



KUXULKAB'

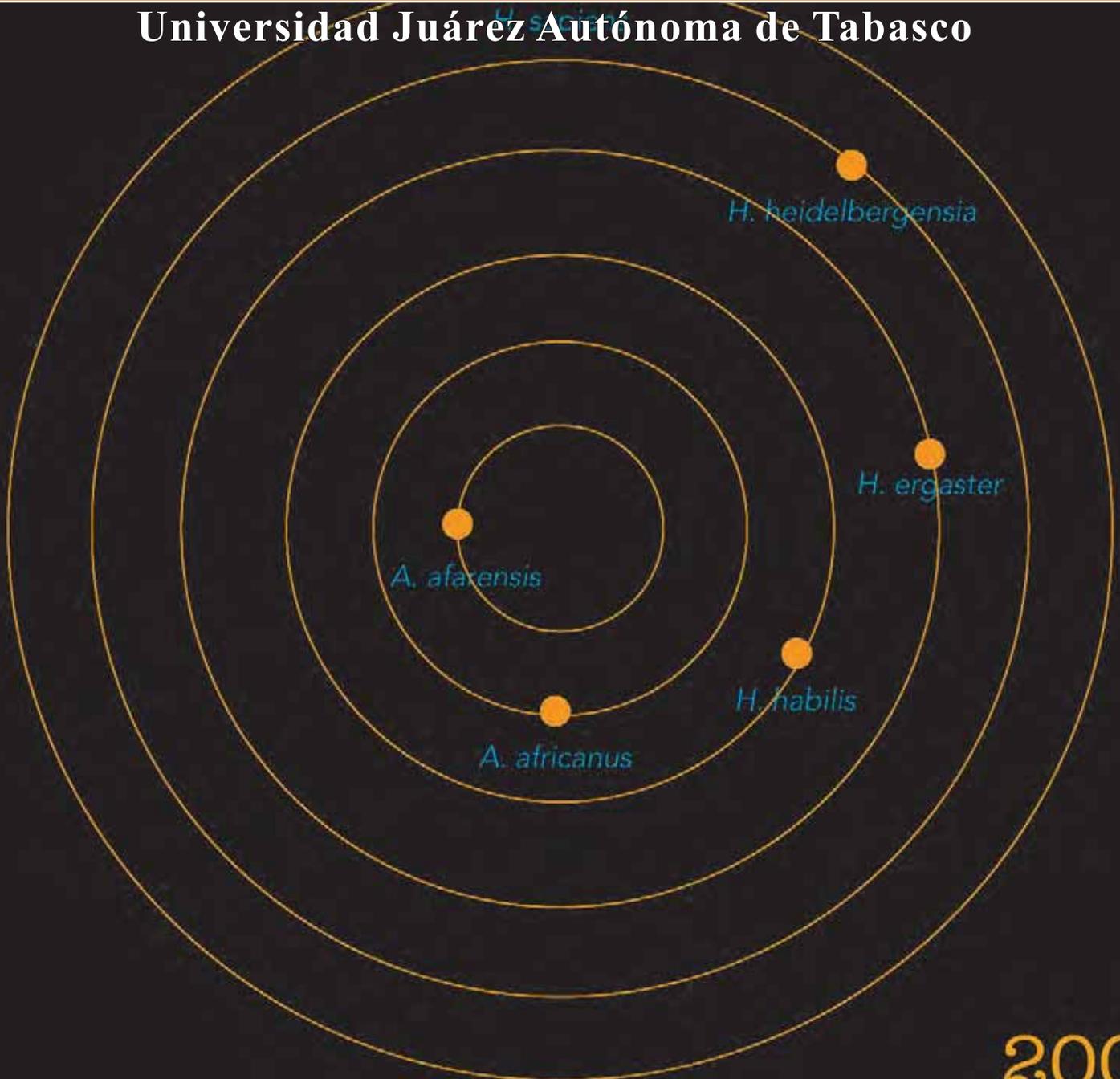
REVISTA DE
DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

ISSN 1665-0514

• Volumen XVI • Número 29 • Julio - Diciembre 2009 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



200

aniversario

Charles Robert Darwin

REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Lic. Celia Laguna Landero
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dra. Carmen Infante
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada
Venezuela

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Diseño de Portada por:

Lilianna López Gama
Estudiante de diseño y
comunicación visual
FES Cuautitlán

Estimados lectores de Kuxulkab´.

