

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y  
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS  
MISIONALES DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EN LA EMPRESA DE  
DESECHOS ESPECIALES - EDEPSA ESP.**

**LAURA JIMENA CELIS TORRES  
DIEGO FERNANDO MONTAÑA REYES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2010**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y  
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS  
MISIONALES DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EN LA EMPRESA DE  
DESECHOS ESPECIALES - EDEPSA ESP.**

**LAURA JIMENA CELIS TORRES  
DIEGO FERNANDO MONTAÑA REYES**

**Proyecto de grado para optar al título de ingeniero industrial**

**Director  
Carlos Eduardo Díaz Bohórquez  
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2010**

## DEDICATORIA

*A Dios por acompañarme en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por poner en mi camino a aquellas personas maravillosas que han sido mi soporte y compañía.*

*A mis padres, Héctor y Elsa por su valiosa motivación, por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, a ustedes éste triunfo.*

*A mi hermano y amigo por sus comentarios, sugerencias y opiniones.*

*A mi pareja por su apoyo, paciencia y amor.*

*A todos mis amigos por estar siempre conmigo apoyándome en todo las circunstancias posibles, también son parte de esta alegría.*

*Laura*

*A Dios padre Celestial, que me ha dado fortaleza en cada etapa de mi crecimiento personal y profesional.*

*A mis padres Jaime Alfonso Montaña y Emma Carlely Reyes, por brindarme apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.*

*A mis amigos y demás familiares en especial a mi hermano Jaime Leonardo, que día a día contribuyeron con la realización de este sueño.*

*A mi pareja por estar a mi lado apoyándome y dándome fuerzas para salir adelante.*

*Diego*

## AGRADECIMIENTOS

*Expresamos agradecimiento a:*

*En primer lugar; a Dios, por mostrarnos siempre el camino adecuado.*

*A nuestros padres, por su amor, comprensión y apoyo.*

*A la Universidad Industrial de Santander por permitirnos ser parte de una generación de profesionales productivos para el país con alta calidad ética y moral.*

*A nuestros maestros quienes participaron en nuestro desarrollo profesional durante toda la carrera, por su ayuda y por transmitir su sabiduría y conocimientos, en especial a nuestro director Carlos Eduardo Díaz por haber guiado este proyecto.*

*A La Empresa de Desechos Especiales EDEPSA E.S.P., por brindarnos la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en la universidad y colaborar en la ejecución de dicho propósito.*

*A nuestros amigos, con los que compartimos tantas aventuras, experiencias y triunfos a lo largo de éste proceso, gracias por hacer ameno este camino.*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	21
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	22
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1 OBJETIVOS	22
1.1.1 Objetivo General	22
1.1.2 Objetivos Específicos	22
1.2 ALCANCE	23
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.	24
2.1 INFORMACIÓN GENERAL	24
2.1.1 Procesos misionales	24
2.2 MISIÓN	26
2.3 VISIÓN	26
2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	26
2.5 CLIENTES	27
2.6 PRODUCTOS Y SERVICIOS	27
2.6.1 Productos	27
2.6.2 Servicios	27
3. MARCO TEÓRICO	29
3.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS	29
3.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	30
3.3 INDICADORES DE GESTIÓN	31
3.4 NORMATIVIDAD	32
4. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	34
4.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	34
4.2 RESIDUOS PELIGROSOS	35
4.2.1 Descripción de los procesos de Recolección y Transporte	36
4.2.2 Análisis de los procesos de recolección y transporte	37
4.3 RESIDUOS INDUSTRIALES	42
4.3.1 Descripción de los procesos de recolección y transporte	42
4.3.2 Análisis de los procesos de recolección y transporte	43
4.4 CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	44
4.5 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS	47
4.5.1 Programación de las recolecciones	47
4.5.2 Diseño de un procedimiento que permita seguir pautas a los asesores comerciales para la realización de contratos, Diseño de un sistema de indicadores	

