



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANEJO DE LOS DESECHOS
PELIGROSOS PARA LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

Tutor: Prof. Mariela Aular

Elaborado por:
Arciniegas A. Nayibeth R.
Peralta H. Franklin J.

Valencia, noviembre de 2012



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANEJO DE LOS DESECHOS
PELIGROSOS PARA LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre Universidad de Carabobo para
optar al Título de Ingeniero Civil

Tutor: Prof. Mariela Aular

Elaborado por:
Arciniegas A. Nayibeth R.
Peralta H. Franklin J.

Valencia, noviembre de 2012



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



CARTA DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el trabajo especial de grado titulado: “Diseño de un sistema de manejo de los desechos peligrosos para las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo”. Realizado por los bachilleres: Arciniegas Nayibeth y Peralta Franklin. Hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo especial.

Ing. Mariela Aular
Presidente

Ing. Alexander Cabrera
Jurado

Ing. Arnoldo Gómez
Jurado

Valencia, noviembre de 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre Todopoderoso y a la Virgen del Valle, por ser mis protectores e iluminarme en todo momento para lograr esta meta.

A mis padres Nancy y Francisco, por su apoyo incondicional y ser quienes día a día me daban sus palabras de aliento para seguir luchando y alcanzar este gran logro.

A mi hermano Francisco por su apoyo y compartir sus conocimientos como ingeniero durante toda mi carrera.

A mi tía Carmen por ser incondicional en todo momento y acompañarme hasta el final en la lucha de este gran sueño.

A mi abuela Aida porque siempre fue mi gran ejemplo a seguir de lucha y dedicación. Donde quiera que estés gracias abuela!

A mis abuelos por estar siempre en todo momento y ser ejemplo de lucha incansable.

A mi madrina Haydee por su apoyo y compañía día y noche durante mi carrera.

A Jesús Ibarra por ser mi gran apoyo, mi mano derecha, mi compañero incondicional y gran ser humano en todo momento; mil gracias! Sin ti el camino no hubiera sido igual.

A la Facultad de Ingeniería y a sus profesores en especial al Prof. Francisco Soto, al Prof. Hector Buyones y a la Prof. Mariela Aular por compartir sus conocimientos y enseñarme lo maravilloso de la ingeniería.

A mi compañero de tesis, pero más que eso mi amigo incondicional Franklin Peralta por toda su ayuda, su colaboración y su apoyo durante toda mi carrera. Amigo lo logramos!

A todos mis amigos y amigas en especial a Vanessa, Moraima, Yuniret, Elisa, Andreina, Ma. Luisa, Rotciv, Carlos Luis, Memo, Luis Feo, Freddy y a todos los que se me pasa nombrar pero que igual son parte importante de este gran logro; muchachos infinitas gracias por su apoyo, su ayuda y su amistad incondicional se les quiere.

A Belkis Medina, Francia Aponte y Carolina Pinto por su gran ayuda.

Gracias

Nayibeth Arciniegas

AGRADECIMIENTOS

Es necesario expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma al desarrollo y culminación de este trabajo especial de grado, resaltando entre las muchas a:

Primeramente agradecer a Dios y todos los santos por darme vida y salud durante estos años de mi carrera, por ayudarme a levantar y darme la fortaleza cada vez que tuve un tropiezo, a mi padre que siempre estuvo allí cuando lo necesite, y que hoy no esté físicamente pero si de corazón alma y espíritu. Gracias dios por darme la oportunidad de tener unos padres maravillosos y una familia muy especial.

Agradezco a mi madre y a mi hija por todas las enseñanzas, por todo el amor que me han dado, por todos los sacrificios y por siempre estar junto a mí.

La facultad de ingeniería de la Universidad de Carabobo por su formación académica durante el desarrollo de mis estudios como ingeniero.

Ms Ing. Mariela Aular, por toda la colaboración, empeño, cariño, dedicación y paciencia brindada, por orientarnos en la elaboración de este proyecto de investigación.

A la facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, por permitirnos desarrollar nuestra investigación en sus instalaciones, siempre dispuesto a ayudarnos.

Al Prof. Arnoldo Gómez por el apoyo y todos sus consejos y la colaboración en el desarrollo de la investigación.

A los Prof. Héctor Buyones, Yaeli Barrios, Edson Martínez, Dimas Veliz, Fernando torres, Sandra Lugo, Carlos García, Joan Ordoñez, por todo el apoyo brindado durante mi permanencia en la facultad.

A todas las secretarias de las distintas direcciones y dpto. De la escuela de Ing. Civil; en especial a Francia Aponte, Belkis Medina, Carolina Pinto, Susana Reyes, Adda Hurtado y Genni García.

Gracias.

Franklin Peralta.

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen del Valle por concederme la salud, la inteligencia y la sabiduría para alcanzar mi más anhelada meta.

A mis padres Nancy y Francisco por su dedicación, esfuerzo y constancia en todo momento, por haberme enseñado que no hay camino difícil ni sueños imposibles, que la perseverancia siempre vence los mayores obstáculos y que no importa cómo ni cuándo lo importante es lograrlo. Padres esto también es de ustedes.

A mis abuelos por ser mi mayor ejemplo de que todo se puede, en especial a mi abuela Aida que donde quiera que este estoy segura que está muy orgullosa de ver a otro de sus nietos hacer su sueño realidad.

A mi hermano que como ingeniero siempre fue mi gran apoyo.

A mi tía Carmen por siempre apoyarme en todo y para todo.

A mi tía Nohemi por siempre tener palabras sabias para no decaer.

A Jesús Ibarra por ser parte importante de este logro.

A toda mi familia que en algún momento pusieron su granito de arena para lograr alcanzar mi meta.

A todos mis amigos y amigas por ser incondicionales conmigo.

Nayibeth Arciniegas.

DEDICATORIA

Este es uno de los logros más importante de mi vida quiero dedicárselo primeramente a Dios y mi padre Cayetano Peralta, por darme fuerza, inteligencia, comprensión, humildad y sencillez, además por ser esa persona que día a día incondicionalmente esta junto a mi ayudándome a salir adelante teniendo fe y perseverancia para alcanzar mis sueños, hoy padre eterno te dedico este logro como el primer logro de muchos, y así como tu solías, decir para atrás ni para agarrar impulso.

A mis abuelos Andrés Avelino Rivero, María Peralta, Simona Herrera y todas aquellas seres y familiares que desde el cielo me han guiado por el camino de bien, me han escuchado en mis momentos de debilidad y han estado junto a mi superando todo obstáculo, A San Francisco de Asís, la Virgen de regla por ser mis santos que nunca me abandona y siempre me da una cura para seguir adelante.

A mis madres Irma de Peralta, Irma Marina Peralta, Arelis Peralta y en especial a mi madre Mariela Aular que siempre me han guiado por el camino de bien, me han escuchado en mis momentos de debilidad y han estado junto a mi superando todo obstáculo, a Yadira Flores y la princesa de la casa mi hija Franshesca Peralta por ser mi inspiración al igual que mi padre, que nunca me abandona y siempre me da una razón para seguir adelante.

A mis hermanas y hermanos, Yenis, Yazmin, Yeltiza, Yusbelis, Angel, Elvis y Jesús por estar conmigo apoyándome, a todos mis sobrinos; por respetarme y permitirme ser un ejemplo para ustedes.

A Jackson Esteila, gracias por tu apoyo en todos estos años hermano, por tus palabras de aliento por confiar en mí, por brindarme tu apoyo, a mi padrino Carlos Manuel Pérez (Iroso Fun), por ser mi guía espiritual y mi amigo; en fin a todos mi amigos que de una forma u otra me apoyaron en los momentos buenos y malos ellos

son: Mónica Cerón, José Darío Sánchez (Masa), Luis Enrique Sánchez (Coco), Luis Miguel Barrientos (Tanque), Wilfredo Saquera (El Zurdo), Maryorie Marín, Gustavo Azocar, Daniel Tineo, Yurianny Fernández, Erickson Linares (Colo), María Soto, Mirnes Rosales.

A mis compañeros de la universidad, Nayibeth, Memo, El niño, Freddy, Anna, Isa, Leslie, Gabo, Kristhal, Jessica, Daniel, Dany, Robocop, Carlucho y a todos los demás que no recuerde porque son muchos; y a todos aquellos vagos y vagas que alguna vez se le metió en la cabeza estudiar ingeniería y juntarse conmigo.

Gracias.

Franklin Peralta.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	xv
LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	5
Objetivos de la Investigación.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Justificación.....	6
Delimitación.....	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación.....	7
Bases Teóricas.....	8
Sistema de manejo.....	8
Manejo de desechos.....	9
Desecho.....	9
Desecho peligroso.....	9

Clasificación de los desechos peligrosos.....	9
Etapas de un sistema de manejo de desechos Peligrosos.....	11
Generadores de desecho peligroso.....	11
Almacenamiento y Disposición final de desechos peligrosos.....	11
Eliminación de los desechos Peligrosos.....	12
Manejadores de desechos peligrosos.....	12
Riesgo.....	12
Análisis de riesgo.....	12
Características de la peligrosidad de los residuos.....	13
Símbolos de peligrosidad química.....	15
Equipos de protección personal.....	16
Marco Normativo Legal.....	21
Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.....	21
Normas para el Control de la Recuperación de materiales Peligrosos el Manejo de los Desechos Peligrosos.....	26
Norma Venezolana COVENIN Ropa, equipos y dispositivos de protección personal.....	29
Ley Organica de Prevencion, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).....	30

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación.....	31
Diseño de la Investigación.....	32
Población y Muestra.....	33
Procedimiento Metodológico.....	33
Fase I: Diagnóstico.....	33
Fase II: Factibilidad.....	34

Fase III: Diseño.....	35
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	36
Análisis de Datos.....	37

CAPÍTULO IV PROPUESTA

Fase I: Estudios del diagnóstico de la situación existente en el manejo de desechos peligrosos administrativos de la Facultad de Odontología.....	38
Cantidad de desechos peligrosos generados en las oficinas de la Facultad de Odontología.....	40
Fase II: Estudio de la Factibilidad Técnica	
Determinación de la factibilidad técnica de crear un sistema de almacenamiento de desechos peligrosos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.....	41
Tamaño del proyecto.....	41
Capacidad del proyecto.....	41
Factores condicionantes.....	41
Flujograma del Proceso Global de Transformación.....	43
Localización del Proyecto.....	44
Macro-localización.....	44
Micro-localización.....	44
Fase III: Diseño del Proyecto	
Formulación de estrategias para el funcionamiento del diseño.....	45
Objetivos de la fase diseño.....	46
Diseño.....	47
Recipientes de recolección en sitio o almacenamiento en la	49
Recipientes de traslado hasta el almacén de los desechos peligrosos.....	55

Equipos de protección personal.....	58
Esquema final de diseño.....	61
Congresos y talleres de capacitación.....	62
Capacitación y nombramiento de supervisor.....	62
Estudio de materiales peligrosos recuperables o reciclables...	63
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	68

LISTA DE TABLAS

Tabla		Pág.
1	Símbolos de peligrosidad química	15
2	Técnica- Instrumento	36
3	Matriz FODA	38
4	Cantidad promedio de desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de Ingeniería semestralmente	40
5	Factores condicionantes del tamaño	41
6	Matriz de estrategias FODA	45
7	Clasificación de los desechos peligrosos generados en áreas administrativas según decreto 2635	48
8	Incompatibilidades de los residuos peligrosos administrativos	48
9	Volúmenes promedio estimados por residuo	50
10	Volúmenes requeridos para recolección en sitio de desechos peligrosos clase 3 (cartuchos de tóner, cartuchos de tinta, marcadores y bolígrafos) generados en áreas administrativas	51
11	Volúmenes requeridos para recipientes de recolección de pilas	53
12	Volumen, tipo y cantidad de vaciados semestrales requeridos en recipientes de almacenamiento en la fuente de residuos peligrosos administrativos.	54
13	Volúmenes requeridos en recipientes de transporte de los desechos peligrosos administrativos desde su sitio de generación hasta el almacén	56

14	Símbolos de seguridad requeridos en recipientes de recolección en sitio y recipientes de transporte según sean los desechos que contienen
----	---

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura		Pág.
1	Ubicación de la Facultad de Odontología	44
2	Micro-localización	44
3	Lentes de seguridad	58
4	Braga de seguridad	58
5	Tapabocas industrial	59
6	Guantes de neopreno	59
7	Botas de goma	59
 Gráfico		
1	Volúmenes en litros de desechos peligrosos administrativos clase 3 generados por dependencia en la Facultad de Ingeniería	52
2	Esquema resumen del sistema de manejo de desechos peligrosos diseñado para las áreas administrativas de la Facultad de Ingeniería	61



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS PARA LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Elaborado por: Arciniegas A, Nayibeth R.
Peralta H, Franklin J.

Tutor: Prof. Mariela Aular

Fecha: noviembre, 2012.