Al cierre de este año muchas actividades a nivel mundial se realizaron conmemorando los 200 años del nacimiento de Charles Darwin, creador de la teoría de la evolución. Darwin realizó un recorrido en el “HMS Beagle” por cinco años visitando medio mundo, registrando sus observaciones lo que culminó en su famoso libro que en la primera edición tenía el nombre de: “El origen de las especies por medio de la selección natural o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida” que se modificó a sólo: “El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural”, que cumplió 150 años de haberse publicado (24 de noviembre de 1859) con su teoría del mecanismo de cómo las especies van tomando forma.

El objetivo de nuestra revista es compartir de forma sencilla y agradable además de temas de interés algunas de las investigaciones que realizamos en la escuela como una contribución a la divulgación de las ciencias ambientales, se seleccionan temas que de forma sencilla muestren información de la situación de los recursos naturales de nuestra región además de temas relacionados a la atención de problemas ambientales. En este número publicamos una colección de diez artículos y dos notas con temas relacionados al uso y manejo de los recursos naturales, tanto de especies emblemáticas para la conservación particularmente importantes como amenazadas de la región. También se presentan estrategias metodológicas para el manejo de la información y los residuos en el estado. Se presentan resultados de cursos de licenciatura y posgrado así como de proyectos de investigación que se están realizando en la escuela.

Les invitamos a enviarnos sus manuscritos y les recordamos en especial a los alumnos de licenciatura que esta revista forma parte de las oportunidades que tienen para ingresar en la vida académica de la investigación y la misma se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, haciendo una especial invitación a que se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y se unan a aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis y cuyos resultados de sus investigaciones comparten con nosotros. Como siempre agradecemos a los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en Jefe

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Director



Aplicación de la NOM-087- ECOL-SSA1-2002 de acuerdo a la Generación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en el hospital municipal de Huimanguillo y General de Macuspana, Tabasco

Lucero Vázquez Cruz
Carlos David López Ricalde

Posgrado en Ciencias Ambientales.
División Académica de Ciencias Biológicas. UJAT.
Km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas,
Villahermosa 86039 Tabasco, México.
lucero vazquezmx@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo es una recopilación bibliográfica con base en el análisis de la NOM- 087 ECOL-SSA1-2002, y de la aplicabilidad de la misma en los centros hospitalarios de Macuspana y Huimanguillo, para verificar el comportamiento en relación al manejo de los RBPI. El cumplimiento de esta normatividad es importante, al igual que su difusión ya que un mal manejo de los RBPI puede llevar a ocasionar daños a la salud y al medio ambiente. De acuerdo con los datos obtenidos se observó que tienen una eficiencia del 91% en el manejo de los residuos, sin embargo deben implementarse cursos, talleres o trípticos donde se explique la importancia de esto para apearse a los reglamentos y normas.

Introducción

La sociedad en general han utilizado los recursos de la tierra para la supervivencia y la expulsión de los residuos, en años pasados, la evacuación de los residuos humanos y otros no planteaban gran importancia debido a que la población era pequeña y por lo tanto había más espacios libres para la asimilación de los residuos. Actualmente se sabe que existe una relación entre la salud pública y el almacenamiento de estos residuos ya que se ha demostrado que las ratas o moscas pueden ser transmisores de enfermedades provenientes de estos residuos. El término residuo se define como aquellos que provienen de actividades de animales y humanas, normalmente son sólidos o líquidos y son desechados como inútiles o superflujos (Tchobanoglous *et al.*, 1994; Rivero *et al.*, 1996a; Honing *et al.*, 1994).

Según la NOM- 087 ECOL-SSA1-2002 los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) se definen como aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos, además se considera que pueden causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

En 1995 fue publicado en el diario oficial de la federación por primera vez la norma que regula el manejo de los RPBI, la cual se enfoca a proteger la salud de las personas y del medio ambiente que pudieran estar en contacto con los residuos e información respecto a su delicado manejo y confinamiento final (NOM-087- ECOL-SSA1-2002; Torres, 2000).

