: \*1993-1994 Sedesol, INE. México 1994 p. (252-255) Manejo Integral de Residuos Peligrosos. Semarnat

**Tabla: Generación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en el Sector Salud**

INSTITUCIÓN	RPBI(%)
Secretaría de Salubridad	50
Instituto Mexicano del Seguro Social	22
Instituto de Servicios y Seguridad Social de los trabajadores del estado	16
Departamento del Distrito Federal	6
Instituciones Privadas	6

**GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS EN EL SECTOR SALUD**



■	SSA
■	IMSS
■	ISSSTE
□	DDF
■	PRIVADAS

## 1. -ANTECEDENTES

### 1.1 SECTOR SALUD

EL 4 enero de 1841 se creó el Consejo de Salubridad del Departamento de México.

En enero de 1842 se expidió el Reglamento de Enseñanza y Policía Médica que después se modificó mediante el Reglamento del Establecimiento de Ciencias Médicas y Consejo de Salubridad.

En el gobierno imperial de Maximiliano el consejo se denominó Consejo Central de Salubridad y emitió su Reglamento Interior el 17 de enero de 1866. Con el triunfo de Don Benito Juárez, se restaura la República y el Consejo tomó su anterior denominación y estructura. El 23 de septiembre de 1867 se instaló el Consejo Superior de Salubridad. En el gobierno del General Porfirio Díaz General el Consejo Superior de Salubridad, pasa a depender exclusivamente de la Secretaría de Gobernación, alcanzando así rango de responsabilidad federal, hecho que quedó expresado legalmente en el Reglamento del Consejo Superior de Salubridad, publicado el 14 de julio de 1879 en el Diario Oficial de la Federación. Del Consejo residido por el Dr. Eduardo Liceaga surgió el proyecto de Primer Código Sanitario, aprobado el 15 de julio de 1891, teniendo así la primera legislación nacional en materia de salubridad e higiene.

Al aprobarse la Constitución política del 5 de febrero de 1917 se incorporó a su texto el Consejo de Salubridad General, otorgándole facultades normativas y se creó el Departamento de Salubridad con facultades ejecutivas. En diciembre de

de 1937 se fundó la Secretaría de la Asistencia Pública en sustitución de la Beneficencia Pública. Seis años después se fusionó la Secretaría de la Asistencia Pública con el Departamento de Salubridad, dando origen a la Secretaría de Salubridad y Asistencia después conformada como Secretaría de Salud (SS). Durante las décadas siguientes se crearon en el país El Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, El Instituto de Servicios y Seguridad Social de los Trabajadores del Estado ISSSTE, el Sistema para el desarrollo integral de la Familia DIF, los Servicios Médicos de la Defensa Nacional SEDENA y los Servicios Médicos del Gobierno del Distrito Federal. Todos están representados como Vocales en el Consejo de Salubridad General, además de instituciones educativas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional, dos universidades de los estados y un representante de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), Las Academias de Medicina y la de Cirugía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) La existencia de todos estos organismos es los que dan fuerza a las decisiones tomadas en el Consejo como órgano consultor y de análisis.

Fuente: (Consejo de Salubridad General)  
1996-2002

A partir del año 1982 se constituyó en México el Sector Salud. Dicho Sector quedó formado por las diferentes instituciones que proporcionan servicios de salud en el país, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, el Departamento del Distrito Federal, todos bajo la rectoría de la Secretaría de Salud. Lo integran además otros organismos y dependencias: los Institutos Nacionales de Salud dependientes de la propia Secretaría, que son el de Cancerología, Cardiología, Enfermedades Respiratorias, Neurología y Neurocirugía, Nutrición, *Pediatría*, Perinatología, el Instituto Mexicano de Psiquiatría, y el Hospital Infantil de México que juntos constituyen un Subsector, y el Subsector de Asistencia Social que incluye el Sistema Nacional de Desarrollo Integral de la Familia (DIF), el Instituto Nacional de la Senectud (INSEN) y los centros de Integración Juvenil (CIJ); Y otros componentes: dos hospitales generales y el Patronato de la Asistencia Privada.

Fuente: (Salud Pública en las Instituciones)  
Capítulo 7, página, 66



DIF

INER



## 1.1.2. - EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

### NUESTRA MISIÓN

Contribuir al desarrollo científico y tecnológico con el objetivo de aportar nuevos conocimientos en las áreas que conforman la Pediatría, formar recursos humanos que se dediquen al cuidado de la salud de la niñez mexicana y brindar atención médico quirúrgica de elevada complejidad.