RESUMEN

La presente investigación es impulsada por las deficiencias presentadas en el manejo de los residuos peligrosos dentro de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, es por ello que se tiene como objetivo principal el diseño de un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad, evitando así posibles accidentes y efectos nocivos a la salud de la comunidad universitaria y al medio ambiente en general. Este trabajo de grado se realizó bajo la modalidad de proyecto factible, siendo de tipo descriptivo, utilizando como técnicas de investigación una guía de observación, la matriz FODA y la memoria fotográfica. La investigación se desarrolla en tres fases, la primera el diagnóstico, donde queda evidenciado que no existe un sistema de manejo para los desechos peligrosos generados en áreas administrativas dentro de la Facultad, la segunda fase, el estudio técnico que se realizó para poder determinar la factibilidad del proyecto, resultando esta positiva y, por último, la tercera fase que constituye la realización del diseño del sistema de manejo de desechos peligrosos antes mencionado, tomando como normativa la Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos Gaceta Oficial n° 5.554, el Decreto N 2635 y la Norma COVENIN 2237-89. La puesta en marcha de este diseño es necesaria para permanecer dentro del marco de la legalidad y asimismo contribuir de manera responsable a la preservación de la salud de la comunidad universitaria y de los ambientes donde tiene lugar cualquier etapa del manejo de este tipo de desechos.

Palabras Claves: Desechos peligrosos, manejo, decreto 2.635.

INTRODUCCIÓN

La contaminación del ambiente a nivel mundial se ve incrementada día a día por la cantidad de desechos peligrosos y sustancias químicas residuales que se generan en las actividades productivas o de cualquier otra índole llevada a cabo por el ser humano como parte de su vida cotidiana. Si bien sería imposible evitar en su totalidad la producción de desechos, si es completamente válido y factible la reutilización de materiales y en el caso más desfavorable, es decir, materiales cuyo único destino es el desecho o bote, hacerlo de manera consciente y responsable, apegado a la normativa existente en el país, con la finalidad de evitar los daños a la salud de los seres vivos, daños al medio ambiente en general y las sanciones legales que implica el irrespeto a estas normas.

El presente trabajo tiene como finalidad diseñar un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Ingeniería, de manera de adaptar una práctica que actualmente se realiza de manera arbitraria, principalmente a las disposiciones presentes en el decreto 2635 NORMAS PARA EL CONTROL DE LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS Y EL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS y las demás normativas existentes para garantizar el cumplimiento del debido proceso que en ellas se dictamina.

El trabajo se estructura por cuatro (4) capítulos que enmarcan la investigación, desde su etapa inicial hasta la obtención del diseño final.

En el capítulo I se expone la problemática existente, se formulan las interrogantes que arrojan los objetivos, se justifica y se delimita el alcance de la investigación.

En el capítulo II se presentan trabajos relativos a esta investigación, que sirven como documentación y sientan un precedente en la relevancia que se le ha concedido en los últimos años al tema de los residuos peligrosos, además, se presentan todas las

bases teóricas y legales que sustentan la necesidad de la implementación de un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas en la Facultad de Odontología.

El capítulo III describe toda la metodología a emplear definida según el tipo de investigación a realizar, tratándose de un diseño de campo en la modalidad de proyecto factible conformado por 3 fases, diagnóstico, factibilidad y diseño.

En el capítulo IV, se desarrollan las fases del proyecto factible descritas en el capítulo III y se obtiene el diseño que se planteó como objetivo general del trabajo.

Finalmente se presentan las conclusiones, las cuales resumen los resultados de cada una de las fases del trabajo, y las recomendaciones, donde se establece una serie de sugerencias a seguir para el logro exitoso del cumplimiento de la normativa pertinente al manejo de los residuos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Los desechos sólidos son aquellos residuos que se producen por las actividades del hombre, que son desechados como inútiles o superfluos (monografías, 2012). Estos desechos sólidos pueden ser provenientes de materiales no peligrosos y peligrosos.

Los desechos peligrosos son derivados de todos los productos químicos tóxicos, materiales radiactivos, biológicos y de partículas infecciosas. Estos materiales amenazan a los trabajadores a través de la exposición en sus puestos de trabajo, así mismo a todo el público en general en sus hogares, comunidades y medio ambiente. La exposición a estos desechos puede ocurrir cerca del lugar de origen de la producción del desecho, o a lo largo de la ruta de acceso de su transporte, y cerca de sus sitios de disposición final. La mayoría de los residuos peligrosos son el resultado de los procesos industriales que producen subproductos, productos defectuosos, o materiales derramados sin querer o queriendo al medio. La generación y la eliminación de los desechos peligrosos se controla a través de una gran variedad de leyes internacionales y a través de las normativas nacionales propias de cada país (desechos solidos, 2012).

El gran desarrollo a nivel industrial que experimentó todo el mundo en las últimas décadas ha producido un gran aumento de la utilización de productos químicos, muchos de ellos con escasos estudios experimentales, sólo tangibles a largo plazo y ello ha ocasionado la previsible cantidad de problemas relacionados con los desechos peligrosos. Un caso famoso a nivel mundial de peligrosidad por envenenamiento por desechos tóxicos, ocurrió en Japón en los años 60, el conocido

incidente de Minamata donde cientos de personas perdieron su vida por comer moluscos que contenían mercurio (desechos solidos, 2012).

En Europa, la necesidad de crear legislaciones ambientales se puso en evidencia cuando en febrero de 1972, en el Reino Unido, se presentó un caso de toxicidad aguda en niños expuestos a sales de arsénico, provenientes de tambores que habían sido enterrados en áreas habilitadas con fines recreacionales. Se han encontrado en distintas regiones del mundo situaciones similares. (Rivas Z, Sanchez L y otros, 2012).

En Venezuela se ha desarrollado una conciencia ambientalista por parte del Ejecutivo Nacional, dando origen a planes, leyes y decretos como el 2635, de fecha 3 de agosto de 1998, que establece las “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos”.

Entre los residuos peligrosos se encuentran los generados en áreas administrativas u oficinas, como lo son el tóner y cartuchos de tinta para impresoras, impresoras laser o fotocopadoras, pilas o baterías para artefactos electrónicos, entre otros desechos contaminantes, los cuales también deben ser manejados de acuerdo al decreto 2635.

En el país, algunas instituciones públicas y privadas generan este tipo de residuos, debido a la cantidad de archivos impresos requeridos para el control de asuntos administrativos, legales, publicitarios, etc. Pertenecen a este grupo de instituciones, las universidades autónomas y algunos otros centros de educación superior. Tal es el caso de la Universidad de Carabobo, específicamente la Facultad de Odontología.

Debe señalarse, que el manejo inadecuado de los desechos peligrosos que se generen la facultad de odontología de la universidad de Carabobo, puede ocasionar altos niveles de contaminación ambiental y, graves daños a la salud de todos los que allí laboran

En atención a lo expuesto, se considera necesario diseñar un sistema de manejo adecuado para los materiales y desechos peligrosos que se generan en la Facultad de

Odontología de la Universidad de Carabobo, reduciendo así el riesgo de contaminación al ambiente y preservar la salud de la comunidad, debido a que, actualmente la institución no cuenta con ningún tipo de sistema que proporcione plena seguridad salubre a su personal y a los empleados del servicio público de recolección de desechos en el manejo de los mismos.

Formulación del Problema

Considerando el tipo de desechos sólidos peligrosos que se generan en las áreas administrativas de la facultad de odontología, es necesario conocer:

¿De qué manera son manejados actualmente estos desechos en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología?

¿Cómo se puede plantear un sistema de manejo adecuado para los desechos peligrosos que se generan en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar un sistema de manejo para los desechos sólidos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el manejo actual de los desechos sólidos que se generan en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología.
2. Determinar la factibilidad técnica del manejo adecuado de los desechos sólidos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología.

3. Elaborar el diseño de un sistema de manejo para los desechos sólidos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología.

Justificación

A los desechos sólidos y no sólidos peligrosos en cualquiera de sus tipos, es de suma importancia darles el manejo adecuado en todo momento. De esta manera, para la parte social tiene como aporte, crear un sentido de concientización desde el primer momento que el sólido, líquido o gaseoso pasa a ser un desecho.

Por otra parte, se tiene como aporte a nivel académico, se indica el manejo, uso, clasificación y disposición final que deben tener los desechos generados, ya que podrían ocasionar contaminación de alto riesgo.

Visto de esta forma, el aporte para los profesionales de la Ingeniería Civil, sería desde el punto de vista ambiental y ecológico, donde se debe tener conciencia de los efectos que pueden producir los desechos sólidos, líquidos y gaseosos peligrosos, si no son debidamente manipulados siguiendo las normas y leyes existentes para este proceso.

Delimitación

El siguiente trabajo se basó en la propuesta de un sistema de manejo para los desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, tomando en cuenta las consecuencias que ocasionan el contacto directo con ellos, tanto al ser humano que allí labora como al medio ambiente.

De este modo, la propuesta del sistema de manejo se fundamentó en el decreto 2635, así como también el resto de las leyes existentes en el país, que permitan desarrollar desde el punto de vista técnico, un proyecto factible. La presente investigación se desarrolló en el lapso comprendido entre mayo y octubre 2012.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación

Muñoz Pedro (2012) “Propuesta de un Sistema de Manejo de Desechos Peligrosos para las Áreas Administrativas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo”. Esta investigación se basó en proponer un sistema de manejo para los desechos peligrosos, generados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, con el fin de evitar posibles accidentes que puedan atentar contra el medio ambiente, y la salud de los seres humanos. Este trabajo se realizó bajo la modalidad de proyecto factible, siendo de tipo descriptivo. Resultó un diseño factible, que establece una serie de sugerencias a seguir para el manejo adecuado de los desechos peligrosos generados en la Facultad de ingeniería. La fase metodológica y de diseño presentó grandes aportes para la presente investigación.

Ramos Freddy y Tovar Víctor (2011) “Propuesta de Diseño de una Edificación para el Almacenamiento de Desechos Peligrosos, en la Facultad de Odontología de la

Universidad de Carabobo”. Este trabajo expone el diseño de una edificación que permita almacenar desechos peligrosos generados por la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, buscando minimizar los riesgos que estos desechos pueden presentar a la salud humana de esta comunidad y al medio ambiente. La investigación se enmarcó en un diseño de campo bajo la modalidad de proyecto factible, siendo de tipo descriptiva. La población se considera igual a la muestra. Resultó un diseño preliminar factible, una edificación que almacene durante un periodo los desechos peligrosos expedidos por la Facultad de Odontología. La fase metodológica de esta investigación arrojó grandes aportes para nuestro trabajo.

Barrio José, Guillen Agustín y Veliz Estefanía (2011).” Propuesta de un Diseño para el Manejo de Desechos Generados en los Consultorios del Hospital Metropolitano del Norte. El presente trabajo tuvo como finalidad proponer un diseño para el manejo de los desechos sólidos generados en el Hospital Metropolitano del Norte, determinando distintos aspectos organizativos, técnicos operacionales y apreciar el grado de conocimiento del personal encargado del manejo de los desechos. Con el propósito de controlar y reducir los riesgos para la salud debido a la exposición de los desechos peligrosos La investigación se enmarcó en un diseño de campo bajo la modalidad de proyecto factible, siendo de tipo descriptiva. La población se considera igual a la muestra.

Bases Teóricas

Sistema de manejo

“Es el conjunto de elementos (procedimientos, métodos, equipos, personas, espacio, etc.) que permiten el efectivo movimiento de partes, subproductos y productos a través de una facilidad de manufactura”. (Acuna, J, s.f) p.1)

Manejo de desechos

Es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.

El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana, y, en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos. La gestión de los desechos puede implicar tanto estados sólidos, líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno (desechos sólidos, 2012).

Es importante tener conocimiento de la definición y de qué consta un sistema de manejo de materiales y, a su vez en qué consiste el manejo de los mismos, definiciones necesarias para el cumplimiento tanto del objetivo general de este trabajo como de las normativas y leyes vigentes con respecto a esto, para así hacer uso de todos y cada uno de los pasos a seguir en el sistema de manejo a proponer.

Desecho

El artículo 3º del decreto 2635 (1998), define desecho como “Material, sustancia, solución, mezcla u objeto para los cuales no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente” (p. 2).

Desecho peligroso

Los desechos peligrosos son el motivo esencial de la realización de esta investigación, es por ello de vital importancia el entendimiento de un concepto claro y preciso del término mencionado. El artículo 3º del decreto 2635 (1998) explica desecho peligroso como:

Desecho en cualquier estado físico sólido, líquido o gaseoso que presenta características peligrosas o que está constituido por sustancias peligrosas y que no conserva propiedades físicas ni químicas útiles y por lo tanto no puede ser reusado, reciclado, regenerado u otro diferente (p. 3).

Clasificación de los desechos peligrosos

El decreto 2635 en su artículo 8º establece la siguiente clasificación de los desechos según el nivel de riesgo por su peligrosidad:

Los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos presentan diferentes niveles de riesgo, atendiendo a sus características y condiciones peligrosas. Los niveles de riesgo se presentan en cinco (5) clases de peligrosidad creciente, las cuales deben ser identificadas y evaluadas para definir las medidas de seguridad, los planes de contingencia y la contratación de pólizas de seguros contra daños a terceros y daños ambientales. Las clases de riesgo son las siguientes:

Clase 1. Se aplica a compuestos en estado sólido, poco solubles, no inflamables, ni reactivos, ni corrosivos que aunque contienen elementos que pueden ser perjudiciales al ambiente, los mismos no se liberan ni pasan al ambiente en forma inmediata; si se dispersan sobre el suelo, pueden ser recolectados con utensilios manuales o mecánicos sin exigir equipos de protección completa del trabajador.