Otro concepto que se define en la NOM-087- ECOL-SSA1-2002, es el de agente biológico-infeccioso: Son aquellos microorganismos que son capaces de producir enfermedades cuando están presentes en concentraciones suficientes, en el ambiente, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada, también son definidos en esta norma datos de los efectos nocivos a la salud y que pueden causar al ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define a los RPBI como aquellos materiales peligrosos que en forma a elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas, independientemente de su estado físico representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, debido a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas. Esto significa que los residuos son

parte del ciclo de vida de los materiales, y que ambos son peligrosos porque poseen las mismas características los cuales deben ser manejados de acuerdo a la ley, reglamento y las normas oficiales mexicanas (Rivero *et al.*, 1996b).

Gestión de Residuos Hospitalarios

El manejo de los residuos peligrosos en México está ligado con el aprovechamiento racional del suelo. Se deben conocer las características de los residuos para confinarlos adecuadamente, es importante conocer cuánto se produce y cuánto realmente se está procesando, reutilizando y tratando adecuadamente. Una inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos hospitalarios puede provocar daños serios e infecciosos al ambiente, a las personas que estén laborando e incluso a los pacientes (Rivero *et al.*, 1996a; Torres, 2000).

Los residuos que son generados en los centros de atención médica se denominan Residuos Infecciosos ya que son capaces de producir enfermedades infecciosas. El riesgo sanitario puede provenir de la utilización privada de jeringas y de la práctica domiciliaria, ya que estos residuos se eliminan directamente a las bolsas de basura domiciliaria aumentando la posibilidad de contacto de personas, principalmente de aquellas que pudieran estar en contacto directo sin protección (Honing *et al.*, 1994; Torres, 2000).

Un tratamiento incorrecto de los mismos puede derivar en un problema de Riesgo Sanitario (Bacterias, virus, hongos, entre otros), Riesgo Tóxico como con residuos químicos de productos utilizados a nivel hospitalario (fármacos citotástico, formol, ácidos) y Riesgo Radiactivo, que puede ser mínimo dependiendo de las personas que manipulan este tipo de residuo y para el que deben usarse medidas de protección y su eliminación por ley competencia de empresas dedicadas al manejo de este tipo de residuos (Rivero *et al.*, 1996a; Torres, 2000).

Los cubre bocas actualmente pueden llegar a convertirse en desechos peligrosos si estos son usados por pacientes con Influenza A (H1N1), pudieran ocasionar una cadena de contagio, su eliminación se deberá realizar de forma adecuada. Ante este brote ocurrido, en el presente año las autoridades correspondientes deberían promover además de medidas de protección también una

campaña para la quema adecuada de los cubre bocas y así evitar posibles contagios.

El periódico Milenio publicó el 11 de mayo del 2009, que en Nezahualcóyotl fueron incinerados en el cementerio más de 200 mil cubre bocas (120 camiones) que la población había utilizado durante la contingencia sanitaria para así evitar la propagación del virus de la Influenza humana. La difusión se realizó por medio de carteles con información a la población de cómo debería depositar los cubre bocas en bolsas plásticas para que los trabajadores de limpia los separaran del resto de los desechos orgánicos e inorgánicos y fueran destinados en un contenedor especial ubicado en el tiradero de basura Neza II. Este tipo de medidas se deberían implementar en el resto del país ya que este brote de virus ha tenido amplio impacto y distribución.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) menciona que la capacidad total para el tratamiento de los Residuos Peligrosos es de 10,6 millones de toneladas y que sólo el 10% de los desechos reciben un tratamiento adecuado (Anónimo, 2006).

Las empresas prestadoras de servicios deben inscribirse como Generadoras de Residuos Peligrosos, según lo establecido por el Artículo 73 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Todos los servicios deben reportarse según el formato "Cédula de Operación Anual (COA)" y las empresas que realicen transporte, almacenamiento o tratamiento deben realizar los trámites correspondientes para poder obtener la autorización correspondiente.

Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

La Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental - Residuos peligrosos biológicos infecciosos tiene como objeto establecer los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos que se generan en establecimientos donde se presta atención médica. Estos se clasifican en residuos anatómicos, no anatómicos y objetos punzocortantes (Figura 1).

Los generadores y prestadores de servicios deben cumplir con las disposiciones legales, normas y reglamentos. Los detalles de almacenamiento se establecen en la NOM-087-ECOL-SSA1-2002, indicando que los recipientes, ya sean bolsas o contenedores deben estar identificados y envasados. Además los establecimientos deben contar con un almacén temporal, un transporte externo, los residuos deben recibir un tratamiento adecuado según sus características físicas y biológicas y tener una disposición final separando y envasando todos los Residuos Biológicos Infecciosos (Tabla 1).

Residuos Peligrosos Biológicos-Infecciosos en el Hospital Municipal de Huimanguillo, Tabasco

Dentro del Hospital Municipal de Huimanguillo se realizó una investigación en ocho áreas: urgencias, laboratorios, hospitalización, ginecología, odontología, consultorios, quirófanos y expulsión mediante un recorrido de las aéreas aplicando un cuestionario en relación al conocimiento que se tenía de la NOM-087- ECOL-SSA1-2002, dando además una capacitación al personal e informándoles sobre la importancia del cumplimiento de dicha norma. Se realizó un listado de verificación en cada una de las aéreas con la finalidad de obtener información para identificar cómo se debe dar cumplimiento de esta normatividad.

Este hospital se clasifica como un nivel II de acuerdo por el número de camas. El período de almacenamiento de los residuos en un hospital es de 15 días según la Norma, y posteriormente cada cuatro días los residuos son llevados por una empresa prestadora de este tipo de servicio.

Con los datos obtenidos se determinó que el área del hospital con mayor generación de residuos fue urgencias, con un total de 19,2 kg. durante los 15 días, mientras que el área de expulsión fue la que generó menos residuos (2,1 kg.), como el área de núcleo básico (7,5 kg) seguida de los laboratorios con 9,3 kg. El área de labor y quirófano representan la segunda fuente de generación de residuos en el hospital (14,7 y 12,15 kg respectivamente. Tabla 1), con un promedio mensual de generación de RPBI de 130.34 kg.

De acuerdo al manejo de los RPBI, el hospital municipal Huimanguillo cumple con las diferentes

fases de manejo; identificación de residuos, envasado y almacenamiento temporal; bolsas y recipientes utilizados para el envasado que son proporcionados por la empresa apegándose a lo establecido por la NOM-087- ECOL-SSA1-2002. El llenado de los recipientes de plásticos es a menos del 80% de su capacidad. El hospital cuenta con un depósito temporal donde los RPBI son almacenados en contenedores de plásticos tapados con la finalidad de evitar accidentes e identificados con la leyenda "RPBI".

Este hospital no cuenta con un sistema de refrigeración adecuado, por lo tanto los residuos patológicos genera principalmente contaminación atmosférica por los olores de la descomposición. Se detectó que las puertas al acceso del almacén no son adecuadas ya que facilitan la entrada de animales, además el personal que entra al almacén no tiene control adecuado, por lo que se propicia la posibilidad de entrada de personal ajeno al almacén.

Como conclusión se tiene que las áreas de urgencia, sala de labor de parto y quirófano generan una mayor cantidad de RPBI en el Hospital Huimanguillo Tabasco. En relación al cumplimiento del manejo de RPBI, sí es eficiente ya que cumplen con el 91.3% de acuerdo la (NOM-087- ECOL-SSA1-2002). Como recomendación se propone que el hospital debe implementar letreros adecuados en relación a la ruta de recolección, el personal debe ser capacitado, se deben implementar inspecciones diarias además del manejo de bitácoras especialmente del registro del volumen que se genera de residuos, el personal debe utilizar equipo de protección adecuado y finalmente se debe contar con un sistema de refrigeración para los residuos patológicos (Mendoza, 2006).