### ¿QUIÉNES SOMOS?

El Instituto Nacional de Pediatría es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, coordinado sectorialmente por la secretaría de salud y se rige conforme a las disposiciones del Decreto Presidencial Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1° de agosto de 1988. Es uno de los principales centros de atención médica especializada para población abierta cuyo ámbito de acción es la población infantil mexicana.

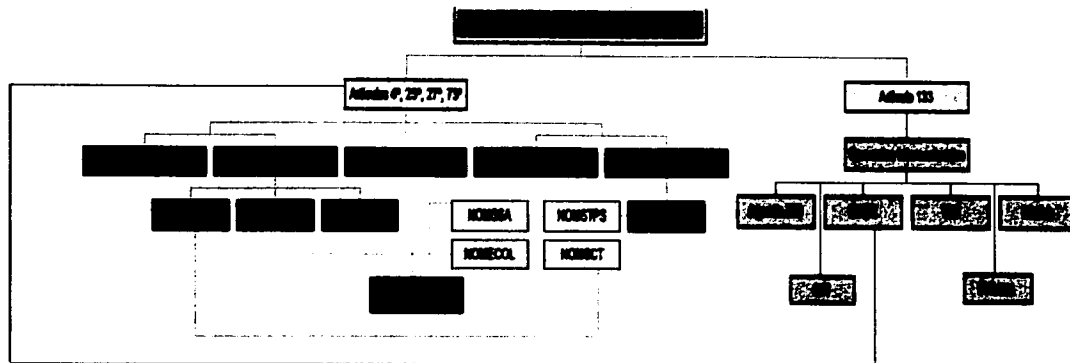
Ubicado al sur de la Ciudad de México, recibe pacientes en su mayoría de escasos recursos y sin seguridad social tanto del Distrito Federal como de los estados aledaños y en menor porcentaje de otros estados de la República.

Entre nuestros objetivos están coadyuvar a la consolidación del Sistema Nacional de Salud; prestar servicios de salud de atención médica pediátrica especializada, con criterios de gratuidad; Realizar investigación científica para la salud en las distintas disciplinas de la Pediatría; Formar recursos humanos especiales en las diferentes disciplinas de la Pediatría; Capacitar y actualizar al personal profesional, técnico y auxiliar; Difundir información técnica y científica en la materia de Pediatría; Participa en acciones de asistencia social en beneficio de enfermos de escasos recursos económicos; realizar actividades de promoción de la salud y apoyar programas de salud pública.





## 1.2 MARCO JURÍDICO DE LOS RECURSOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS



LOAFF	Ley General de la Administración Pública Federal.
LFMN	Ley Federal de Metrología y Normalización.
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
LGS	Ley General de Salud.
LFT	Ley Federal del Trabajo.
RLGEEPAMRP	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
RLGEEPAMA	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
RTMRPSCT	Reglamento para el Transporte de Materias y Residuos Peligrosos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
RLGSMCSDOTCSH	Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de la Disposición de Órganos, Tejidos y Calibres de Seres Humanos.
RTTMRP	Reglamento de Transporte Terrestre de Materias y Residuos Peligrosos.
NOMIECOL	Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.
NOMISA	Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Salud.
NOMISCT	Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Comunicaciones y Transportes.
NOMSTPS	Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Trabajo y Previsión Social.
Agenda XXI	Convenio de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América Sobre la Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza.
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
TLC	Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
BASILEA	Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Trans-fronterizos de los Residuos Peligrosos y su Eliminación.
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PHUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Todos los eventos antes referidos repercuten profundamente en la redefinición de políticas y en los instrumentos regulatorios que los respaldan.