Clase 2. Materiales y desechos semisólidos o líquidos, hidrosolubles, no inflamables ni reactivos, ni corrosivos, con elementos tóxicos en concentraciones que no puedan causar un envenenamiento masivo, ni perdurable en el ambiente; no son irritantes ni tóxicos por inhalación; su riesgo mayor está relacionado con su condición fluida que dificulta su recuperación en caso de derrame.

Clase 3. Sólidos o líquidos, combustibles o inflamables solo en presencia de llama, pueden tener ciertas características irritantes, corrosivas o tóxicas pero no requieren para su manejo equipos de protección total; potencial de dispersión limitado, cantidad transportada que no exceda de 3 toneladas, ni 25 metros cúbicos, con un daño esperado moderado, en áreas puntuales y sin efectos perdurables en el ambiente.

Clase 4. Sólidos o líquidos, explosivos o inflamables sin presencia de llama, corrosivos, reactivos o tóxicos; con efectos potenciales peligrosos y perdurables en las personas o el ambiente, pero en razón a las cantidades transportadas no es factible que ocurran situaciones de destrucción ni contaminación alejadas del lugar del accidente, hay posibilidades técnicas de controlar la diseminación del agente o detener su efecto.

Clase 5. Sólidos, líquidos o gases que pueden producir reacciones explosivas, o ser fácilmente inflamables, muy reactivos, corrosivos, desprenden gases y vapores tóxicos, alto potencial de propagación o diseminación, efecto letales a las personas o letales y persistentes al ambiente, pueden causar destrucción o contaminación a decenas de metros del accidente. (1998, p. 8)

Además, establece que los desechos según su peligrosidad, es decir, según la clase a la que pertenezcan, deben asignárseles diferentes manejos y destinarse en sitios diseñados con el fin impedir que sus efectos nocivos se propaguen o dispersen en el

ambiente. Para obtener un diagnóstico de la situación actual del manejo de los desechos peligrosos generados en áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, se hace imprescindible conocer qué clase de desechos se están generando y posteriormente poder asignarles el tratamiento adecuado normativo.

Etapas de un sistema de manejo de desechos peligrosos

Generación: abarca las actividades en las que los materiales son identificados como sin ningún valor adicional, son tirados o recogidos en recipientes para su posterior evacuación.

Separación y almacenamiento en la fuente: separar los residuos adecuadamente es el paso fundamental para garantizar su aprovechamiento y la posibilidad de transformarlos para darle nuevos usos.

Recolección y transporte interno: comprende la actividad mediante la cual se pretende con ruteos frecuencia previamente establecida la evacuación de los residuos de los centros o fuentes generadoras.

Tratamiento: implica la alteración física, química o biológica de los residuos, la posibilidad de transformarlos para darle nuevos usos.

Disposición final: proceso de aislar los residuos en forma definitiva, efectuado por las instituciones prestadoras del servicio de aseo. Los residuos se depositan en lugares especialmente diseñados de tal forma que no representen daños o riesgos a la salud o al ambiente (Carvajal E, s/f, p. 9).

Conocer las etapas de un sistema de manejo de desechos peligrosos se hace indispensable para satisfacer los objetivos de este trabajo, pues es necesario, a través del diagnóstico determinar en cuál de esas etapas se está fallando actualmente al momento de manipular y destinar los residuos peligrosos, para luego poder adaptar esas prácticas erradas a las pautas establecidas en el *decreto 2635*.

Generadores de desechos peligrosos

“Persona natural o jurídica que desarrolla una actividad que genere desechos peligrosos” (Decreto 2635. 1998, p. 3)

Almacenamiento y Disposición final de desechos peligrosos

“Depósito temporal de los desechos peligrosos bajo condiciones controladas y ambientalmente seguras, sin que se contemple ninguna forma de tratamiento ni

transformación inducida de los desechos almacenados” (Decreto 2635. 1998, p. Además del almacenamiento, es importante señalar que la *Disposición Final de desechos peligrosos* es una “Operación que permite mantener minimizadas las posibilidades de migración de los componentes de un desecho peligroso al ambiente en forma permanente, de conformidad con las normas establecidas” (Decreto 2635. 1998, p. 3)

El almacenamiento de los desechos peligrosos y su disposición final, son definiciones imprescindibles en la realización de este trabajo, debido a que ambos forman parte de un sistema de manejo correcto de principio a fin.

Eliminación de los desechos peligrosos

“Proceso de transformación de los desechos peligrosos, previo a la disposición final, cuyo objetivo no sea el aprovechamiento de alguno de sus componentes, ni de su contenido energético, ni conduzca a la recuperación de los elementos resultantes” (Decreto 2635. 1998, p. 3).

Manejadores de desechos peligrosos

“Persona natural o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las operaciones y actividades comprendidas en el manejo de los desechos peligrosos (almacenamiento, envasado, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final)” (Decreto 2635. 1998, p. 3)

Riesgo

“Probabilidad de que ocurra un accidente con consecuencias adversas a la salud o al ambiente” (Decreto 2635. 1998, p. 2).

Análisis de riesgo:

Identificación y evaluación sistemática de la probabilidad de ocurrencia de una situación adversa a la salud o al ambiente, como consecuencia de la exposición a un agente (material o desecho peligroso).
El análisis de riesgo debe incluir:

- Identificación de los riesgos, identidad química, localización, cantidad, naturaleza del riesgo.
- Análisis de vulnerabilidad, zona vulnerable, poblaciones o asentamientos humanos, facilidades críticas, medio ambiente.
- Análisis de probabilidad de ocurrencia de una contingencia, severidad de las consecuencias. (Decreto 2635. 1998, p. 2)

Características de la peligrosidad de los residuos

1. Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser corrosivo:

Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
- b) Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

2. Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser reactivo:

Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes Propiedades:

- a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
- d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- e) Provocar o favorecer la combustión.

3. Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser explosivo:

Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.

- b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.
- c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

4. -Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser inflamable:

Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser un gas que a una temperatura de 20°C y 1.0 atmósferas de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.
- b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
- c) Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
- d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

5. Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser infeccioso:

Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

6. Característica que hace a un residuo peligroso por ser radiactivo:

Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

7. Característica que hace a un residuo peligroso por ser tóxico:

Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

- a) Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.
- b) Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.
- c) Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.
- d) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
- f) Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- h) Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.
- i) Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente (www.carder.gov.co, s/f, p. 1).

Para la debida identificación de un residuo según la naturaleza de su peligrosidad, es necesario conocer las características propias que lo hacen peligroso. Si bien es cierto, el artículo anterior resulta de gran utilidad al momento de estudiar, clasificar e identificar los desechos peligrosos con los cuales se está tratando para conocer el debido manejo que debe administrárseles.

Símbolos de peligrosidad química

Los símbolos de peligrosidad química son ilustraciones o pictogramas que permiten al encargado de cualquier etapa del manejo de desechos peligrosos, obtener información inmediata del riesgo o peligro químico que implica el contacto con las sustancias contenidas en los recipientes de recolección o almacenamiento. Estos símbolos tienen los significados expresados en la tabla 1.

Tabla 1.
Símbolos de peligrosidad química.

Símbolo	Definición	Símbolo	Definición
E - Explosivo 	Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones.	O - Comburente	Sustancias y preparados que en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica e

			impidiendo el combate del fuego.
Xn - Nocivo 	Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.	Riesgo biológico 	El Riesgo Biológico o biohazard es un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea (sobre todo) una amenaza a la salud Humana, incluidos organismos genéticamente modificados (OGM).
T - Tóxico 	Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.	Xi - Irritante 	Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.
T+ - Muy tóxico 	Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte.	C - Corrosivo 	Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.
F-Inflamable 	Sustancias y preparados: - que puedan calentarse e inflamarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, - que en estado sólido puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente.	Material Radiactivo 	A radioactividad es un fenómeno físico natural o artificial, por el cual algunas sustancias o elementos químicos llamadas radioactivos, son capaces de emitir radiaciones. Tales radiaciones son principalmente partículas alfa, partículas beta y/o rayos gamma.
F+ Extremadamente inflamable 	Sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión ambientes, sean inflamables en contacto con el aire.	Peligroso para el medio ambiente 	Sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

Nota. Datos tomados de www.profmokeur.ca (s/f).

Equipos de protección personal

La seguridad del personal que labora en una empresa u obra determinada es esencial para la culminación satisfactoria de una jornada productiva. Aplicar y respetar las normas de seguridad son la clave para garantizar excelentes condiciones de trabajo y evitar accidentes, los cuales como consecuencia implican pérdidas

humanas y monetarias, además de problemas legales y sociales entre otros.

En el manejo de desechos peligrosos participa personal que día a día se expone a los efectos nocivos de las sustancias residuales, que bien a largo o corto plazo pueden causar daños temporales o definitivos a su salud. Por lo tanto es indispensable crear barreras que aislen lo más posible a estas personas de las afecciones negativas producto del contacto frecuente con los residuos. Para ello existen equipos de protección personal entre los cuales están:

1. Protección a la Cabeza.

- a) - Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
- b) - Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.
- c) - Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.
- d) - El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.
- e) - Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.

2. Protección de Ojos y Cara.

- a) - Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
- b) - Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
- c) - Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
- d) - Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
- e) - También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

2.1 Protección para los ojos: son elementos diseñados para la protección de los ojos, y dentro de estos encontramos:

- a) - Contra proyección de partículas.
- b) - Contra líquidos, humos, vapores y gases
- c) - Contra radiaciones.

2.2 Protección a la cara: son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos:

- a) Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador), están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.
- b) Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.

3. Protección de los Oídos.

- a) Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- b) Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).
- c) Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- d) Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.

4. Protección Respiratoria.

- a) - Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

4.1 Limitaciones generales de su uso:

- a) - Estos respiradores no suministran oxígeno.
- b) - No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- c) - No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

4.2 Tipos de respiradores.

- a) - Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- b) - Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- c) - Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- d) - Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

5. Protección de Manos y Brazos.

- a) - Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de

acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.

- b) - Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- c) - No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- d) - Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

5.1 Tipos de guantes.

- a) - Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- b) - Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
- c) - Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
- d) - Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

6. Protección de Pies y Piernas.

- a) - El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

6.1 Tipos de calzado.

- a) - Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- b) - Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- c) - Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- d) Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- e) Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.

7. Cinturones de seguridad para trabajo en altura.

- a) Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.
- b) Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:
- c) Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.

8. Ropa de Trabajo.

- a) Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al

mínimo.

8.1 Restricciones de Uso.

- a) La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- b) No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- c) Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

9. Ropa Protectora.

- a) - Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

9.1 Tipo de ropa protectora.

- a) Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.
- b) Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
- c) Para trabajos en equipos que emiten radiación (rayos x), se utilizan mandiles de plomo. (www.paritarios.cl, 2012, p. 1).

En Venezuela, los equipos de protección personal que se requieren según el riesgo de la labor que se va a desempeñar, se presentan en la norma COVENIN 2237-89 “*Ropa, equipos y dispositivos de protección personal. Selección de acuerdo al riesgo*”. La misma, indica el tipo de protección que se requiere de acuerdo a los riesgos a los que se ve sometido un trabajador durante el desarrollo de su jornada laboral, por lo tanto, se hace necesario conocer de que se trata cada tipo de protección del cual se habla en la normativa. El artículo anterior representa una guía para cualquier lector de este trabajo al momento de seleccionar el tipo de equipo de protección personal indicado en la norma COVENIN 2237-89.

Por otra parte, a la hora de hacer la recolección adecuada de los desechos que se generen en las instituciones públicas y privadas de educación superior, deben contar con la dotación necesaria en equipos de protección personal, para todos los empleados, asegurando su integridad física y su salud. Basándose en las normativas que contemple la ley.

Marco Normativo Legal

A fines de garantizar el cumplimiento del correcto manejo que cada generador debe otorgar a sus desechos se crearon leyes y normas que regulan y rigen esta práctica, las cuales se presentan a continuación.

LEY SOBRE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS (GACETA OFICIAL NO 5.554 DEL 13 DE NOVIEMBRE DE 2001).

Título I. Disposiciones Generales.

Artículo 1. Esta Ley tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre con el fin de proteger la salud y el ambiente.

Artículo 3.

Se declara de utilidad pública e interés social el control de la utilización de sustancias y materiales peligrosos, la recuperación de los materiales peligrosos y la eliminación y disposición final de los desechos peligrosos.

Artículo 4.

La falta de certeza científica no podrá servir de fundamento para postergar la adopción de medidas preventivas y correctivas que fueren necesarias para impedir el daño a la salud y al ambiente.

Artículo 6.

Se prohíbe la descarga de sustancias, materiales o desechos peligrosos en el suelo, en el subsuelo, en los cuerpos de agua o al aire, en contravención con la reglamentación técnica que regula la materia.

Artículo 11.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada que posea, genere, use o maneje sustancias, materiales o desechos peligrosos, incluso aquellas sustancias, materiales o desechos que pudieran ser contaminantes persistentes o que pudieran ser capaces de agotar la capa de ozono deben cumplir con las disposiciones de esta Ley y con la reglamentación técnica que regula la materia.

Artículo 13.