y Campaña de sensibilización a las entidades acerca de la normatividad reglamentada para la Gestión Integral de Residuos.	51
4.5.3 Identificación y dotación de los vehículos de transporte de residuos industriales y peligrosos	51
4.5.4 Establecer un sistema de quejas y sugerencias	53
4.5.5 Disminuir la capacidad de las bolsas suministradas a los clientes y cambiar el tipo de material por biodegradable	54
5. PROCESO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS	55
5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	55
5.2 DESCRIPCIÓN DE CADA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS	58
5.2.1 Biosanitarios y Cortopunzantes	58
5.2.2 Material confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso (EPP)	60
5.2.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES)	60
5.2.4 Mercuriales y farmacéuticos	62
5.2.5 Químicos autorizados (ácidos y bases)	63
6. PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	64
6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	64
6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SUBPROCESOS DE DISPOSICIÓN FINAL	66
6.2.1 Disposición Final en Relleno Sanitario	66
6.2.2 Disposición Final por Vertimiento Controlado en Desagües	66
6.2.3 Disposición Final Venta a terceros para aprovechamiento	67
6.2.4 Disposición Final en hornos incineradores	67
7. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	69
7.1 INSTALACIONES ACTUALES	69
7.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO	69
7.3 PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	76
7.3.1 Metodología de distribución	76
7.3.2 Propuesta número uno	79
7.3.3 Propuesta número dos	83
7.3.4 Propuesta número tres	85
7.4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	88
8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD	89
8.1 GENERALIDADES	89
8.2 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	89
8.3 CAPACIDAD INSTALADA	90
8.4 CAPACIDAD UTILIZADA	91
8.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD INSTALADA PARA CADA UNA DE LAS LÍNEAS DE TRATAMIENTO	92
8.5.1 Biosanitarios y Cortopunzantes	93
8.1.2 Material Confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso (EPP)	94
8.1.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES)	94

8.1.4 Mercuriales y Farmacéuticos	96
8.1.5 Químicos Autorizados (ácidos y bases)	96
8.2 CONCLUSIONES	97
9. SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN	98
9.1 GENERALIDADES	98
9.2 OBJETIVO DEL SISTEMA DE INDICADORES	98
9.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN	98
9.4 FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR	99
9.5 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE INDICADORES	99
9.6 INDICADORES DE GESTIÓN DISEÑADOS PARA EDEPSA E.S.P.	99
10. AJUSTES EN EL PLAN ESTRATEGICO	104
10.1 MISIÓN	104
10.2 VISIÓN	104
10.3 POLÍTICA DE CALIDAD	104
10.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	105
11. PROGRAMA DE CAPACITACIONES	106
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	113

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Unidad de transporte	36
Ilustración 2. Reefer	38
Ilustración 3. Manejo inadecuado de residuos peligrosos	39
Ilustración 4. Vehículo utilizado para el transporte de residuos industriales.	42
Ilustración 5. Maquinaria utilizada para la desactivación de los residuos	59
Ilustración 6. Triturador.	59
Ilustración 7. Información divulgada en la cartelera informativa.	106
Ilustración 8. Capacitación manejo integral de residuos hospitalarios y similares	107
Ilustración 9. Capacitación certificación en competencias laborales en agua potable y saneamiento básico	107
Ilustración 10. Capacitación manejo de cargas e higiene postural	108
Ilustración 11. Capacitación uso adecuado de elementos de protección personal	108

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Organigrama	26
Gráfico 2. Contraste entre el impacto de cada propuesta y la dificultad de implementación.	46
Gráfico 3 Implementación del sistema de quejas y sugerencias en la página Web de la empresa	53
Gráfico 4. Generación anual de electrodomésticos y aparatos electrónicos de consumo en Colombia	61
Gráfico 5. Residuos acumulados en Colombia a partir del año 2004	61
Gráfico 6. Organigrama	105

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consolidado de Información de los registros de recolecciones	39
Tabla 2. Total de clientes zona 1	48
Tabla 3. Cantidad promedio de residuos que ingresan a la planta semanalmente	70
Tabla 4. Centros de trabajo	89
Tabla 5. Tiempos promedio de tratamiento por Autoclave	90
Tabla 6. Cantidad de residuos que ingresan a la planta para tratamiento por Autoclave y/o Triturador	92
Tabla 7. Porcentaje de utilización de los equipos para el tratamiento de residuos	92