### 1.3. -LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se publicó en el año de 1988. El objetivo de esta ley es integrar en un solo documento legal la protección, preservación y restauración del ambiente así como el control y eliminación de la contaminación. Las disposiciones generales son: la regulación del manejo de los materiales y residuos peligrosos, incluirá según corresponda a su uso: recolección, almacenamiento, transporte, rehuso, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

#### 1.3.1. - EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Se publicó en el año de 1988 y amplia y clarifica algunos de los puntos contenidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, tanto para el generador de residuos peligrosos, como para el manejo de los mismos, prohibiendo el transporte de los residuos peligrosos por vía aérea. Del mismo modo establece tres sistemas para la disposición final de residuos peligrosos, a saber confinamientos controlados, confinamientos en formaciones geológicas estables y receptores agroquímicos. El Reglamento rige en todo el territorio Nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las Normas Técnicas Ecológicas, que de él deriven, el generador de residuos peligrosos, así como las personas físicas y morales, públicas o privadas que manejen importen o exporten dichos residuos.

#### 1,3-2. -NORMAS TECNICAS ECOLOGICAS (NTE´ s)

En 1993 se transformaron las Normas Técnicas Ecológicas en Normas Oficiales Mexicanas y se publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1993 que norma el Manejo de Residuos Peligrosos Biológico infecciosos.

#### 1.4. - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 052-ECOL-1993

La NOM-052-ECOL-1993, establece características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993. En esta norma quedaron anexados los Residuos Biológico Infecciosos como Residuos Peligrosos.

Fuente: Adaptado de: Cortinas de Nava Cristina, Diplomado en Materiales y Residuos Industriales Peligrosos. Módulo 1 Legislación. Tema Legislación Ambiental. Facultad de Química UNAM. Mayo del año 2001.

1.5. La NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-067-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.




### CLASIFICACIÓN

M A N E J O


NIVEL DE ESTABLECIMIENTO GENERADOR	IDENTIFIC. RPBI	SEPARACIÓN			RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO
<b>NIVEL I</b> Clínicas de Consulta Externa y veterinarias de pequeñas Especies. Laboratorios clínicos Realicen 1-20 an/día	<b>TIPO DE RESIDUOS</b> SANGRE CULTIVOS Y CEPAS RESIDUOS NO ANATÓMICOS.	ESTADO FÍSICO SÓLIDOS	ENVASADO BOLSA PLÁSTICO	COLOR ROJO	C A R R O  R O  J O	NIVEL I 7 DÍAS	VEHÍCULO DE CAJA CERRADA HERMÉTICA, CON S. DE CAPATACIÓN DE ESCURRIMIENTOS, S. MECANIZADO DE CARGA Y S. DE ENFRAMAMIENTO. SÓLO RESIDUOS: envasados, embalsados y etiquetados correctamente
		LÍQUIDOS	RECIPIENTES HERMÉTICOS				
	<b>NIVEL II</b> Hospitales 1-50 camas laboratorios clínicos que realicen de 21 a 100 an/día	PATOLÓGICOS 4 C	SÓLIDOS LÍQUIDOS	BOLSA DE PLÁSTICO RECIPIENTES HERMÉTICOS		AMARILLO	
<b>NIVEL III</b> Hospitales con mas de 50 camas Laboratorios Clínicos que realicen más de 100 Análisis al día. "lab." para la producción de biológicos "c." de enseñanza e investigación "c. Antimicrobios.	OBJETOS PUNZOCORTANTES	SÓLIDOS	RECIPIENTES Rígidos	ROJO	NIVEL III HASTA 48 HRS. LOS RESIDUOS PATOLÓGICOS DE HUMANOS Y ANIMALES DEBERÁN ESTAR A UNA TEMPERATURA DE 4C		

### 1.5.1 ESPECIFICACIONES DE LOS ENVASES

#### A) Residuos Sólidos

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS DE ENVASE
<p>GRUPO 1 Sangre Y GRUPO 2 No anatómicos</p> 	<p>Bolsas de plástico color rojo, impermeables, calibre mínimo de 200 micras, libres de metales pesados y cloro, los colorantes deberán ser fisiológicamente inocuos con la leyenda "Peligro Residuos Peligrosos Sólidos Biológico Infecciosos" y el símbolo universal de riesgo biológico. Las bolsas deberán cumplir con los valores mínimos de los parámetros indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL/95.</p>
<p>GRUPO 3 Patológicos</p> 	<p>Bolsas de plástico de color amarillo, impermeables, calibre mínimo de 200 micras libres de metales pesados y cloro, los colorantes deberán ser fisiológicamente inocuos con la leyenda "Peligro Residuos Peligrosos Sólidos Biológico Infecciosos" y el símbolo universal de riesgo biológico. Las bolsas deberán cumplir con los valores mínimos de los parámetros indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995.</p>
<p>GRUPO 4 Objetos Punzo cortantes</p> 	<p>Contenedores rígidos de color rojo, de polipropileno, resistentes a fracturas y pérdidas del contenido al caerse, destructibles por métodos físico-químicos, esterilizables, con una resistencia mínima de 12.5 newtons, en todas sus partes y tener tapa con o sin separador de agujas y abertura para depósito con dispositivos para cierre seguro, libres de metales pesados y cloro. Deberán presentar el símbolo universal de riesgo biológico así como la leyenda "Peligro Residuos Punzocortantes Biológico Infecciosos"</p>