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas responsables de la generación, uso y manejo de sustancias, materiales o desechos peligrosos están obligadas a:

1. Utilizar las sustancias y materiales peligrosos de manera segura a fin de impedir daños a la salud y al ambiente.
2. Desarrollar y utilizar tecnologías limpias o ambientalmente seguras, aplicadas bajo principios de prevención que minimicen la generación de desechos, así como establecer sistemas de administración y manejo que permitan reducir al mínimo los riesgos a la salud y al ambiente.
3. Aprovechar los materiales peligrosos recuperables permitiendo su venta a terceros, previa aprobación por parte del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, por medio de reutilización, reciclaje, recuperación o cualquier otra acción dirigida a obtener materiales reutilizables o energía.
4. Disponer de planes de emergencia y de contingencia, diseñados e implementados de conformidad con la reglamentación técnica sobre la materia.
5. Disponer de los equipos, herramientas y demás medios adecuados para la prevención y el control de accidentes producidos por sustancias, materiales o desechos peligrosos, así como para la reparación de los daños causados por tales accidentes.
6. Constituir garantías suficientes y asumir los costos de cualquier daño que se pueda producir como consecuencia del manejo de las sustancias, los materiales o desechos peligrosos, incluyendo los derivados de los diagnósticos, que permitan cuantificar los daños causados por el accidente.
7. Permitir el acceso a los sitios o instalaciones y prestar facilidades y equipos de seguridad a los organismos competentes para realizar labores de inspección y control.

Artículo 16. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que generen, utilicen o manejen sustancias, materiales o desechos peligrosos están igualmente obligadas a informar a las comunidades que pudiesen ser afectadas sobre la naturaleza y riesgos que implican dichas sustancias, materiales o desechos peligrosos.

Artículo 17. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que generen o manejen sustancias, materiales o desechos peligrosos deben envasar y etiquetar los mismos, indicando la información referida a la identificación de sus componentes, las alertas y advertencias sobre los riesgos científicamente comprobados o no a la salud y al ambiente, incluyendo las medidas de protección recomendadas durante su uso y manejo; así como los procedimientos de primeros auxilios a objeto de cumplir con la reglamentación técnica sobre la materia.

Título II. De las sustancias, materiales y desechos peligrosos.

Capítulo I. Del Uso y Manejo de las Sustancias y Materiales Peligrosos

Artículo 27.

El uso y manejo de las sustancias o materiales peligrosos deberá llevarse a cabo en las condiciones sanitarias y de seguridad establecidas en la reglamentación técnica, de forma tal que garanticen la prevención y atención a los riesgos que puedan causar a la salud y al ambiente.

Artículo 29.

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas responsables del uso y manejo de las sustancias o materiales peligrosos deben adoptar las medidas de prevención aplicables a sus trabajadores para garantizar su seguridad, así como la protección de la salud y el ambiente, de conformidad con las disposiciones establecidas en las leyes y reglamentación técnica sobre la materia.

Artículo 37.

Los materiales peligrosos que no puedan ser objeto de recuperación se consideran desechos peligrosos y su manejo debe realizarse de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en la reglamentación técnica que rige la materia.

Capítulo II. Del Manejo de los Desechos Peligrosos

Artículo 38.

El manejo de los desechos peligrosos debe llevarse a cabo en las condiciones sanitarias y de seguridad establecidas en la reglamentación técnica, de forma tal que se garantice la prevención y el control de los riesgos a la salud y al ambiente.

Artículo 39.

Cuando un desecho peligroso se mezcla con otros desechos o materiales no peligrosos, la mezcla resultante preserva su condición de desecho peligroso y debe ser manejado de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y con lo que establezca la reglamentación técnica que rige la materia.

Artículo 40.

Las operaciones de almacenamiento, tratamiento, eliminación y disposición final de desechos peligrosos, así como los sitios destinados para tales fines deben reunir las condiciones de seguridad y control de la contaminación, de tal modo que se garantice el cumplimiento de la reglamentación técnica sobre la materia.

Título VII. De Las sanciones.

Artículo 78.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada que use, maneje, genere sustancias, materiales o desechos peligrosos sin estar registrado por ante el organismo competente, según sea el caso y de conformidad con la reglamentación técnica que rige la materia será sancionada con una multa comprendida entre cincuenta unidades tributarias (50 U.T.) a cien unidades

tributarias (100 U.T.) y arresto de la persona natural o del representante legal de la persona jurídica proporcional a la sanción. Igualmente, se le concederá un plazo de diez (10) días hábiles para que se inscriba en el registro respectivo. Si no lo hiciere en el lapso acá establecido, se procederá a la clausura de las instalaciones.

Artículo 79.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada que no cumpla con las disposiciones establecidas en esta Ley o en la reglamentación técnica sobre la generación, uso y manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos, cuyo incumplimiento no constituya delito será sancionada con multa de doscientas unidades tributarias (200 U.T.) a dos mil unidades tributarias (2.000 U.T.).

Artículo 80.

Los funcionarios públicos que permitan la realización de actividades, tipificadas como delitos en la presente Ley serán sancionados con las penas correspondientes al delito cometido. Las sanciones acarrearán la inhabilitación para el ejercicio de funciones o empleo público hasta por dos (2) años después de cumplida la sanción principal.

Artículo 81.

Toda persona natural o el representante legal o responsable de la persona jurídica, que introduzca desechos peligrosos país, incluyendo los desechos o residuos nucleares será sancionada con prisión de seis (6) a ocho (8) años y multa de seis mil unidades tributarias (6.000 U.T.) a ocho mil unidades tributarias (8.000 U.T.), más el monto correspondiente a la reparación total del daño causado al ambiente o a terceros.

Artículo 82.

Serán sancionadas con prisión de cuatro (4) a seis (6) años y multa de cuatro mil unidades tributarias (4.000 U.T.) a seis mil unidades tributarias (6.000 U.T.), las personas naturales o el representante legal o el responsable de la persona jurídica que en contravención a las disposiciones de esta Ley y a la reglamentación técnica sobre la materia:

1. Generen, usen o manejen sustancias, materiales o desechos clasificados como peligrosos provocando riesgos a la salud y al ambiente.
2. Transformen desechos peligrosos que impliquen el traslado de elementos contaminantes a otro medio receptor.
3. Desechen o abandonen materiales o desechos clasificados como peligrosos, en forma tal, que por falta de controles adecuados puedan contaminar la atmósfera, las aguas superficiales o subterráneas, los suelos o el ambiente en general.
4. Mezclen desechos de tipo doméstico con desechos comerciales o industriales y los dispongan en rellenos sanitarios o vertederos no contruidos especialmente para tal fin.

5. Construyan, operen o mantengan lugares para la disposición de desechos clasificados como peligrosos, sin autorización de las autoridades correspondientes.

6. Operen, mantengan o descarguen desechos peligrosos en sitios no autorizados.

7. Omitan las acciones previstas en los planes para el control de emergencias.

8. Exporten desechos peligrosos en contravención con las disposiciones de esta Ley.

El juez ordenará, según el caso:

a) La adecuación de equipos e instalaciones a las disposiciones de los permisos o autorizaciones, si éstos son otorgados por la autoridad correspondiente.

b) La clausura de las instalaciones, si los permisos o autorizaciones fueren negados.

c) La reexportación de los desechos importados.

En los casos de los numerales 6 y 7, se impondrá la suspensión de las actividades de la persona jurídica, hasta por un año.

Artículo 83.

Serán sancionados con arresto de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientas unidades tributarias (300 U.T.) a mil unidades tributarias (1.000 U.T.) quienes procesen, almacenen, transporten o comercialicen materiales peligrosos en contravención con las disposiciones de esta Ley y la reglamentación técnica que rige la materia.

Artículo 84.

Toda persona natural o el representante legal de la persona jurídica que detente, importe, fabrique, transporte, distribuya, almacene, comercialice, ceda a título oneroso o gratuito, o emplee con fines industriales, comerciales, científicos, médicos y otros semejantes aparatos o sustancias capaces de emitir radiaciones ionizantes, electromagnéticas o radiactivas que puedan ocasionar daños a la salud o al ambiente en contravención con lo dispuesto en esta Ley y con la reglamentación técnica que rige la materia será sancionada con prisión de seis (6) meses a tres (3) años y multa de seiscientas unidades tributarias (600 U.T.) a tres mil unidades tributarias (3.000 U.T.).

Artículo 85.

Las sanciones previstas en este título, se impondrán conforme a las previsiones contenidas en la Ley Penal del Ambiente, en cuanto le sean aplicables.

Como se puede observar, además de un deber moral, constituye una obligación de carácter legal el cumplir con los mandatos indicados para el correcto manejo y destino de los desechos peligrosos. No existirá justificación como la misma ley lo

indica, alegando desconocimiento de la peligrosidad química de los desechos generados. Deberán tratarse todos los desechos peligrosos con las medidas de seguridad y sanitarias preventivas indicadas en las mismas para evitar cualquiera de las sanciones indicadas en el título VII.

NORMAS PARA EL CONTROL DE LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS Y EL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS.

(GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA NO.5.245. EXTRAORDINARIO DEL 03 DE AGOSTO DE 1998. DECRETO N° 2.635).

Título I. Capítulo I. Disposiciones Generales

En su artículo 1° establece que “Este Decreto tiene por objeto regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente”, es decir que todo generador de desechos peligrosos debe estudiar este decreto con la finalidad de conocer las medidas que debe aplicar para manejarlos y disponerlos.

En su artículo 2° indica que “Queda sujeta a la aplicación de estas normas toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere o maneje materiales peligrosos recuperables o desechos peligrosos que no sean radiactivos”, aclarando de esta manera qué persona(s), empresa(s) o institución(es) deberán regirse por las disposiciones de este decreto.

En su artículo 3° presenta la definición de términos cuyo significado es necesario conocer a fines de entender con exactitud y de manera técnica a qué se refiere cada una de las instrucciones impartidas en el decreto.

Capítulo II. De los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos, sus características y condiciones peligrosas.

Artículo 5°.

Se considera peligroso todo material o desecho que presente características peligrosas, figure en el Anexo B o contenga cualquiera de las sustancias del Anexo C, indicadas con una X en concentración igual o superior a 50 ppm o cualquiera de las otras sustancias del mismo Anexo en concentración igual o superior a 1000 ppm.

En su artículo 7° habla acerca de las condiciones peligrosas de manejo que pueden incrementar el riesgo de accidentes al tratar con materiales y residuos peligrosos. Por lo tanto es necesario chequearlas y evitarlas.

Capítulo II. Del Manejo de los Desechos Peligrosos. Sección I. De las disposiciones Técnicas

Dentro de este contenido se encuentra el artículo 40°, el cual expresa las condiciones que deben cumplirse para llevar a cabo el correcto almacenamiento de los desechos peligrosos, entre ellas el tipo de envasado, la debida identificación de los recipientes o contenedores, las características del área de almacenamiento, las situaciones a evitar en el área para evitar accidentes, entre otras.

Además, el artículo 41° que menciona las adecuaciones que deben realizársele a los vehículos para el transporte dentro y fuera del área de generación de los desechos peligrosos, para evitar la fuga del contenido y a su vez que se dispersen en el ambiente los efectos nocivos de los mismos.

Sección II. Del Control Administrativo de los Generadores de Desechos Peligrosos

Esta sección establece todos aquellos controles y requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de generadores de desechos peligrosos de acuerdo a las cantidades y la clase de riesgo que representen estos residuos.

Artículo 42.

Los generadores de desechos peligrosos se clasifican en tres (3) categorías:

1. Grandes generadores: Los que generen a partir de 1 tonelada por mes o 10 toneladas al año de desechos peligrosos que ofrezcan riesgos inferiores a la clase 4 ó contengan hasta 0,1 % de cualquiera de las sustancias indicadas en el Anexo C. En esta categoría entran también los que generen a partir de 10

kg por mes ó 100 kg ó más al año de desechos que presenten riesgo clase 4 ó 5, o contengan más de 0,1% de cualquiera de las sustancias del referido anexo.

2. Pequeños generadores: Si la generación mensual o anual no llega a las cantidades definidas para grandes generadores.

3. Generadores eventuales: Cuando el desecho peligroso no procede de ningún proceso productivo ni de materiales almacenados o consumidos durante el proceso, sino que se genera de equipos que operan con sustancias peligrosas contenidas en su interior, pero que están siendo utilizados con fines no industriales. Los desechos peligrosos se originan de las operaciones de mantenimiento o del reemplazo de dichos equipos, su generación no es sistemática y está condicionada a la ocurrencia de las operaciones referidas o de un accidente.

El artículo 43° establece las disposiciones que deben cumplir todos los grandes generadores, como el plan de manejo de los desechos, plan de contingencia para prevenir y evitar accidentes, contabilidad de los tipos y cantidades de desechos peligrosos, cumplir las condiciones de envasado, almacenamiento y transporte expresadas previamente, y, llevar un registro de accidentes que hayan ocurrido involucrando desechos clase 4 y 5.

Artículo 44.

Los pequeños generadores deberán estar inscritos ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como actividad susceptible de degradar el ambiente e informar quien maneja sus desechos y donde los llevan para almacenarlos o disponerlos, no requiriendo del plan de cumplimiento. Adicionalmente, deben llevar un registro por lo menos anual de todos los desechos peligrosos generados, dónde se encuentran o como han sido dispuestos.

Artículo 45.

Los generadores eventuales deben presentar ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables una relación detallada de los equipos que podrían dar origen a los desechos peligrosos, las cantidades o volúmenes contenidos, los planes de mantenimiento o de reemplazo de dichos equipos y cualquier accidente donde se produzca ruptura del contenedor y liberación del desecho. Los desechos peligrosos se manejarán de acuerdo con las normas establecidas, a través de una empresa manejadora que esté registrada en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Título IV. Del Régimen de Adecuación para Generadores de Materiales Peligrosos y Desechos Peligrosos.