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Diagrama de flujo de los procesos de recolección y transporte	114
ANEXO 2. Formato lista de chequeo	117
ANEXO 3. Formato encuesta de satisfacción	120
ANEXO 4. Minuta del contrato de prestación de servicios	125
ANEXO 5. Formato ruta de recolección residuos peligrosos MR-P01-R01	129
ANEXO 6. Formato orden de servicio	131
ANEXO 7. Recibo de caja	133
ANEXO 8. Lista de chequeo de transporte de mercancías peligrosas	135
ANEXO 9. Diagrama Causa-Efecto proceso de recolección	138
ANEXO 10. Diagrama Causa-Efecto proceso de transporte	140
ANEXO 11. Matriz DOFA proceso de recolección	142
ANEXO 12. Matriz DOFA proceso de transporte	144
ANEXO 13. Resultados encuesta de satisfacción pequeños generadores de residuos peligrosos	146
ANEXO 14. Resultados encuesta de satisfacción grandes generadores de residuos peligrosos	149
ANEXO 15. Registros de la programación de las recolecciones	152
ANEXO 16. Clientes programados Vs. Clientes sin visitar	154
ANEXO 17. Clientes visitados Vs. Clientes no generadores	156
ANEXO 18. Tiempo requerido por la secretaria para desarrollar las actividades.	158
ANEXO 19. Insumos adicionales entregados a los clientes	160
ANEXO 20. Análisis de la utilización de la bolsa para residuos peligrosos	162
ANEXO 21. Formato orden de servicio MR-P01-R03	164
ANEXO 22. Lista de chequeo de transporte de mercancías peligrosas para residuos industriales	166
ANEXO 23. Análisis órdenes de servicio MR-P01-R03	169
ANEXO 24. Resultados encuesta de satisfacción grandes generadores de residuos industriales	171
ANEXO 25. Procedimiento venta de servicio de recolección de residuos	174

ANEXO 26. Oficio informativo normatividad reguladora de la gestión integral de los residuos	180
ANEXO 27. Sistema de gestión de quejas y sugerencias	183
ANEXO 28. Procedimiento de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes	188
ANEXO 29. Formato de ingreso de residuos a planta de tratamiento	193
ANEXO 30. Procedimiento de clasificación de residuos peligrosos	195
ANEXO 31. Procedimiento tratamiento por Autoclave	200
ANEXO 32. Procedimiento de tratamiento por triturador	206
ANEXO 33. Procedimiento tratamiento de elementos de protección personal en desuso y material confidencial	212
ANEXO 34. Procedimiento de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	217
ANEXO 35. Procedimiento tratamiento por encapsulado	222
ANEXO 36. Procedimiento tratamiento de residuos mercuriales y farmacéuticos	227
ANEXO 37. Procedimiento tratamiento de residuos químicos autorizados	232
ANEXO 38. Procedimiento tratamiento por neutralización	236
ANEXO 39. Formato salida de residuos de planta de tratamiento	240
ANEXO 40. Formato ficha técnica indicadores de gestión	242
ANEXO 41. Cronograma plan de capacitaciones	244

## RESUMEN

**TÍTULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS MISIONALES DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EN LA EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES – EDEPSA E.S.P. (\*).

**AUTORES:** CELIS TORRES, Laura Jimena  
MONTAÑA REYES, Diego Fernando (\*\*).

**PALABRAS CLAVES:** Diagnóstico, procesos, mejora, diseño, capacidad instalada, indicadores, productividad.

**DESCRIPCIÓN:** El siguiente documento describe oportunidades de mejora en los procesos misionales de Recolección y Transporte, así como el diseño de los procesos de Tratamiento y Disposición Final, a fin de que exista sinergia a lo largo de la cadena de valor de la empresa, haciéndola más competitiva y efectiva.

Como punto de partida se realiza una descripción de la organización, seguida del diagnóstico inicial realizado a la empresa con el fin de evaluar los procesos misionales y determinar el estado de la situación actual de la empresa; con base en los resultados obtenidos se procede a proponer mejoras e implementar las que estén al alcance financiero de la empresa y el tiempo de ejecución del trabajo de grado. Se diseña el Tratamiento y Disposición Final de residuos conforme a la normatividad legal vigente que aplica para este tipo de procesos, utilizando como insumo un análisis de capacidad instalada en la planta de tratamiento de residuos. Por último se ajusta el plan estratégico de la empresa, se desarrolla un sistema de capacitaciones que estimule a los trabajadores al cumplimiento de la misión-visión corporativa y se establece un sistema de indicadores de gestión que faciliten la evaluación, control y sostenimiento de los procesos a lo largo del tiempo.