## B) Residuos Líquidos

<p><b>GRUPO 1 Sangre</b></p>	<p>Recipientes rígidos de color rojo y/o amarillo, con tapa hermética, etiquetados con una leyenda que indique "Peligro Residuos Líquidos Biológicos Infecciosos" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.</p>
<p><b>GRUPO 3 Patológico</b></p> 	

Fuente: adaptado de la Guía Para el Manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos Generales en los Institutos Nacionales de Salud.

\*Las bolsas se llenaran al 80% de su capacidad

\*\*al llenarse los recipientes no deben ser abiertos o vaciados

\*\*No deben trasvasar, amasar, abrazar o cargar



Símbolo Universal de Riesgo Biológico

La recolección y transporte interno. Se realizara en carritos manuales de recolección, los cuales serán de fácil manejo, no deberán rebasar su capacidad de carga y tendrán la leyenda para transporte exclusivo de residuos Biológico Infecciosos y tendrán el símbolo universal de riesgo biológico.



1.6. - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017 STPS-2001. -Referente al equipo de protección personal- selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

1.7. - NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003 SCT/1994. - Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

Según Características		Dependiendo tipo de Riesgo	
Clase	Denominación	División	Descripción de la sustancia
6	Tóxicos agudos (veneno) y agentes infecciosos	6.2	Agentes infecciosos Son los que contienen microorganismos viables incluyendo bacterias, virus, parásitos, hongos o una combinación híbrida o mutante, que son conocidos o se cree que pueden provocar enfermedades en el hombre o los animales.
<p>Se recomienda</p> <p style="text-align: center;">CLASE 6 SUBST. INFECCIOSAS DIVISIÓN 6.2</p> <p style="text-align: center;">opción 1      opción 2</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">SUBSTANCIA INFECCIOSA</p>			

## 2. - CÓDIGO CRETIB

Código C R E T I B, es la demostración mediante una prueba de laboratorio (análisis CRETIB), para determinar si una sustancia o Residuo es peligroso ya sea que posea una o más de las siguientes características: Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables y Biológico Infecciosas

### 2.1- ¿QUÉ ES UN RESIDUO PELIGROSO BIOLÓGICO INFECCIOSO?

Residuo Peligrosos Biológico Infecciosos. El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica

### 2.2. -¿DÓNDE SE GENERAN LOS RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DEL SECTOR SALUD?

En el área de consulta externa, principalmente de Urgencias e infectología, en hospitalización, hemodiálisis, quirófano, Banco de Sangre, Patología, bioterio, en las unidades de trasplante renal y médula ósea, laboratorios e investigación.

#### 2.2.1. -¿CÓMO? Y ¿CUÁNDO? SE GENERAN

Al realizar un procedimiento médico, cirugía mayor, cirugía menor toma de muestras, sanguíneas, muestras de orina y materia fecal, exudados, biopsias,

líquido cefalorraquídeo, cualquier procedimiento que implique dejar un drenaje a derivación, o un penrose.

### 2.2.2. ¿QUIÉNES GENERAN LOS RESIDUOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS?

Los médicos y enfermeras al realizar procedimientos médicos y al tomar muestras para ser analizadas en el laboratorio. Los Químicos, Bioquímicos, Biólogos, Parasitólogos, Hematólogos, Patólogos, Odontólogos, técnicos y laboratoristas al desocupar la muestra que utilizó para realizar el análisis de la misma. Los investigadores tanto en el laboratorio como en el Bioterio al realizar procedimientos que impliquen la toma de muestras corporales de animales o muestras de humanos que les envíen para investigación. Y los pacientes con una enfermedad infecto contagiosa.