Residuos Peligrosos Biológicos-Infecciosos en el Hospital General Macuspana, Tabasco

Esta investigación se realizó mediante la aplicación de encuestas a 10 personas encargadas del manejo directo de las RPBI, además de 20 empleados más dentro del hospital. Las encuestas hicieron referencia al manejo de la norma NOM-087- ECOL-SSA1-2002, para determinar si contaban con el conocimiento adecuado de la misma. El estudio se efectuó en el período de Julio 2007 a junio del 2008, en el hospital General Macuspana, Tabasco.

Además se revisaron los reportes de la bitácora del almacén temporal, visitas programadas y no programadas con la finalidad de observar la objetivamente del manejo de éstos residuos.

En este estudio se registró una generación anual de 4,219 kg, comparadas con el periodo de Julio 2006–Junio 2007 (5,224 kg RPBI), mostrando una disminución de un 19.2% de RPBI Comparando los resultados del hospital de Huimanguillo y el de Macuspana (130.34 Kg y 351.58 Kg respectivamente), se aprecia una mayor generación de residuos en el hospital de Macuspana. Se determinó una eficiencia de 91.3 % de acuerdo al manejo de los RBPI en ambos hospitales según la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, de Protección ambiental - Salud ambiental -Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo (Chable-Jimenez, 2008; Mendoza, 2006).

El hospital de Macuspana cuenta con 11 áreas que genera los RPBI incluyendo una especialidad de pediatría. El área de patología es la que genera la mayor proporción de los residuos seguida de los no anatómicos y los punzocortantes (2,267; 1,421; 310 kg en ese orden), siendo los residuos de sangre la de mayor generación (221 kg). El centro hospitalario debe proporcionar equipo de protección como son; cascos, anteojos, cubre boca, overol y guantes al personal encargado de la recolección, establecer horarios de recolección adecuadas además de las bitácoras controladas de los recorridos, debido a que estas medidas son para la protección de la salud del personal y de los pacientes que pudieran estar en contacto con los RBPI, el área del almacén temporal debe contar con puertas cerradas o mallas, con la finalidad de impedir la entrada de animales domésticos o nocturnos, se debe exigir a la empresa recolectora de RPBI que proporciones los insumos necesarios y suficientes para la separación de estos residuos. Los hospitales de Macuspana y Huimanguillo deben establecer horarios, bitácoras y personal capacitado tanto para lo recorridos como la limpieza del almacén temporal de RBPI.

Recomendaciones finales

De acuerdo con los datos de los trabajos de Chable-Jiménez, (2008) y Mendoza-Pérez (2006), los centros hospitalarios deben contar con un transporte adecuado y establecer rutas para

trasladar los residuos en forma segura y rápida y tratar de evitar en especial el paso a la sala de espera que conduce a las aéreas generadoras y al almacén temporal.

El personal debe conocer los tipos de residuos que se genera en el hospital (basura municipal, RPBI, residuos químicos peligrosos, residuos de reactivos químicos y medicamentos caducos), conocer los procedimientos de recolección, manejo, deben contar con equipo de protección, con envases de recolección, se deben separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas no se deben mezclar con ningún otro tipo de residuo municipal peligroso. La recolección deberá realizarse una o dos veces al día o cuando estén al 80% de su capacidad, y no deben de comprimirse las bolsas o los envasados.

Para los contenedores con residuos punzocortantes; estos deben ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libras de cloro, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, además los contenedores debe con tapas y ensamble seguro y cierre permanente.

Las bolsas y envases deben tener la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (NOM-087-ECOL-SSA1-2002; Anónimo, 2003).

En relación al personal deben implementarse la realización de cursos, talleres o trípticos donde se explique la importancia de conocer y apegarse a los reglamentos, normas y principalmente conocer el manejo, almacenamiento y disposición final de los RBPI, en cada uno de los centros hospitalarios, ya que en los estudios anteriores mencionan que el personal que maneja estos tipos de residuos no cuenta con el conocimiento adecuado y por lo tanto es importante invertir y fortalecer la educación en el manejo de los mismos.