Con la implementación de la metodología, EDEPSA E.S.P. emprende acciones que contribuyen al desarrollo de actividades eficientes, a la prestación de un servicio que de un buen concepto ante los clientes y al aumento de su productividad.

---

\*Proyecto de grado.

\*\* Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Ingeniería Industrial, Ingeniero Carlos Eduardo Díaz Bohórquez (Director de Proyecto).

## ABSTRACT

**TITLE:** DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF TREATMENT AND FINAL DISPOSAL OF WASTE AND IMPROVEMENT OF PROCESSES OF COLLECTION-TRANSPORT MISSION IN THE SPECIAL WASTE COMPANY – EDEPSA E.S.P. (\*).

**AUTHORS:** CELIS TORRES, Laura Jimena  
MONTAÑA REYES, Diego Fernando (\*\*).

**KEY WORDS:** Diagnosis, processes, improvement, design, installed capacity, indicators, productivity.

**DESCRIPTION:** The following document describes opportunities for improvement process in collection-transport mission, as well as the design of treatment processes and final disposal, consequently there is synergy along the company's value chain, making it more competitive and effective.

As a starting point, a description of the organization is carried out, it is followed by the initial diagnosis made to the company in order to assess collection- transport mission processes and determine the current situation of the company. Based on the obtained results, proposals and improvements to implement, which are within financial reach of the company and the implementation time of the graduation, are conducted. Treatment and final disposal are designed in accordance with the current regulations which apply to this type of process, using as input a capacity analysis installed in the waste treatment plant. Finally, the company's strategic plan is adjusted; a training system, which encourages employees to accomplish the mission and vision of company, is developed; and a performance indicators system, which facilitates assessment, control and processes support for long time.

With the methodology implementation, EDEPSA E.S.P. undertakes actions that contribute to the development of efficient activities, the provision of a service than provokes a good opinion from customers and increase productivity.

---

\*Business Practice Report.

\*\*Physical Faculty of Mechanical Engineering.School of Industrial and Employers.Director Carlos Eduardo DíazBohórquez.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento industrial a gran escala durante los últimos años, ha dado origen a una problemática medioambiental generada por la acumulación desmesurada de residuos peligrosos en el entorno, la falta de conciencia de las personas y la ausencia de mecanismos de control, contribuyen al detrimento de la calidad de vida de los ciudadanos y del medio ambiente.

Para disminuir la problemática socio-ambiental a que se enfrenta nuestra industria es necesario llevar a cabo un adecuado procedimiento para la gestión integral de los residuos, la creación de normas que regulan la disposición final en rellenos sanitarios se ha convertido en prioridad para las organizaciones, además la tendencia del mercado por consumir productos de empresas amigables al medio ambiente, ha despertado gran interés por contratar servicios especializados en el tratamiento de residuos peligrosos. El alto costo de la maquinaria para la inactivación de residuos es un agravante más de esta problemática, ya que en nuestro país son muy pocas las empresas que prestan éste tipo de servicio.

Actualmente los Ministerios de Salud y Medio Ambiente en Colombia determinaron la ejecución de un programa orientado a desarrollar planes de acción sectorial para minimizar los factores de riesgo a nuestros habitantes, por esto EDEPSA E.S.P. ha decidido integrar a su cadena de valor el tratamiento y la disposición final de residuos con el propósito de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales y sanitarios.

En este trabajo de grado se implementará un plan de mejoramiento de los procesos misionales de recolección y transporte y se diseñará los procesos de tratamiento y disposición final de residuos, con el fin de prestar un servicio de calidad creando de ésta manera una ventaja competitiva que ayude a la empresa a posicionarse en el mercado.

## CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	
<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Diseñar e implementar los procesos de tratamiento y disposición final de residuos y mejorar los procesos misionales de recolección y transporte en la EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A - EDEPSA ESP para obtener procesos eficientes que incrementen la productividad.</p>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>NUMERAL</b>
1. Diagnosticar y evaluar del estado actual de la empresa	4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2
2. Diseñar, documentar e implementar los procesos de Tratamiento y Disposición Final de residuos y proponer e implementar mejoras en los procesos de Recolección y Transporte de residuos que estén dentro de las posibilidades financieras de la empresa y el tiempo de desarrollo del proyecto	Capítulo 5, Capítulo 6, 4.4, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5
3. Analizar la capacidad instalada para cada una de las líneas de tratamiento de los residuos	8.5, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.5.5
4. Ejecutar un programa de capacitaciones que fortalezca el compromiso de los empleados hacia la empresa	Capítulo 11
5. Diseñar indicadores de gestión que permitan sostener los procesos misionales	9.6
6. Ajustar el plan estratégico de la empresa	Capítulo 10

## 1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la economía se caracteriza por presentar una competencia globalizada que exige reunir esfuerzos a lo largo de la organización, iniciando por la gerencia, para lograr el mejoramiento día a día de sus procesos, con el fin de dar respuesta a las exigencias del entorno en términos de costos, productividad y competitividad, que permitan cumplir con los requisitos de los clientes y las partes interesadas.

EDEPSA E.S.P. es una empresa dedicada a la Recolección y Transporte de desechos hospitalarios, industriales, químicos, peligrosos y reciclables. Los procesos de Tratamiento y Disposición Final son subcontratados de acuerdo al tipo de residuo, con empresas ubicadas en las ciudades de Medellín, Cali, Cúcuta y Nobsa.

Proyectando disminuir los costos que genera tercerizar dichos procesos, la empresa ha emprendido el reto de incluir el Tratamiento y la Disposición Final dentro de sus procesos misionales, poniendo en funcionamiento una planta procesadora de residuos, para lo cual es necesario diseñar cada uno de los subprocesos al interior de la planta y desarrollar un plan que permita identificar las debilidades para buscar oportunidades de mejora en los procesos de Recolección y Transporte para que exista sinergia en la cadena de valor.

### 1.1 OBJETIVOS

**1.1.1 Objetivo General.** Diseñar e implementar los procesos de tratamiento y disposición final de residuos y mejorar los procesos misionales de recolección y transporte en la EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A - EDEPSA ESP para obtener procesos eficientes que incrementen la productividad.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar y evaluar del estado actual de la empresa
2. Diseñar, documentar e implementar los procesos de Tratamiento y Disposición Final de residuos y proponer e implementar mejoras en los procesos de Recolección y Transporte de residuos que estén dentro de las posibilidades financieras de la empresa y el tiempo de desarrollo del proyecto
3. Analizar la capacidad instalada para cada una de las líneas de tratamiento de los residuos

4. Ejecutar un programa de capacitaciones que fortalezca el compromiso de los empleados hacia la empresa
5. Diseñar indicadores de gestión que permitan sostener los procesos misionales
6. Ajustar el plan estratégico de la empresa

## **1.2 ALCANCE**

El trabajo de grado inicia con un diagnóstico general del estado actual de la empresa, seguido de la implementación de mejoras en los procesos de Recolección y Transporte de desechos, que estén dentro de las posibilidades financieras de la empresa y el tiempo de desarrollo del proyecto. Luego se determina la capacidad instalada del sistema, para identificar recursos restrictivos y se diseña e integra a la cadena de valor los procesos de Tratamiento y Disposición Final de Residuos.

Por último se establecen unos indicadores de gestión que permitan evaluar, controlar y sostener los procesos a lo largo del tiempo.

## **2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.**

### **2.1 INFORMACIÓN GENERAL**

La EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES E.S.P., inició sus actividades el tres de enero de 2007, con el fin de satisfacer las necesidades en cuanto a la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares en el nororiente colombiano; es una entidad que cumple con los requisitos de la política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y que se encuentra dentro del Plan Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, también cuenta con los requisitos exigidos por la autoridad ambiental competente, en este caso la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga CDMB y por el ICONTEC en su norma de gestión de calidad ISO 9001:2008.

La Empresa brinda asesoría permanente en el manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares para sus clientes en las diferentes regiones del país, además presta un servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de los Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares como una gran contribución al mejoramiento de las condiciones ambientales, sanitarias y de la calidad de vida de los clientes y la población en general.

Actualmente, la Empresa ha aumentado significativamente sus clientes y se encuentra en la búsqueda de alianzas estratégicas y de ampliación del mercado, pero siempre conservando la responsabilidad y compromiso que la ha caracterizado durante estos años.