### 2.2.3. - PRINCIPALES RESIDUOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS GENERADOS EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD

SANGRE	CULTIVOS Y CEPAS	PATOLÓGICOS	NO ANATOMICOS	PUNZO CORTANTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Sangre</li> <li>*Paquete globular</li> <li>*Plasma y suero</li> <li>*Vacutainer con sangre</li> <li>*Tubos con sangre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Cajas de Petri desechables que contengan medios de cultivo</li> <li>*Agentes Biológicos (vacunas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Orinas y heces tanto de pacientes como de animales.</li> <li>*Expectoraciones y aspirados.</li> <li>*Cadáveres de animales</li> <li>*Órganos y tejidos corporales</li> <li>*Biopsias</li> <li>*Vieceras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Jeringas sin aguja</li> <li>*Guantes</li> <li>*Cubre boca</li> <li>*Gases, algodón y compresas</li> <li>*Abate lenguas</li> <li>*Mangueras, sondas y equipos de venoclisis</li> <li>*Cinta microporo y tela adhesiva</li> <li>*Utensilios desechables de pacientes</li> <li>*Papel higiénico y toallas sanitarias de baños de pacientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Jeringas con aguja</li> <li>*Agujas</li> <li>*Frasco viales de vacunas</li> <li>*Bisturios</li> <li>*Cristalería rota que se haya contaminado con algún residuo biológico</li> <li>*Rasillos</li> <li>*Navajas</li> <li>*Lancetas</li> <li>*Pipetas</li> <li>*Cátteres con aguja metálica</li> </ul>

Fuente: Guía para el manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos Generados en los Institutos Nacionales de Salud.

### 3. -EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN PERSONAL

El equipo debe ser el apropiado para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades, puesto y tipo de riesgo que se maneje:

- A) Protección de ojos: anteojos de seguridad y escudo facial
- B) Protección respiratoria: cubreboca
- C) Protección de la piel: overol, bata de laboratorio, bata de aislamiento, chemisse, filipina, pantalón gorro, guantes, bata quirúrgica, botas quirúrgicas o zapatos especiales.



#### 3.1. - MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se recomienda seguir las precauciones estándares que se fundamentan en el contexto de que todos los pacientes deberán ser considerados como potencialmente infecciosos con el VIH, hepatitis B, C y otros agentes infecciosos transmitidos por la sangre y sus componentes, fluidos corporales, líquido sinovial, líquido cefalorraquídeo, líquido pleural, líquido pericardio, líquido peritoneal, líquido amniótico, semen, líquido vaginal excretas (heces, orina, esputo, saliva)

\*Lavado de manos con la técnica correcta antes y después de cualquier procedimiento médico, quirúrgico o de atención al paciente.

\*Uso correcto del uniforme según el área. Para (Neonatología, Terapia Intensiva, infectología.), chemisse y/o filipina, para la unidad de trasplantes de Nefrología, unidad de trasplantes de médula ósea.) chemisse y/o filipina y pantalón y bata estéril. Para quirófano chemisse y/o filipina y pantalón, gorro, botas quirúrgicas, y el uso de cubre boca, guantes y bata de aislamiento y (para áreas de aislamiento: usar bata encima del uniforme quirúrgico, guantes y cubre boca. Para el área de laboratorios se recomienda usar la bata blanca abotonada para proteger la ropa personal, y trabajar todas las muestras con guantes y para procedimientos que requieran un manejo más seguro usar además goggles, cubreboca y bata quirúrgica o bata de aislamiento.

\*No ir a casa con el uniforme puesto, ni llegar de casa vestido con el uniforme al centro de trabajo. \*No lavar el uniforme con la ropa de vestir ni con la de la familia,



ni con la de la casa, deberá ser lavada por separado. \*No comerá en áreas restringidas. \* No fumara. \*No maquillara. \*No usara alhajas. Tendrá las uñas recortadas y sin barniz. Traer el cabello corto o recogido, no usar barba. \*Manejo con técnica adecuada para la ropa de cama, ropa, equipo y alimentos que hayan estado en contacto con algún agente infeccioso.