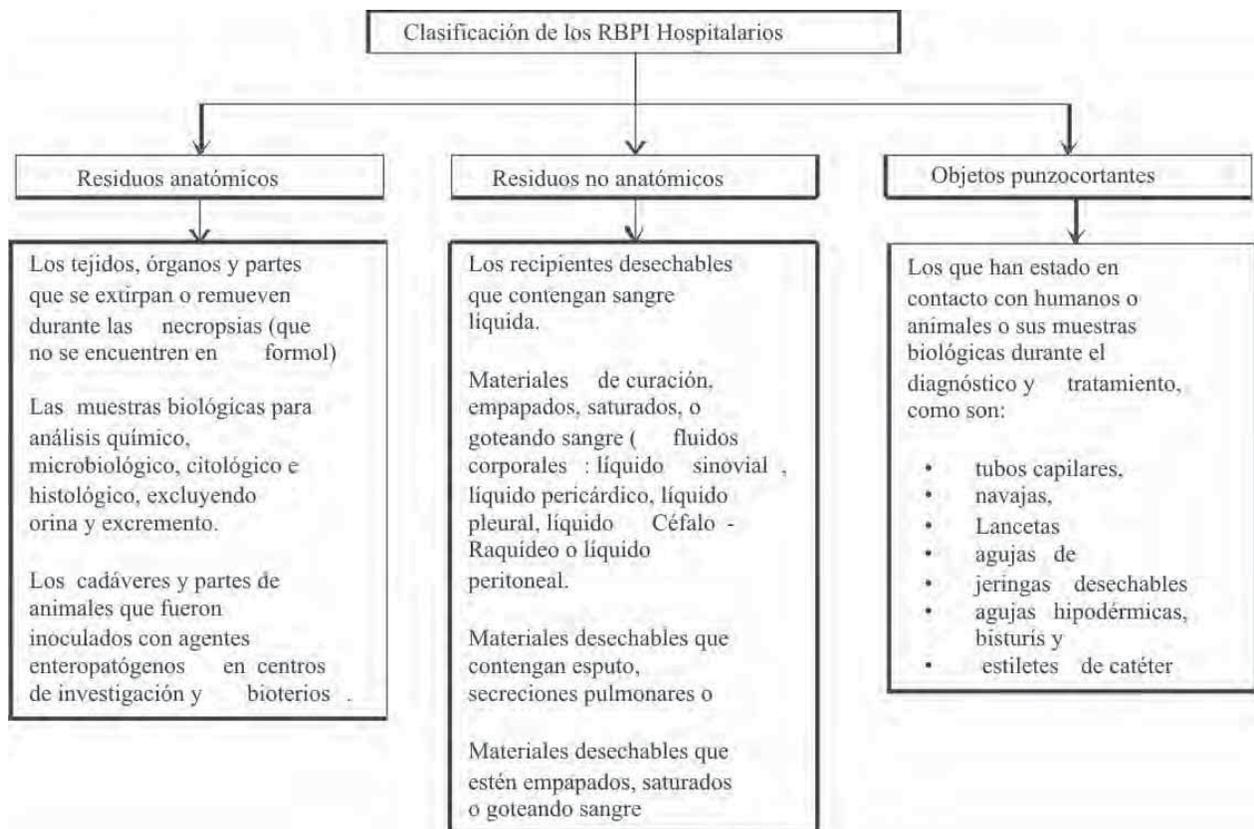


Figura 1. Clasificación de los Residuos Biológicos Peligrosos Infecciosos (NOM-087- ECOL-SSA1-2002).

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO	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

Tabla 1. Tipo de envasado que deben tener los Residuos Biológicos Infecciosos según sus características físicas y biológicas. Fuente: NOM-087- ECOL-SSA1-2002

Literatura citada

Anónimo. 2003. Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos en unidades de salud. Secretaría de Salud. Subsecretaría de innovación y calidad, Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud. México. 34 p.

Anónimo, 2006. Informe de la situación actual medio ambiente, compendio de estadísticas ambientales 2005. SEMARNAT.

Chable-Jiménez F. 2008. Identificación del manejo y de la generación de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos en el hospital general Macuspana, Tabasco, México. Tesis de Licenciado en Ingeniería Ambiental. México. División Académica de Ciencias Biológicas. UJAT. 87 p.

Diario Oficial de la Federación. 2006. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 30 de noviembre del 2006. 39 p.

Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 17 de Febrero del 2003. 13 p.

Honing h, Cantanhede A, y Benavides L. 1994. Desechos peligrosos y salud en América Latina 7 El Caribe. OMS Washington D.C, 1994.