Esta sección contiene los artículos: 129°, 130°, 131°, 132°, 133°, 134°, 135°, 136 y 137°, los cuales hablan acerca del proceso de adecuación que deben llevar a cabo los generadores de desechos peligrosos que para la fecha de publicación del decreto no cumplieran con las regulaciones establecidas para los manejadores de desechos peligrosos. Además indican todo el contenido que deben presentar ante el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables los generadores de estos residuos, es decir, la propuesta de adecuación, describiendo el tipo de actividad y todos los detalles como equipos y cantidades de desechos peligrosos generados, entre otros.

El ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables tendrá un plazo establecido en esta misma sección para evaluar y dar un veredicto de aceptación o rechazo a las propuestas planteadas por los generadores.

NORMA VENEZOLANA COVENIN 2237-89 ROPA, EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. SELECCIÓN DE ACUERDO AL RIESGO OCUPACIONAL.

Según sus objetivos:

Esta norma Venezolana establece la selección del tipo de ropa, equipos y dispositivos de protección personal a utilizar por los trabajadores, de acuerdo al riesgo ocupacional para evitar o disminuir los factores que directa o indirectamente puedan afectar su integridad física (p. 5).

En este contenido se establecen los requisitos que deberán cumplir los equipos de protección personal diseñados para la utilización confortable y fuera de riesgo de los trabajadores.

Además, la guía de selección de ropa, equipo y dispositivo de protección personal de acuerdo al riesgo que represente el desarrollo de la labor que esté a cargo de los trabajadores.

LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (LOPCYMAT), (PUBLICADA EN GACETA OFICIAL NÚMERO 38.236, DE FECHA 26 DE JULIO DE 2005).

El objeto de la presente Ley es:

Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social (p. 6).

En esta ley se establece la normativa legal, que deben cumplir tanto el empleado como el empleador, para el bienestar de todas las personas que laboren en recintos, empresas, comercios, o instituciones públicas y privadas.

En nuestra investigación, solo se citaran los aspectos y artículos pertinentes de esta ley.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de la investigación se refiere a las vías a seguir desde que se inicia la investigación hasta la finalización del mismo.

Balestrini (2006) define el marco metodológico como:

La instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real. De allí que se deberán plantear el conjunto de operaciones técnicas que se incorporan en el despliegue de la investigación en el proceso de la obtención de los datos. El fin esencial del marco metodológico es el de situar en el lenguaje de investigación los métodos e instrumentos que se emplearán en el trabajo planteado, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación, su universo o población, su muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la medición, hasta la codificación, análisis y presentación de los datos. De esta manera, se proporcionará al lector una información detallada sobre cómo se realizará la investigación (Pág. 114).

Tipo de Investigación

La investigación que se está realizando para dar solución a la problemática ya planteada en capítulos anteriores es de tipo descriptiva, la cual, según Arias, F. (2004) se define como:

La caracterización de un hecho, fenómeno o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 22)

La investigación en estudio, es de Tipo Descriptiva. Evidencia la problemática existente en las Áreas Administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, donde se presenta la situación actual en cuanto al manejo y

disposición de los materiales y desechos peligrosos que allí se generan, afectando la salud de las personas que laboran en dicho lugar. La problemática antes mencionada trata de que los materiales y desechos allí originados deban ser manejados de una forma adecuada, cumpliendo con las leyes y normativas vigentes, garantizando una higiene y un ambiente seguro.

Diseño de Investigación

La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. (F. Arias, 2006).

En atención a lo expuesto anteriormente, la presente investigación cuenta con un diseño no experimental y de campo, ya que los datos fueron tomados directamente de la realidad. Además, se encuentra dentro de la modalidad de proyecto factible ya que tiene como principal finalidad, diseñar un sistema de manejo para los materiales y desechos peligrosos de las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, logrando con esto plantear una solución efectiva al mal manejo actual de los desechos que existe en dicha Facultad.

“El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales...” (Universidad Pedagógica Experimental Libertador [UPEL], 2010, p. 21).

Población y Muestra

Para Balestrini (2006) se entiende por población "... cualquier conjunto de elementos de los que se quiere conocer o investigar, alguna o algunas de sus características" (Pág. 122).

"La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población" (Pág. 141). En la presente investigación la muestra se tomó igual a la población, siendo la misma de tipo no probabilística intencional.

Procedimiento Metodológico

El objetivo general de este trabajo es diseñar el manejo para destinar los materiales y desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, adaptándose a la aplicación de las pautas establecidas en el Decreto 2635.

El proyecto factible se desglosa en cinco fases, de las cuales se llevaron a cabo dentro de los límites de esta investigación tres, que describen de manera ordenada el procedimiento a seguir en la investigación para cumplir los 3 objetivos específicos planteados en este estudio.

Fase I: Diagnóstico:

- Se estableció contacto con las autoridades competentes para solicitar un permiso especial que permitió la inspección del área en estudio.

- Se realizaron recorridos sucesivos para evaluar las condiciones del manejo de desechos peligrosos generados en oficinas, las técnicas empleadas por el personal de mantenimiento para la recolección de ellos, el transporte en el que los trasladan y donde son almacenados finalmente. Para realizar esta actividad se utilizó la observación directa y la memoria fotográfica.
- Se acudió a la autoridad universitaria pertinente para recaudar información detallada acerca de la cantidad de desechos promedio que se generan en determinado período de tiempo y de las prácticas empleadas en el manejo de estos desechos.
- Se compararon los aspectos contemplados en el Decreto 2635 con la realidad existente en la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo y concluir respecto a la situación real.
- Se aplicó la matriz DOFA para determinar la necesidad de un sistema de manejo de desechos peligrosos adaptado al decreto 2635, es decir realizar un diagnóstico y, analizar los factores existentes en pro y en contra de aportar e implementar la solución.

Fase II: Factibilidad

- Elaborar un estudio técnico que permita demostrar que se cuenta con todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto (humanos, materiales y equipos).

Esquema para la presentación del estudio técnico:

➤ **Tamaño del Proyecto**

Es la capacidad que tiene el proyecto de prestación de servicios en cantidades con respecto a un período de tiempo. En este proyecto está representado por los volúmenes de desechos generados y la frecuencia del ciclo de su manejo.

- Capacidad del Proyecto, relativo al diseño y vida útil del proyecto.
En este estudio se adapta el manejo de los desechos peligrosos administrativos de la facultad de Ingeniería al decreto 2635.

- Factores Condicionantes del Tamaño (ó Fortalezas del Proyecto), referidos a la disponibilidad de recursos para la aplicación del proyecto.
- Proceso Global de Transformación.
 - Descripción del Proceso Global de Transformación.
 - Flujo grama del Proceso Global de Transformación.
- Localización del Proyecto
 - Macro localización, o localización geográfica.
 - Micro localización, o localización exacta.
- Análisis de costo
- Cronograma de actividades

Fase III: Diseño

- Se definieron los parámetros normativos que rigen el manejo de los desechos peligrosos establecidos en el decreto 2635 requeridos en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología según el tipo de desecho generado.
- Se diseñó según los requerimientos para los desechos generados, la adaptación de la realidad existente en la Facultad de Odontología (recipientes de recolección, equipos de manipulación, etc.) al debido manejo señalado en el decreto 2635.
- Se determinaron los períodos de recolección y almacenamiento de los desechos en función de la peligrosidad de los desechos y las cantidades estimadas.
- Se realizó de manera escrita e ilustrada la esquematización del proceso establecido para el adecuado manejo de los desechos peligrosos generados en áreas administrativas como instructivo para el personal que labora en dichas instalaciones.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Arias (2004), define técnica como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (pág. 65), y a los instrumentos como “dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (pág. 67). En el presente trabajo de investigación, se emplearon como técnicas de recolección de datos, la Observación No Estructurada, la Observación Participante y la Entrevista No Estructurada y los instrumentos que mejor se adaptaron al tipo de técnica como la cámara fotográfica, la matriz FODA, libreta de notas y la cámara de video (Ver tabla 1), con la finalidad de recopilar la información necesaria e indispensable para cumplir con la realización del diagnóstico de la situación existente con respecto al manejo de desechos peligrosos en la Facultad de Odontología.

Tabla 2.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación No Estructurada	Cámara fotográfica
Observación Participante	Matriz F.O.D.A.
Entrevista No Estructurada	Libreta de Notas y grabador

Nota: Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

Análisis de Datos

Arias F, (2004) expresa “en lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.” (p.99).

Toda la información obtenida haciendo uso de las diferentes técnicas, instrumentos y actividades correspondientes a los objetivos previamente definidos en este estudio, se procesaron de manera cualitativa utilizando la estadística descriptiva para establecer una comparación con la finalidad de concluir si las condiciones existentes en la Facultad de Odontología cumplen o no cumplen con las pautas establecidas en el decreto 2635.

CAPÍTULO IV

LA PROPUESTA

El proceso de análisis de los datos recolectados permitió graficar, tabular e interpretar la información en términos absolutos y porcentuales, obtenidos por la observación directa y cuantificación manual realizada en las instalaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Fase I: Estudio Diagnóstico

Se aplicaron las técnicas e instrumentos de recolección de datos, además de conversaciones sostenidas con el personal que labora en las mencionadas áreas administrativas y los profesores o personas encargadas de la Dirección de Publicaciones y Dirección de Post-grado, las cuales permitieron obtener el siguiente cuadro con los aspectos internos y externos estudiados en la problemática planteada, utilizando la herramienta FODA.

Tabla 3.

MATRIZ FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Existencia de una dirección de mantenimiento en la Facultad. • Buena disposición del personal administrativo a la aplicación de un sistema de manejo de desechos peligrosos. • Existencia de personal de mantenimiento para aplicar el diseño. • Presencia de profesores	• Existencia del Decreto N° 2.635, “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos” desde 1998. • Obligatoriedad en Venezuela de realizar un Estudio de Impacto Ambiental causado por cualquier actividad u obra desarrollada por el ser humano para su

preparados respecto al tema de desechos peligrosos en la facultad de Odontología.	autorización y ejecución.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Manejo de los desechos peligrosos como desechos no peligrosos en la Facultad de Odontología. • Desconocimiento generalizado del personal administrativo y de mantenimiento respecto al tema de los desechos peligrosos generados en oficinas.	• Escasez de presupuesto Universitario que pueda destinarse a la implementación del diseño. • Contaminación ambiental. • Daños en la salud de las personas que manejan los desechos peligrosos.

Nota: Arciniegas N. y Peralta F. (2012)

Como resultado se obtuvo que la Facultad de Odontología no cuenta con un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas u oficinas que se adapte a las disposiciones normativas presentes en el decreto 2635.

Además, por medio de la recolección de datos se determinó que los productos allí utilizados, considerados como desechos dañinos al ambiente una vez cumplida su vida útil son:

- Cartuchos de tóner para impresoras láser y fotocopadoras.
- Cartuchos y empaques de tinta para impresoras.
- Marcadores de tinta para pizarras acrílicas.
- Bolígrafos.
- Pilas alcalinas utilizadas en controles remotos de algunos aires acondicionados que funcionan con este tipo de mandos.

Cantidad de desechos peligrosos generados en las oficinas de la Facultad de Odontología.

Se determinaron las cantidades promedio de residuos peligrosos generados anualmente por cada dependencia de la Facultad de Odontología. Para ello se revisó el archivo de la solicitud de material para el año 2011. Las cantidades se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.

Cantidad promedio de desechos peligrosos generados en las áreas administrativas de Odontología mensualmente.

Área o Dependencia de la Facultad de Odontología	Cantidades (unidades) de desechos peligrosos por mes				
	Tóner	Tinta	Marcadores	Bolígrafos	Pilas
Dirección de Publicaciones	2	1	0	12	0
Dirección de mantenimiento	0	1	6	24	10
Área de Audiovisuales	0	2	36	24	10
Oficina Sectorial de Recursos Humanos	1	4	0	24	2
Dpto. de Formación Integral del Hombre	1	4	6	24	2
Oficina Sectorial de Presupuesto	0	6	6	12	2
Dirección de Asuntos Profesorales	1	1	0	36	0
Proveeduría	0	0	2	6	0
Post-grado	6	12	120	48	6
Control de Estudios	4	4	12	12	0
Dirección de Administración	4	12	144	48	6
TOTAL	19	47	332	270	38

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

Por medio de conversaciones sostenidas con el personal administrativo, se pudo apreciar que en su mayoría desconocen la peligrosidad de este tipo de insumos al momento de destinarlos en vertederos o rellenos sanitarios y los pocos que poseen mínimo conocimiento de que están tratando con residuos peligrosos de igual manera los destinan como si se tratase de basura común por la ausencia de un sistema de manejo adecuado, lo que implica que la totalidad de estos desechos se realiza como si se tratase de residuos no peligrosos, cuando en realidad no lo son por haber sido contaminados debido al manejo inadecuado de los desechos peligrosos. Además, es

importante mencionar que las cantidades de desechos promedio mostradas son únicamente las mensuales actuales generadas por oficinas y el personal empleado de la universidad (personal administrativo, personal de mantenimiento y profesores).