### 3.1. - TRATAMIENTO

Para la eliminación de microorganismos patógenos en el Sector Salud se utiliza tratamiento inmediato desinfección y/o esterilización por inmersión en soluciones de productos químicos usando glutaraldehído, previamente dando un enjuague con agua corriente de la llave, para eliminar el exceso de materia orgánica y que pueda actuar adecuadamente el desinfectante, peróxido de hidrógeno al 6%, ácido peracético. Dentro de los Institutos Nacionales de Salud, uno de los desinfectantes comúnmente usados es el hipoclorito de sodio en una concentración del 4% al 7% y que agregadas en una proporción tal de sangre y sus componentes, se logre una concentración final de cloro libre de 0.4% a 0.7%, manteniéndose de esta manera 1 hora, previo a su desecho. El cual es de acción intermedia y de alto espectro y bajo costo, el yodo solución o yodopolivinil pirrolidona y la solución de kritt.

En el laboratorio de microbiología los residuos biológicos son esterilizados en autoclave antes de ser desechados. Solo las muestras de copros no las esterilizan porque refieren huelo mal, y son depositadas en la bolsa roja.

En el laboratorio de radioinmunoanálisis y bioluminiscencia los tubos con el coágulo son tratados inactivados con hipoclorito de sodio al 6%, se deja que actúe el cloro y de ahí pasan los coágulos al garrafón de residuos peligrosos, se lavan los tubos con Extrán y cepillo para que por arrastre mecánico se elimine el residuo que quedó adhiriendo al tubo, se enjuagan con agua bidestilada y se secan en la estufa. En el Banco de Sangre para desactivar se realiza con cloro + agua 50:100 se dejan 2 hrs. Se saca el coágulo y se vacía al contenedor rojo y se sumergen los tubos en solución de extrán, cloro 1:1 por espacio de 2 a 3 hrs. Se procede a lavarse con cepillo se enjuagan al chorro de la llave, posteriormente se dejan de 15 a 20 minutos en agua destilada o deionizada, se sacan y se colocan en la canastilla y se meten en la estufa a secar de 1 hr. A 1:15 hrs. A 300 ° C se sacan de la estufa y se dejan enfriar para guardarse en cajas y volverse a usar. Y los tubos de radio- inmuno- análisis a los que se les coloca una alícuota de suero desde 25 microlitros hasta 1000 microlitros (1 ml de suero) mas la adición del material radioactivo, después de incubar a una temperatura de 37°C por un tiempo determinado son decantados tal cual a la tarja, escumidos sobre un papel hasta que secan, se leen y esos tubos se guardan en una bolsa hasta que decaiga el material radioactivo después se tiran.

### 4.1. - ALMACEN TEMPORAL

Contará con: \* Señalamientos visibles con la leyenda que indique "Residuos Peligrosos Sólidos Biológico Infecciosos", y estar marcado con el símbolo

universal de riesgo biológico \*separado de las áreas de los pacientes, visitas, cocina, comedor, sitios de reunión, oficinas etcétera \* techado y ubicado en donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso, \* extinguidores, \*con muros de contención lateral y posterior con una altura mínima de 20 cm. , \* tendrá una pendiente de 2% en sentido contrario a la entrada, \*no deberá tener conexiones con el drenaje ni válvulas de drenaje y \* deberá tener una capacidad mínima de tres veces su volumen de Residuos Peligrosos biológico infecciosos generados diariamente. Y para el almacenamiento de residuos patológicos humanos o animales, \*deberá tener un cuarto de refrigeración a una temperatura no mayor a 4°C. El acceso al área sólo se permitirá al personal autorizado.

#### 4.1.1. - RECOLECCION Y TRANSPORTE

Se realizará conforme al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, solo podrán recolectarse y transportarse los residuos que cumplan con el envasado, embalaje y etiquetado, no deberán ser compactados durante su recolección y transporte.

#### 4.1.2. - DISPOSICION FINAL

Es la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios autorizados por el INE, en condiciones de impermeabilidad adecuados para evitar daños al ambiente después de haber recibido el tratamiento que los haga irreconocibles.