#### **2.1.1 Procesos misionales**

##### **✓ Recolección y Transporte**

Los procesos de Recolección y Transporte (véase anexo 1) inician con la recepción telefónica de solicitudes del servicio y la consulta a la base de datos de clientes activos, a continuación se programa la recolección de residuos, se verifica la disponibilidad de insumos, realiza el recorrido visitando todas las entidades programadas en la ruta, se recogen, cuantifican y almacenan en el vehículo los desechos generados y se reponen los insumos a los clientes, diligenciando ordenes de servicio. Posteriormente el vehículo se traslada hacia la planta de tratamiento donde se ejecuta el descargue de los residuos para su almacenamiento y finalmente se dirige a las oficinas administrativas para entregar las órdenes de servicio que fueron diligenciadas a lo largo del recorrido.

En la figura 1 se muestran los procesos de Recolección y Transporte de residuos:

Figura 1. Diagrama de Recolección y Transporte de Residuos



Fuente: Autores del proyecto

### Tipos de residuos recolectados

**Residuos peligrosos:** están divididos en dos grandes grupos que son Residuos infecciosos y químicos.

*Residuos Infecciosos:* Biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes, miembros – fetos y residuos animales.

*Residuos Químicos:* Mercuriales, farmacéuticos y otros autorizados.

**Residuos Industriales:** están divididos en tres grupos.

*Industriales Contaminantes:* Aceites usados, thinner usado, líquido refrigerante, baterías, estopas, filtros, trapos contaminados, cartón contaminado, taladrina, lodos, borras, tarros contaminados, EPP, metal contaminado y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Industriales no peligrosos: Vidrio panorámico, pasta en desuso, llantas y mangueras.

*Reciclables:* Papel, cartón, vidrio, plástico, pimplinas, canecas, chatarra, escombros, madera, residuos orgánicos, canastillas, metales, caucho, periódico y PET.

## 2.2 MISIÓN

Somos una organización que busca el desarrollo sostenible y ambiental de las empresas ubicadas en el sector industrial y la salud, brindando asesoría técnica y científica para la prestación de servicios especializados, utilizando para ello la normatividad ambiental vigente con el profesionalismo y profundo sentido ético que caracteriza al personal que hace y forma parte de nuestra EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A - EDEPSA E.S.P., buscando siempre la satisfacción total de nuestros clientes y superando sus expectativas.<sup>1</sup>

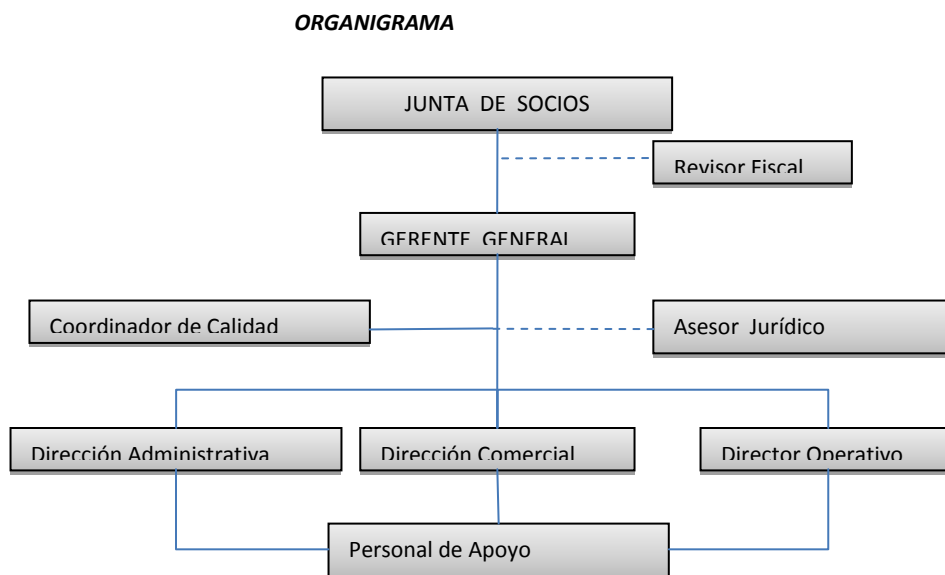
## 2.3 VISIÓN

Consolidarnos en la zona nororiental del país, para el año 2015, como la empresa líder en la prestación de servicios especializados en medio ambiente y saneamiento básico.