Fase II: Estudio de Factibilidad Técnica

Tamaño del Proyecto

Capacidad del proyecto

El sistema de manejo de desechos peligrosos fue diseñado para las cantidades de residuos peligrosos generados en las áreas administrativas de la Facultad de Odontología en el lapso de un (1) período lectivo, es decir que cada año debe repetirse cíclicamente.

Factores condicionantes

Para la ejecución de este proyecto son necesarios una serie de recursos humanos, materiales e instrumentos que se muestran en la tabla 4.

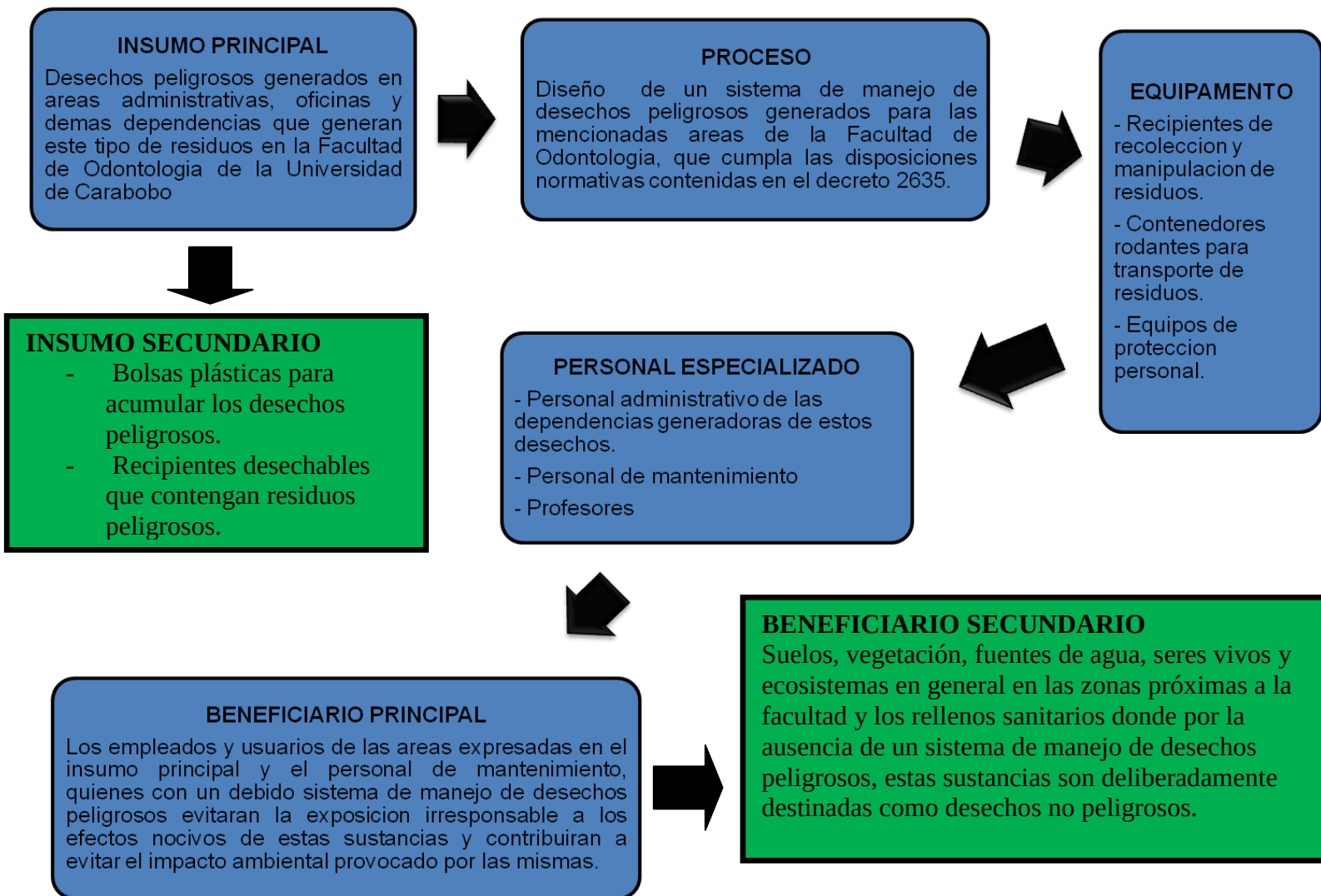
Tabla 5.

Factores condicionantes del tamaño.

Factor	Elementos
Recurso Humano	Personal obrero, personal administrativo, profesores, ingeniero civil, investigadores.
Recursos Materiales	Recipientes de recolección y manipulación, contenedores rodantes para transporte de residuos, equipos de protección personal, entre otros.
Instrumentos.	Decreto 2635. Norma COVENIN 2237-89

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

Flujograma del Proceso Global de transformación



Localización del Proyecto

- **Macro-Localización.**

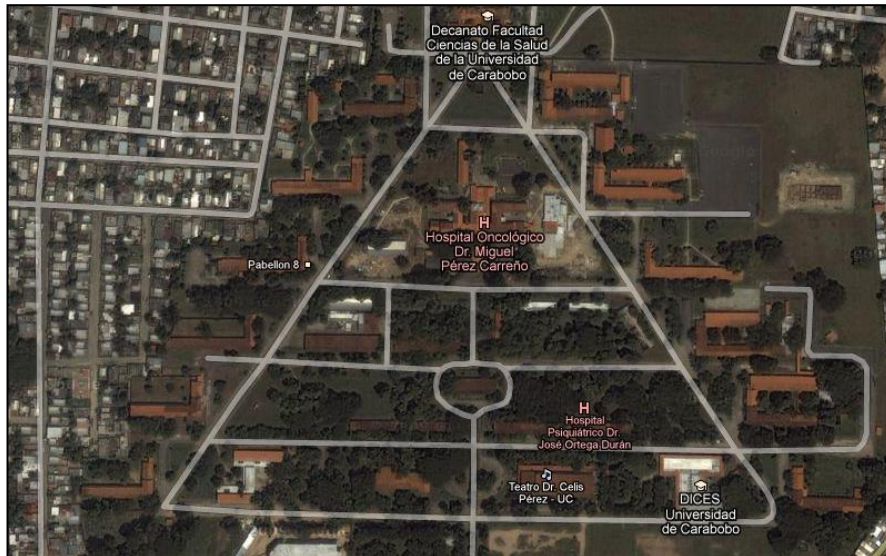


Figura 13. **Ubicación de la Facultad de Odontología.** Nota. Dato tomado por Ramos F, Tovar V (2011). Adaptado por Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

- **Micro-Localización.**

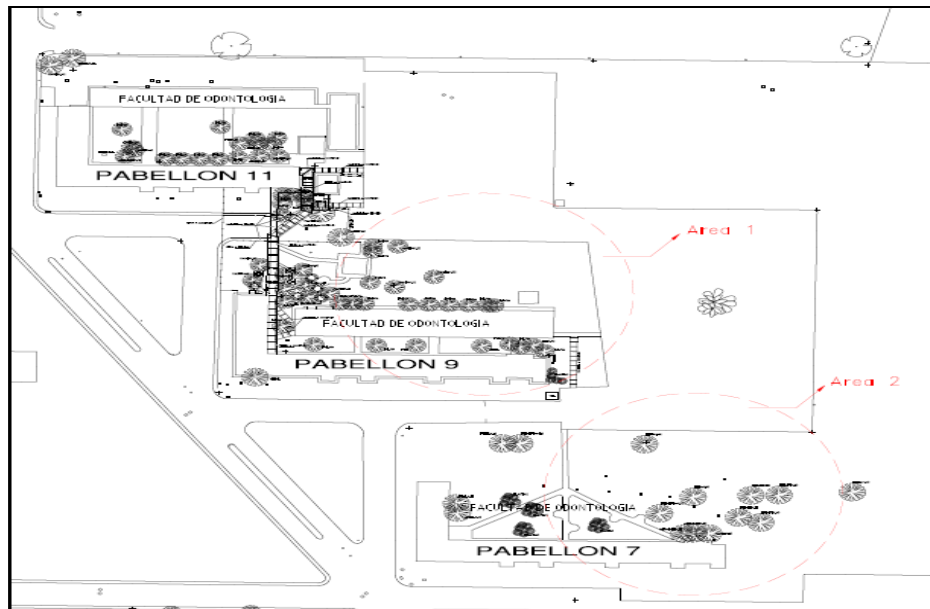


Figura 14. **Croquis de la Facultad de Odontología.** Nota. Dato tomado por Ramos F, Tovar V (2011). Adaptado por Arciniegas N. y Peralta F. (2012)

Fase III: Diseño del Proyecto

Formulación de estrategias para el correcto funcionamiento del diseño

Luego de analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la situación planteada en la Facultad de Odontología mostradas en el análisis FODA de la fase diagnóstico, se obtuvieron las siguientes estrategias de diseño.

Tabla 6.

Matriz de estrategias FODA.

	<i>FORTALEZAS</i>	<i>DEBILIDADES</i>
<i>OPORTUNIDADES</i>	• Implementar a partir de la Dirección de Mantenimiento como máxima instancia dentro de la Facultad de Odontología en el tema de los residuos, un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas adaptado al decreto 2635 para disponerlos en el almacén diseñado para ese fin.	• Esquematizar el sistema de manejo de los desechos peligrosos adaptado al decreto 2635 de manera práctica y sencilla, para el fácil entendimiento del proceso (desde la generación hasta el almacenamiento) por parte de cualquier empleado o estudiante de la Facultad, estableciendo en dicho esquema toda la información necesaria para destinar correctamente los residuos.

AMENAZAS	• Proponer congresos o talleres impartidos por profesores de la Facultad de Ingeniería que permitan la difusión del tema de los desechos peligrosos entre autoridades y empleados universitarios para conocimiento de las consecuencias a la salud, ambientales y legales que un mal manejo de desechos implica, y la motivación de éstos a la aplicación y el respeto del sistema de manejo de desechos peligrosos diseñado. • Aplicar el diseño para cumplir con los requerimientos mínimos del decreto 2635, de manera de adaptarse lo más posible a los reducidos presupuestos universitarios.	• Entrenar y designar personal de mantenimiento necesario para la supervisión del cumplimiento del proceso de manejo de desechos peligrosos. • Promover el estudio de materiales peligrosos recuperables o reciclables con el fin de reducir las cantidades generadas.
----------	---	---

Nota: Arciniegas N. y Peralta F (2012).

Objetivos de la Fase Diseño.

1. Implementar a partir de la Dirección de Mantenimiento como máxima instancia dentro de la Facultad de Odontología en el tema de los residuos, un sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas adaptado al decreto 2635 para disponerlos en el almacén diseñado para ese fin.
2. Aplicar el diseño para cumplir con los requerimientos mínimos del decreto 2635, de manera de adaptarse lo más posible a los reducidos presupuestos universitarios.
3. Esquematizar el sistema de manejo de los desechos peligrosos adaptado al decreto 2635 de manera práctica y sencilla, para el fácil entendimiento del proceso (desde la generación hasta el almacenamiento) por parte de cualquier empleado o estudiante de la Facultad, estableciendo en dicho esquema toda la información necesaria para destinar correctamente los residuos.

4. Proponer congresos o talleres impartidos por profesores de la Facultad de Odontología que permitan la difusión del tema de los desechos peligrosos entre autoridades y empleados universitarios para conocimiento de las consecuencias a la salud, ambientales y legales que un mal manejo de desechos implica, y la motivación de éstos a la aplicación y el respeto del sistema de manejo de desechos peligrosos diseñado.
5. Entrenar al personal de mantenimiento necesario para la supervisión del cumplimiento del proceso de manejo de desechos peligrosos.
6. Promover el estudio de materiales peligrosos recuperables o reciclables con el fin de reducir las cantidades generadas

Diseño

Para poder diseñar el sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas de la Facultad de Odontología, se establecieron los parámetros que debían corregirse y adaptarse al Decreto 2635.

Tratándose de desechos peligrosos, se tomó en cuenta principalmente el factor organización, de manera de establecer una clasificación en la recolección y no contribuir al bote irresponsable de sustancias peligrosas en lugares que no fueron diseñados para tal fin, o bien, no incrementar el problema contaminando con sustancias peligrosas otros desechos no peligrosos.

El decreto 2635 establece 5 clases de residuos según su peligrosidad, de donde se obtiene lo siguiente:

Tabla 7.

Clasificación de los desechos peligrosos generados en áreas administrativas según decreto 2635

Desecho Peligroso	Clasificación según decreto 2635
Bolígrafos	Clase 3
Marcadores	Clase 3
Cartuchos y empaques de tinta (impresoras)	Clase 3
Tóner (impresoras láser y fotocopiadoras)	Clase 3
Pilas Alcalinas	Clase 4

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

Una vez clasificados los desechos se determinó la incompatibilidad de estos residuos con otras sustancias, por seguridad al momento de la recolección y almacenamiento. Se chequearon las fichas de seguridad de los productos y el número de grupo del Anexo E del Decreto 2635 al que pertenecen, a través de los cuales se determinaron las siguientes incompatibilidades:

Tabla 8.