### 5. - DISCUSION

Analizando críticamente los avances que hay en materia de Residuos Peligrosos se observa que existen errores, imprecisiones, incongruencias, lo cual confunde y por lo tanto no logra la perfecta ejecución de lo normado. Esto deja ver que existe una ausencia de conocimientos científicos y técnicos en los que se sustentan las regulaciones jurídicas lo cual no permite la armonización entre lo normado y lo ejecutado tanto en el ámbito nacional como internacional. La heterogeneidad de pruebas, forma de clasificar y etiquetar las substancias tóxicas o peligrosas se convirtió en una barrera técnica al comercio internacional de los mismos. Es por ello que tanto en la Agenda XXI como en las Actas de Ministros de la OCDE se puso énfasis en promover la armonización de estos aspectos por razones de seguridad como de costos. En relación con los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos, la atención se centró en la forma de clasificar e identificar a los Residuos Peligrosos de origen Biológico e Infecciosos también es una barrera tanto en el ámbito nacional como internacional. Para poder emitir una norma que se ajuste a la realidad se debe de trabajar más. Como se observa en la LGEEPA la generación materiales y residuos peligrosos se regularan y controlarán en todas las fases de su ciclo de vida, por lo que es obligatorio que los pequeños, medianos y grandes generadores manifiesten la cantidad de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos que producen y deberán de dar un manejo ambientalmente adecuado. No hay distinción de pequeños, medianos o grandes generadores, simplemente

todos son generadores. El Reglamento de la LGEEPA, es un instrumento que facilita la puesta en práctica de prevención y minimización de la generación de los residuos peligrosos y las pautas para el manejo ambientalmente adecuado, pero está sobrecargado de trámites injustificados, lo cuál lo hace obsoleto. En relación con la LGEEPA por haber sido reformada en 1996, presenta la ausencia de disposiciones que promuevan y obliguen el reciclado de residuos, así como tecnologías para el tratamiento de los residuos y las bases mínimas para garantizar la seguridad de su manejo. En relación con la NOM-087-ECOL 1995. Para residuos peligrosos biológico infecciosos, define a la sangre de forma incorrecta ya que los derivados sanguíneos son productos obtenidos mediante procesos industriales para aplicación terapéutica, diagnóstico preventivo o en investigación, por lo que resulta incorrecto emplear el término "derivados de la sangre o del plasma como sinónimos de "componentes" (de la sangre o del plasma) no menciona el manejo de cadáveres humanos, ni el manejo para incineración, (mucho menos los contaminantes que se generan y que son altamente peligrosos como son las dioxinas y furanos), la cremación e inhumación o disposición final de los mismos especialmente cuando el enfermo falleció de SIDA, hepatitis B o C, o alguna otra enfermedad en la cual al paciente se le haya tratado con antibióticos, lo que va a crear resistencia, mutación Genética en algunos microorganismos y si estos aparte poseen la capacidad de formar esporas y sólo esperan el momento propicio para reproducirse no da directrices a seguir tampoco menciona las instalaciones para su manejo y transporte. Un punto que es de consideración y no se menciona en esta NOM-087-ECOL, son las descargas al drenaje de pacientes infecto-contagiosos, de sus excretas, orina, heces, fluidos y líquidos corporales (cefaloráquideo, pleural, pericárdico, peritoneal sinovial, amniótico semen, líquido vaginal, saliva) y aspirados bronquiales, nasales y orales, la infraestructura para su manejo y tratamiento para desactivarlo in situ y hacerlo inocuo al, hombre, animales y medio ambiente, ya que el tipo de contenedor que menciona para líquidos patológicos no tienen la capacidad para manejar ese volumen. Otro punto que no menciona es el reciclado, rehuso de residuos municipales que también se generan en el sector salud. Otro punto que no menciona un área para el lavado de los camitos de recolección, ya que menciona que deberá hacerse una desinfección del mismo con una substancia química que se va por el drenaje. Otro punto que no contempla es el manejo de substancias Químicas como el hipoclorito de sodio, que se usa para inactivar tubos con muestra sanguíneas antes de ser lavados ya que es corrosivo y nocivo al medio ambiente, otro es el Iodine solución (Yodo) para antisepsia de curaciones o intervenciones quirúrgicas, o el iodine espuma (yodo-polivinilpirrolidona) que es usado para asépsia en el lavado de manos cuando se manejan pacientes infectocontagiosos, o es usado en el lavado quirúrgico antes de una operación o cirugía mayor, la inactivación de aspirados bronquiales, otro es el cloruro de didecil dimetil amonio, el glutaraldehído altamente cancerígeno que se usa para esterilización en frío de material termolábil. El Oxido de Etileno (gas) que es usado para esterilizar el material plástico. Otra observación es confusión para la eliminación de sangre líquida o coagulo +HCL que la convierte en sólido en un líquido y por lo tanto hay confusión y termina vertiéndose en el contenedor de punzo cortantes, en la bolsa roja o en un garrafón que no esta normado..