Mendoza-Pérez S. 2006. Evaluación del manejo de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos en el Hospital de Huimanguillo Tabasco. Tesis de Licenciado en Ingeniería Ambiental. México. División Académica de Ciencias Biológicas. UJAT. 48 p.

Rivero-Serrano O, Garfias-Vázquez M y González-Martínez S. 1996a. Residuos Peligrosos. Programa universitario de Medio Ambiente. México. 220 p.

Rivero-Serrano O, Garfias-Vázquez M y González-Martínez S. 1996b. Residuos Peligrosos en México. Programa universitario de Medio Ambiente. México. 127 p.

Santos H. 2009. Incineran más de 200 mil cubre bocas en Neza. Publicado en México, el Lunes 11 de Mayo de 2009.

Tchobanoglous G, Theisen H y Vigil S. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial Mc Graw Hill. 38 pág.

Torres-Nanchón C, Boy-Tamborrell y Echaniz-Pellicer G. 2000. Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos en México: Algunos Aspectos Legales. DASSUR. México. 13 p.

CONTENIDO

Evaluación Diagnóstica en Química, Física y Matemáticas de Alumnos de Nuevo Ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas mediante SAEDAB 1.0: Una Aplicación Automatizada Hecha a la Medida CARLOS J. ALVARADO AZPEITIA Y ARMANDO ROMO LÓPEZ	5
Estrategias para la Conformación de Bancos de Información sobre Biodiversidad: Aves del Sureste de México CARLOS J. ALVARADO AZPEITIA, CHRISTIAN KAMPICHLER Y STEFAN ARRIAGA WEISS	13
La cultura del jaguar GRACIELA BEAUREGARD SOLÍS, MIGUEL A. MAGAÑA ALEJANDRO Y JULIO CÁMARA-CÓRDOVA	19
Seaweed: for food, medicine, and industry JEANE RIMBER INDY, HAJIME YASUI, LENIN ARIAS-RODRIGUEZ, CARLOS ALFONSO ALVAREZ-GONZÁLEZ AND WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS-SANCHEZ	31
Propuesta de minimización en el uso de papel en la DACBiol. MITZINGRID DEL CARMEN FLORES ROMERO, JESÚS MANUEL CARRERA VELUETA Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS	39
Evaluación tecnológica de lagunas de estabilización de Cárdenas, Tabasco ING. MARINA QUEZADAS BARAHONA Y ERNESTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	47
Aplicación de la NOM-087- ECOL-SSA1-2002 de acuerdo a la Generación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en el hospital municipal de Huimanguillo y General de Macuspana Tabasco LUCERO VÁZQUEZ CRUZ Y CARLOS DAVID LÓPEZ RICALDE	57
Educación ambiental y la carta de la tierra SÁNCHEZ-CARRIZÓSA KARINA, LÓPEZ RICALDE CARLOS DAVID Y LÓPEZ HERNÁNDEZ EDUARDO SALVADOR	63
Revisión del género ganoderma (Basidiomycota) para el estado de Tabasco DANIEL OVIDIO RAMOS SOSA Y SILVIA CAPPELLO GARCÍA	69
Estudio del ciclo reproductivo de hembras del pejelagarto <i>Atractosteus tropicus</i> MÉNDEZ MARÍN O, A. HERNÁNDEZ -FRANYUTTI, M. C. URIBE- ARANZÁBAL Y W. CONTRERAS -SÁNCHEZ	77
NOTAS	
Notas sobre el género <i>Bactris</i> (Arecaceae) en el estado de Tabasco, México CARLOS MANUEL BURELO RAMOS, GONZALO ORTÍZ GIL Y CARLOS MARIO ALMEIDA CERINO	83
El Colibrí: Desde la cultura Azteca hasta su Importancia Biológica y Ecológica ANA JULIA SANTOS RAMOS, MARTHA BEATRIZ TOVAR ROMERO, MAXIMINO M. MARGALLIS CABRALES Y CANDELARIO BAUTISTA CRUZ	89
NOTICIAS	
Proyectos de Investigación	101
Avisos	105



ISSN - 1665 - 0514