Para ello, la EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A. - EDEPSA E.S.P., sustenta su crecimiento en la optimización de los procesos de calidad de los productos y/o servicios, diversificando las unidades de negocio para la satisfacción de nuestros clientes y fomentando el empleo en nuestra región.<sup>2</sup>

## 2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Gráfico 1. Organigrama



Fuente: Tomado del Manual de Calidad de la empresa EDEPSA E.S.P

<sup>1</sup>Fuente: Empresa de Desechos Especiales S.A. – EDEPSA E.S.P.

<sup>2</sup>Ibíd.

## **2.5 CLIENTES**

- ✓ Empresas del sector Industrial que generen Residuos Químicos, Peligrosos y Reciclables.
  
- ✓ Empresas Prestadoras de Servicios de Salud y similares.
  
- ✓ Empresas del Sector Agroindustrial que generen Residuos Químicos, Peligrosos y Reciclables.

## **2.6 PRODUCTOS Y SERVICIOS**

### **2.6.1 Productos**

En el cuadro 1 se presentan los productos ofrecidos por EDEPSA E.S.P.

### **2.6.2 Servicios**

- ✓ Educación continua en temas de saneamiento ambiental, salud ocupacional y seguridad industrial.
  
- ✓ Recolección y transporte de residuos hospitalarios, industriales, peligrosos y reciclables.
  
- ✓ Elaboración de planes de gestión integral de residuos.
  
- ✓ Biorremediación de suelos y agua.
  
- ✓ Análisis físico químico, microbiológico y biológico de agua residual y potable.
  
- ✓ Estudios de caracterización ambiental.
  
- ✓ Auditorías ambientales.

Cuadro 1. Productos ofrecidos por EDEPSA E.S.P.

<p>Kit de derrame de aceites, hidrocarburos, sangre y/o fluidos corporales.</p>	
<p>Material absorbente a granel.</p>	
<p>Canecas o recipientes para almacenamiento de residuos.</p>	
<p>Bolsas y guardianes.</p>	
<p>Contenedores para control de derrames.</p>	

Fuente: Autores del proyecto.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Según Néstor Raúl Ortiz, en el libro de Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa<sup>3</sup>, los procesos deben ser mejorados constantemente sin olvidar que la reducción de despilfarros, no puede afectar la calidad de los productos o servicios de la Empresa. Cuando se detectan despilfarros, se pueden tomar dos tipos de acciones:

**Mejoras reales:** Las mejoras reales son aquellas que atacan la causa de los despilfarros solucionando el problema para siempre.

**Mejoras parche:** Son aquellas que eliminan el síntoma visible del problema pero éste se volverá a presentar en el futuro.

Mejorar un proceso significa hacerlo más eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismos o mejores resultados. Además de lo anterior y desde el punto de vista estratégico, sería muy importante hacer las cosas mucho mejor que las empresas de la competencia.

Para mejorar continuamente se debe tener constancia y compromiso para lograr este propósito. Una empresa que quiera realmente sobresalir, podrá hacerlo sobreponiéndose y venciendo las dificultades que algunas veces pueden parecer imposibles de resolver. Es allí donde está la clave del éxito.

Para hacer parte de un grupo o equipo de mejoramiento, se debe tener en cuenta los siguientes principios:

- ✓ Deseche todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas
- ✓ Piense cómo trabajarán los nuevos métodos
- ✓ No acepte excusas
- ✓ No busque la perfección
- ✓ Corrija errores en el momento en que se encuentren, tenga en cuenta además, que los problemas le dan la oportunidad de utilizar el cerebro
- ✓ No gaste dinero en mejoras
- ✓ Pregúntese ¿Por qué?, Como mínimo cinco veces

---

<sup>3</sup> ORTÍZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. Bucaramanga. Ediciones UIS, 1999.