## 6. - CONCLUSIONES

Los estudios en México no han sido sistemáticos ni incluyen a la totalidad de los establecimientos de salud por lo que no se puede determinar con exactitud la magnitud de los residuos biológico infecciosos generados. Muchos datos no se encuentran actualizados, existen discrepancias y pareciera ser que solo se repiten por lo que confunden y crean desconfianza. Actualmente en México, en materia de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos, no se cuenta con ordenamientos jurídicos que garanticen un manejo seguro de los mismos. Ya que se necesita que exista comunicación entre Secretaría y Secretaría una interacción multidisciplinaria entre los profesionales de las mismas y con el personal que esta involucrado directamente con la problemática, ya sea que se realicen encuestas, cuestionarios, posibles soluciones para poder adecuar las normas a la realidad y dar una solución a los problemas existentes y que se pueda avanzar en materia de regulaciones que puedan ser ejecutadas de manera sencilla, correcta y segura. Es necesario tener los medios suficientes, tales como insumos, infraestructura, personal capacitado para desarrollar un sistema normativo que regule de forma adecuada y asertiva el manejo seguro de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en el Sector Salud. El inactivar los residuos patológicos (sangre) con HCL, permite que exista un aumento en el uso del CL que se combina con otros compuestos (persistentes), lo cual aumenta el riesgo en la incineración (las empresas que tratan de esta manera los residuos biológico infecciosos deberán tomar en consideración este punto), por lo que también para poder usar un incinerador en un hospital debe estar libre de cloro el residuo, debido a que el incinerador no alcanza la temperatura para poder eliminarlo ya que da lugar a las dioxinas. También de igual manera para el yodo que pertenece a la misma familia química a la que pertenece el cloro, aunque en este caso se sabe que se inactiva con la luz, con la cantidad materia orgánica contenida en el material o excreción que se va a inactivar. También al inactivar con alkazyme (cloruro de didecil dimetil amonio + enzimas proteolíticas) y alkacide (glutaraldehído), se generan vapores irritantes y citotóxicos al realizar la desinfección para la eliminación de patógenos y enjuagar previamente al chorro de agua se eliminan por ahí patógenos que son arrastrados por el drenaje pero que de alguna manera el cloro residual del agua interactúa con ellos y es probable que los destruya, lo riesgoso es que el patógeno tenga la capacidad de esporular y encontrar las condiciones adecuadas para reproducirse, además debe tomarse en cuenta que son patógenos que han sido tratados con antibióticos de amplio espectro y que llevan en su memoria genética resistencia o mutación que los capacita para sobrevivir en condiciones extremas. Se recomienda inactivar los residuos biológico infecciosos por medio del autoclave que nos dará como producto final material reciclable, material que podrá ser usado como fuente de energía y vapor de agua que se integrará al ciclo hidrológico.

## 7. - BIBLIOGRAFIA

- (1) Bases para una Política Nacional de Residuos Peligrosos. Editada por el Instituto Nacional de Ecología.
- (2) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988, modificada el 13 de diciembre de 1996.
- (3) Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Diario Oficial de la Federación. México 22 de octubre de 1993.
- (4) SEMARNAP Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995. Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico infecciosos que se generan en establecimientos que prestan atención médica. Diario Oficial de la Federación. México 7 de noviembre de 1995.
- (5) Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. De la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México, septiembre del 2000.
- (6) Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos como peligrosos. Diario Oficial de la Federación. México 22 de octubre de 1993.
- (7) Norma Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos. Diario Oficial de la Federación. México 22 de octubre de 1993.
- (8) Norma Oficial Mexicana NOM-057-ECOL-1993. Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. México 22 de octubre de 1993.
- (9) Ley de Salud para el Distrito Federal. Impresa en la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I Legislatura 19 de agosto de 1999.
- (10) Guía Norteamericana de Respuesta en caso de Emergencia. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México, 1996.
- (11) Guía para el Manejo de Residuos Peligrosos Biológicos- Infecciosos generados en los Institutos Nacionales de Salud. Secretaría de Salud. Coordinación de Institutos Nacionales de Salud. Comisión Ambiental de los Institutos Nacionales de Salud. México, octubre de 1999.
- (12) Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- (13) Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2/1993