Incompatibilidades de los residuos peligrosos administrativos

Desecho Peligroso	# de Grupo de sustancias Incompatibles según decreto 2635
Bolígrafos	Oxidantes fuertes (VIII)
Marcadores	Oxidantes fuertes (VIII)
Cartuchos y empaques de tinta (impresoras)	Oxidantes fuertes y materiales fuertemente alcalinos o ácidos (I, II, VIII)
Tóner (impresoras láser y fotocopiadoras)	Oxidantes fuertes (VIII)

Pilas Alcalinas	Principalmente oxidantes fuertes y otros indicados en el decreto 2635 (II, III, IV, VI,VIII)
-----------------	--

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012).

Según muestra el cuadro de incompatibilidades, la recolección en sitio, transporte y almacenaje de desechos clase 3, como bolígrafos, marcadores, cartuchos y empaques de tinta y cartuchos de tóner, se podrá realizar de manera conjunta, es decir, todos estos contenidos en el mismo recipiente. Por presentar incompatibilidad con la tinta y tratarse de un residuo peligroso de clase superior (clase 4), las pilas usadas se manejarán de forma individual.

La recolección y transporte dentro de la Facultad de Odontología deberá realizarse de manera tal que no se dispersen partículas de los residuos peligrosos, en recipientes cuyo material y diseño impidan la fuga de su contenido, es decir, controlar las emisiones de las sustancias transportadas según lo establecido en el artículo 41 del decreto 2635.

- *Recipientes de recolección en sitio o almacenamiento en la fuente previo al traslado al almacén de desechos peligrosos*

Los recipientes de recolección en el sitio de generación de cada desecho deberán estar fabricados en materiales resistentes a la acción de las sustancias componentes de los residuos peligrosos de oficinas, poseer tapa de cierre e indicación del tipo de desecho que allí deberá depositarse.

En el caso de los desechos clase 3 (cartuchos de tóner, cartuchos y empaques de tinta, marcadores y bolígrafos), se utilizarán cajas cerradas plásticas con tapa, con las dimensiones suficientes para recolectar el total de estos residuos originados en cada dependencia generadora. En las dependencias donde se generen más de 15 litros por

mes de desechos peligrosos se utilizarán contenedores plásticos rodantes para su recolección en sitio, cuya capacidad fue determinada según las cantidades y frecuencia de vaciado (ver **tabla 12**). Para ambos casos, en los recipientes y contenedores se identificará textualmente el tipo de desechos que allí debe disponerse e ilustraciones de los símbolos de peligrosidad del residuo contenido.

Para la recolección de desechos clase 4 (pilas) se utilizarán contenedores comerciales para desechar pilas usadas. Por motivos de economía y la escasa cantidad que se desecha por oficina, las pilas alcalinas podrán ser perfectamente recolectadas en botellas plásticas para bebidas con tapa (ver **tabla 12**), cuyo material es resistente a la corrosión de los fluidos que estas contienen, y su tapa roscable garantiza la seguridad de las sustancias en el interior del envase. Las botellas deberán rotularse con las mismas características mencionadas para los desechos clase 3.

Una vez determinado el tipo de recipiente para la recolección en el sitio de origen de cada desecho, es necesario estimar las dimensiones de estos envases. Para ello se calcularon los volúmenes de cada tipo de desecho, teniendo los siguientes:

Tabla 9.

Volúmenes promedio estimados por residuo.

Desecho	Volumen (litros)
Cartucho de Tóner	2,95
Cartucho de Tinta	3,62
Marcadores	8,00
Bolígrafos	6,75
Pilas Usadas	1,425

Nota. Arciniegas N y Peralta F (2012).

Con el volumen mensual por tipo de residuo peligroso, se obtuvieron los volúmenes requeridos para los recipientes de recolección en sitio.

Tabla 10.

Volúmenes requeridos para recolección en sitio de desechos peligrosos clase 3 (cartuchos de tóner, cartuchos de tinta, marcadores y bolígrafos) generados en áreas administrativas.

Área o Dependencia de la Facultad de Ingeniería	Volumen requerido (litros)
Dirección de Publicaciones	0,508
Dirección de mantenimiento	0,808
Área de Audiovisuales	1,616
Oficina Sectorial de Recursos Humanos	0,907
Dpto. de Formación Integral del Hombre	1,057
Oficina Sectorial de Presupuesto	0,798
Dirección de Asuntos Profesorales	1,033
Proveeduría	0,2
Post-grado	5,346
Control de Estudios	1,132
Dirección de Administración	5,796
TOTAL	19,201

Nota. Arciniegas N y Peralta F (2012).

Para una mejor visualización de los volúmenes de recipientes requeridos para la recolección de desechos peligrosos administrativos clase 3 y la contribución de cada dependencia de la Facultad de Odontología en la producción total de residuos peligrosos administrativos, se realizó el gráfico de los datos contenidos en la tabla 12.

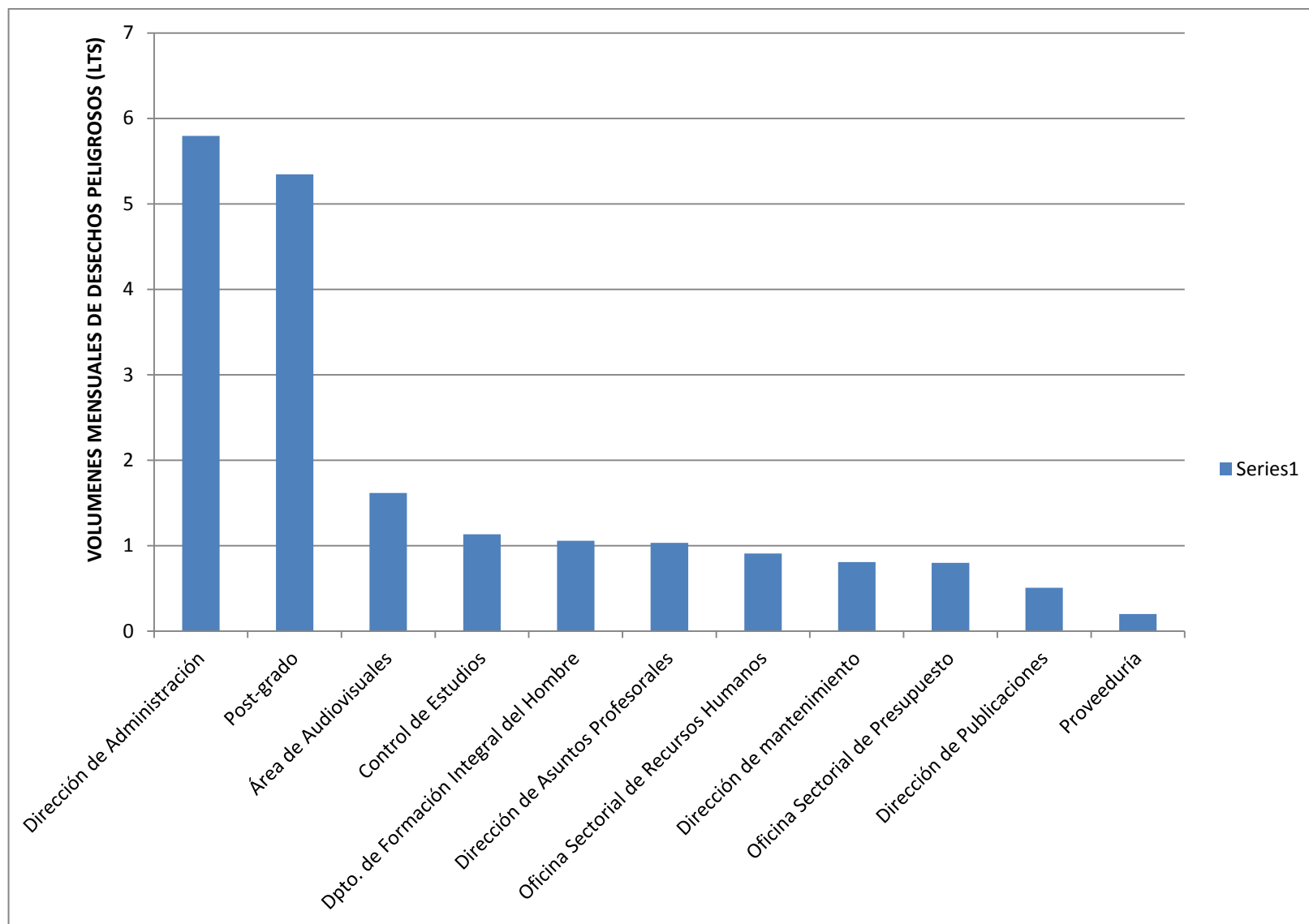


Gráfico 1. Volúmenes en litros de desechos peligrosos administrativos clase 3 generados por dependencia en la Facultad de Odontología. Nota Arciniegas N y Peralta F (2012)

Para la determinación de los volúmenes requeridos en recipientes para desechos clase 4 (pilas usadas), se realizó la siguiente tabla:

Tabla 11. *Volúmenes requeridos para recipientes de recolección de pilas*

Área o Dependencia de la Facultad de Ingeniería	Pilas/mes	Volumen (litros)
Dirección de Publicaciones	0	0
Dirección de mantenimiento	10	0,5
Área de Audiovisuales	10	0,5
Oficina Sectorial de Recursos Humanos	2	0,1
Dpto. de Formación Integral del Hombre	2	0,1
Oficina Sectorial de Presupuesto	2	0,1
Dirección de Asuntos Profesorales	0	0
Proveeduría	0	0
Post-grado	6	0,3
Control de Estudios	0	0
Dirección de Administración	6	0,3
TOTAL	38	1,9

Nota. Arciniegas N y Peralta F (2012)

Simplificando todo lo relativo a los recipientes de recolección en sitio o almacenamiento previo al traslado, se presenta el cuadro siguiente:

Tabla 12.

Volumen, tipo y cantidad de vaciados mensuales requeridos en recipientes de almacenamiento en la fuente de residuos peligrosos administrativos.

Clase de desecho	Volumen de desechos (litros)	Tipo de recipiente de Recolección en sitio	Vaciados requeridos por semestre	Capacidad de recipiente Requerida (litros)
Clase 3	0 - 20		2	20
	20 - 40		2	30
	40 - 60		2	40
	60 - 100		2	60
	100 - 200		2	120
	200 - 300		3	120
	300 - 400		4	120
Clase 4	0 - 0,5		1	0,5

Nota. Arciniegas N Peralta F (2012)

Estos recipientes de recolección en sitio deberán estar colocados en el suelo, en lugares aislados dentro del recinto, que no sean de paso de personal para evitar tropiezos y posibles accidentes que provoquen la liberación de los desechos almacenados. Además alejados de cualquier fuente de calor o ignición.

Recipientes de traslado hasta el almacén de los desechos peligrosos

Debido a que el tipo de residuos peligrosos procedentes de las áreas administrativas poseen escaso peso y volumen (materiales plásticos y pilas AA o AAA), y las cantidades generadas semestralmente no requieren de grandes esfuerzos ni vehículos automotores para su acarreo, el transporte de los desechos desde el sitio de su generación hasta el almacén se llevará a cabo en contenedores rodantes para residuos peligrosos, cumpliendo estos también con lo establecido en el artículo 41 del mismo decreto (*ver **tabla 13***).

En el traslado de los residuos clase 3 provenientes de las áreas generadoras de desechos peligrosos entre 0 y 15 litros desde el sitio de origen hasta el almacén, se emplearán contenedores rodantes para residuos peligrosos, los cuales utilizará el personal de mantenimiento encargado para efectuar los recorridos por la Facultad, llevando a cabo el vaciado de los recipientes de recolección en cada una de las dependencias según se indica en la tabla 12, para su acumulación, traslado y posterior almacenamiento. Al realizar el ruteo por todas las dependencias generadoras de la Facultad para ir vaciando las cajas, el trabajador deberá sacar los residuos de los recipientes y colocarlos en bolsas negras de 40kg de capacidad hasta colmar su capacidad, las cuales trasladará en el contenedor rodante hasta el almacén.

El transporte hasta el almacén de desechos peligrosos de los residuos clase 3 provenientes de las dependencias generadoras de más de 15 litros de estos, se llevará a cabo en los mismos contenedores rodantes de recolección en sitio, el número de veces semestrales indicadas en la tabla 12. De igual manera, se colocarán las mismas bolsas negras en estos recipientes, las cuales se trasladarán llenas hasta el almacén y luego, el contenedor retornará vacío.

Para acumular las pilas usadas en la Facultad, el personal de mantenimiento encargado deberá circular por todas las dependencias generadoras de desechos clase

4 de la tabla 13 una vez por semestre, para ello se utilizarán recipientes comerciales contenedores para pilas usadas con mayor capacidad que los de recolección en sitio.

Una vez establecido el tipo de recipiente a emplear se determinaron los volúmenes para los envases de transporte hasta el almacén de cada residuo. Según el número de vaciados por semestre establecido en la tabla 12, los volúmenes requeridos son los siguientes.

Tabla 13.

Volúmenes requeridos en recipientes de transporte de los desechos peligrosos administrativos desde su sitio de generación hasta el almacén.

Clase de desecho	Volumen de desechos (litros)	Tipo de recipiente de transporte de desechos	Capacidad de recipiente Requerida (litros)
3	222		240
4	0,96		3

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012)

Todos los envases tanto de recolección en sitio como de transporte de desechos al almacén, deben ir identificados además de textualmente con el tipo de desecho que contienen, con el símbolo de peligrosidad que representan a las personas y al medio ambiente las sustancias que los componen. Los símbolos de peligrosidad según el tipo de desecho con que debe rotularse cada recipiente se muestran en la tabla 13:

Tabla 14.

Símbolos de seguridad requeridos en recipientes de recolección en sitio y recipientes de transporte según sean los desechos que contienen.

<i>Desecho</i>	<i>Clasificación según Decreto 2635</i>	<i>Símbolos de peligrosidad requeridos en recipientes</i>
Bolígrafos	<i>Clase 3</i>	  Tóxico Peligroso para el medio ambiente
Marcadores	<i>Clase 3</i>	  Tóxico Peligroso para el medio ambiente
Cartuchos o empaques de tinta	<i>Clase 3</i>	  Tóxico Peligroso para el medio ambiente
Cartuchos de tóner	<i>Clase 3</i>	   Tóxico Peligroso para el medio ambiente Irritante
Pilas Usadas	<i>Clase 4</i>	   Tóxico Peligroso para el medio ambiente Corrosivo

Nota. Arciniegas N. y Peralta F. (2012)

Los recipientes que contengan varios tipos de desechos clase 3, deben ir rotulados con todos los símbolos de peligrosidad pertenecientes a cada desecho que contengan.

Equipos de protección personal

Motivado a que los pigmentos contenidos en las tintas (incluyendo el tóner) son posibles agentes cancerígenos en contacto con la piel, a que el tóner es un polvo irritante de ojos y vías respiratorias, y que los fluidos que contienen las pilas alcalinas son líquidos cáusticos, se deben tomar ciertas medidas de seguridad durante su manejo. Según la norma COVENIN 2237-89 **“ROPA, EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. SELECCIÓN DE ACUERDO AL RIESGO OCUPACIONAL”**, todo trabajador encargado de la recolección y transporte hasta el almacén de los desechos peligrosos generados en oficinas debe vestir el siguiente equipo de seguridad:

- Protectores oculares (lentes de seguridad).



Figura 1. **Lentes de seguridad.** *Nota.* Datos tomados de <http://www.duerto.com>

- Ropa de trabajo (brega de seguridad).



Figura 2. **Brega de seguridad.** *Nota.* Datos tomados de <http://www.duerto.com>

- Equipo de protección respiratoria (tapabocas).



Figura 3. **Tapabocas industrial.** *Nota.* Datos tomados de <http://www.duerto.com>

- Guantes de goma o material sintético.



Figura 4. **Guantes de neopreno.** *Nota.* Datos tomados de <http://www.duerto.com>

- Calzado o bota de goma o material sintético.



Figura 5. **Botas de goma.** *Nota.* Datos tomados de <http://www.duerto.com>

En caso de que el mismo trabajador tenga a cargo la labor de introducir estos residuos al recinto de almacenamiento de desechos peligrosos, deberá ingresar en él con el equipo de seguridad personal normativo del almacén.

A continuación se presenta el esquema final del sistema de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas diseñado para la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, el cual permitirá a cualquier empleado de mantenimiento familiarizarse, comprender y aclarar dudas con respecto al debido proceso con que debe tratarse cada residuo.

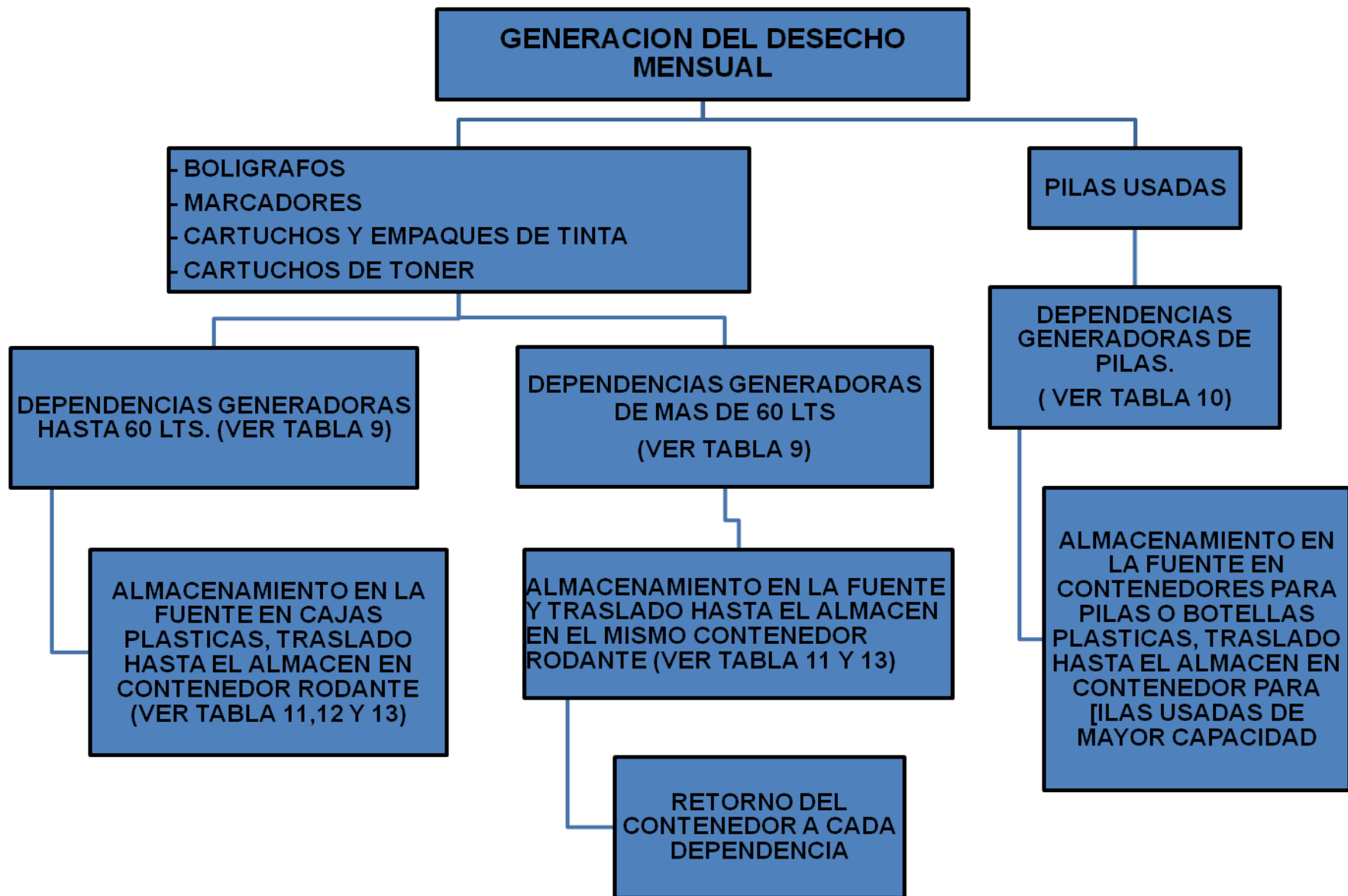


Gráfico 2. Esquema resumen del sistema de manejo de desechos peligrosos diseñado para las áreas administrativas de la Facultad de Odontología. Nota .Arciniegas N y Peralta F . (2012)

Congresos y talleres de capacitación

Se reunirá a los profesores de la Facultad de Ingeniería capacitados en cuanto al manejo de residuos peligrosos para la formación de una sociedad dispuesta a dictar charlas, con la finalidad de instruir a todo el personal involucrado en la generación y el manejo de estos residuos (personal docente, administrativo y de mantenimiento).

Se deben coordinar en conjunto con la dirección de mantenimiento, la dirección de administración y las direcciones de escuelas, las actividades o talleres de instrucción al personal de mantenimiento, administrativo y docente respectivamente. Además, la impresión de panfletos y pendones con artículos de información respecto al manejo de los desechos peligrosos administrativos, indicando los puntos donde se ubican los recipientes de recolección en la Facultad que permitan al personal que allí labora y al estudiantado destinar correctamente estos residuos.

Capacitación y nombramiento de un supervisor

Se debe entrenar y designar a una persona de mantenimiento, la cual tendrá a cargo la logística del sistema de manejo de desechos peligrosos, es decir, que es esta persona quien ordenará y supervisará personalmente que se ejecuten los ruteos de vaciado de los recipientes de almacenamiento en la fuente y quien debe verificar semanalmente la debida ubicación de todos ellos en las dependencias generadoras, además de chequear que el proceso se lleve a cabo con el tipo de bolsas y equipos de protección personal establecidos en este trabajo. Al llevar a cabo la ejecución de los vaciados de los recipientes, el supervisor debe ir chequeando todas las dependencias y anotar la fecha del último vaciado en cada una de ellas, estableciendo de esta manera un control que permita en caso de ausencia de este a través de un suplente, la continuidad de las actividades relacionadas al manejo de estos desechos.

El chequeo semanal de los recipientes además permitirá al supervisor, ordenar el vaciado previo al programa establecido en los casos que fuera necesario.

Estudio de materiales peligrosos recuperables o reciclables

Coordinar con los profesores capacitados, la investigación mediante la asignación de temas de tesis al estudiantado relativos a la recuperación o reciclaje de este tipo de materiales, con la finalidad de reducir las cantidades generadas para un período de un semestre.

CONCLUSIONES

Se evidencia la necesidad de elaborar la propuesta.

El diseño es técnicamente factible.

El diseño realizado es una propuesta sencilla que sólo requiere de organización y supervisión por parte de la Dirección de Mantenimiento. Además con su puesta en marcha se evitarían daños a la salud de las personas y al medioambiente que son capaces de producir los desechos peligrosos de clase 3 y clase 4 según la clasificación expuesta en el Decreto 2635, que se generan mensualmente en la Facultad de Odontología.

RECOMENDACIONES

Para hacer operativo el sistema de manejo de desechos peligrosos diseñado para las áreas administrativas de la Facultad de Odontología, garantizar su funcionamiento y efectividad, se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Llevar a cabo talleres de formación y capacitación para todo el personal que labora en la Facultad de Odontología (personal de mantenimiento, personal administrativo y personal docente) con respecto al tema del manejo de los residuos peligrosos.
- Designar una comisión de personal de mantenimiento encargada de la supervisión del proceso de manejo de desechos peligrosos generados en áreas administrativas, la cual tendrá la responsabilidad de chequear semanalmente que todos los recipientes para la recolección en sitio de los desechos se encuentren en las dependencias y lugares dispuestos.
- Elaborar publicidad respecto a la peligrosidad de este tipo de desechos donde se indique, además un croquis con la ubicación de los recipientes de recolección en sitio, para el conocimiento de la comunidad universitaria, a manera de destinar correctamente los residuos mencionados anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez J. (2005). *Guía para la gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Recuperado de: http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r01_fundamentos.pdf
- Baptista, Fernández y Sampieri (2006). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/32801628/Sampieri-Metodologia-de-La-Investigacion>
- Aular, M (2011). *Guía para la elaboración de Proyectos Factibles*.
- Ramos y Tovar (2011). *Propuesta de diseño de una edificación para el almacenamiento de desechos peligrosos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo*.
- Castillo y Guedde (2011). *Propuesta de diseño de una edificación para el almacenamiento de materiales peligrosos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*.
- Caripá y Castillo (2011). *Propuesta de diseño de una edificación para el almacenamiento de desechos peligrosos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL, (2005). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador*.
- Galindez S. (2010). *Guía para la elaboración de proyectos factibles*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/Shegalindez/gua-para-la-elaboracin-de-proyectos-factibles>
- Morales E. (2009). *La recolección de datos*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/edimor72/la-recoleccin-de-datos-1384547>
- Matriz FODA (2011). Recuperado de: <http://www.matrizfoda.com/>
- Arias F. (1999). *El Proyecto de Investigación*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/asdrubal1990/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias>
- Arias F. (2004). *El proyecto de Investigación*.

Desechos sólidos peligrosos. (s/f). Recuperado de: <http://www.desechos-solidos.com/desechos-solidos-peligrosos.html>.

Manejo de desechos sólidos. (s/f). Recuperado de: <http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html>

Desechos peligrosos a nivel mundial. (s/f). Recuperado de: <http://www.desechos-solidos.com/desechos-solidos-peligrosos.html>.

Características de peligrosidad de los residuos o desechos peligrosos. (s/f).
Recuperado de: http://www.carder.gov.co/residuos/archivos_adjuntos/anexo3.pdf

Equipos de Protección Personal. (s/f). Recuperado de: <http://www.duerto.com>.

Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos (2001). Recuperado de: http://www.inpsasel.gob.ve/moo_doc/ley_sus_%20mat_%20des_%20pel.pdf

Decreto 2635, Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos. (1998). Recuperado de: <http://www.webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jmayorga/decreto%202635%20materiales%20peligrosos%20venezuela.pdf>

Carvajal E. (s/f). *Manejo integral de residuos peligrosos.* Recuperado de: <http://www.slideshare.net/guest4b5f4/manejo-integral-de-los-residuos-slidos>

Equipos de protección personal (s/f). Recuperado de: http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

Símbolo de riesgo químico (s/f). Recuperado de: <http://profmokeur.ca/quimica/riesgoquimico.htm>

ANEXOS

Anexo 1. *Condiciones actuales de manejo de los residuos peligrosos generados en algunas de las áreas administrativas de la Facultad de Odontología.*



Anexo 2. *Desechos peligrosos mezclados con no peligrosos, generados en Publicaciones.*