Para implementar un programa de mejoramiento exitoso es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ El mejoramiento de procesos debe ser un propósito permanente dentro de las empresas
- ✓ El mejoramiento de procesos se centra en eliminar despilfarros
- ✓ Una mejora jamás debe desmejorar la calidad de los productos o servicios ofrecidos, por el contrario debería elevarla.
- ✓ El mejoramiento de procesos no debe relacionarse sólo con las innovaciones en el proceso productivo. El mejoramiento de los puestos de trabajo y la innovación en el diseño de los productos, pueden conducir indirectamente a mejoras significativas del proceso original.

### **3.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Citando a Sule Dileep R. en su libro Instalaciones de manufactura, ubicación, planeación y diseño<sup>4</sup>, donde dice que desde los principios de la manufactura organizada se ha dedicado bastante esfuerzo para lograr que la instalación productiva sea lo más eficiente posible. La ubicación y el arreglo de los departamentos y los centros de trabajo contribuyen, en gran medida, a la forma en que trabaja una instalación.

La solución “correcta” de los problemas de distribución de planta es importante por dos razones. La primera es que los costos de manejo de materiales van del 30 al 75 por ciento de los costos totales de manufactura. Todo ahorro en manejo de materiales que se obtenga mediante un mejor arreglo de los departamentos es una contribución directa al mejoramiento de la eficiencia general de operación. En segundo lugar, la distribución de la planta es una proposición a futuro lejano, costosa, y cualquier modificación o reacomodo de la planta existente representa un gran gasto y no se puede hacer con facilidad.

El objetivo básico es lograr un arreglo ordenado y práctico de los departamentos y centros de trabajo para reducir al mínimo el movimiento de materiales y o del personal, y al mismo tiempo permitir que haya el espacio suficiente de trabajo, y quizá espacio para ampliaciones seguras dentro de un área que se puede predefinir.

#### **Desarrollo y análisis de distribuciones de planta**

Se definen formalmente los pasos que pueden ayudar a establecer y analizar distribuciones alternativa.

---

<sup>4</sup>SULE, Dileep R. Instalaciones de Manufactura, Ubicación, Planeación y Diseño. Editorial Thomson Learning, México 2001.

1. Antes de comenzar a hacer una distribución, el diseñador debe discutir con la gerencia los objetivos, alcances, fondos disponibles y la programación necesaria para el proyecto.
2. Desarrollar los requisitos de flujo de materiales con base en todos los productos que se prevén o se programan en la producción de la planta.
3. Discutir con la gerencia las clases adecuadas de la distribución que se puedan usar en la planta.
4. Desarrollar los arreglos (distribuciones) generales de departamentos. Casi nunca se da el caso en el que solo hay una distribución posible. Para la discusión se deben tener al menos dos o tres distribuciones distintas.
5. Para cada distribución general, desarrollar arreglos dentro de cada departamento. Pueden consistir en la ubicación de las maquinas, las áreas de almacenamiento y los pasillos departamentales, junto con los pasillos principales y el equipo de manejo de materiales, como transportadores y grúas.
6. Se debe evaluar una solución tentativa para cada problema respecto a los objetivos definidos; la distribución general de una planta no es la excepción. Debe haber suficiente espacio disponible para cada máquina y su operador, y la distribución debe tener flexibilidad para ampliaciones o cambios en el futuro. Los pasillos deben tener el ancho suficiente como para permitir el paso libre y sin obstrucciones del equipo de manejo de materiales.
7. A continuación, se debe evaluar cada alternativa con respecto a factores como capital requerido, costos de operación, flexibilidad en términos de volumen y mezcla de productos, costo unitario de producción, facilidad de ampliaciones en el futuro, facilidad de manejo de material, condiciones de seguridad, facilidad de supervisión, acumulación de inventarios, factibilidad de mantenimiento y programación, satisfacción del empleado, utilización del espacio de piso y de volumen, y efecto de los progresos tecnológicos previsibles.

### **3.3 INDICADORES DE GESTIÓN**

Los indicadores son variables asociadas con los objetivos, que se utilizan para medir su logro y para expresar las metas. Dice Antonio Francés en su libro de Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral<sup>5</sup>, que constituyen el instrumento central para la medición del desempeño y el control de gestión. Los indicadores pueden ser operativos o estratégicos. Los indicadores operativos se usan para la medición del desempeño de las actividades permanentes en los planes operativos. Incluyen los de cantidad, calidad y eficiencia o desempeño.

---

<sup>5</sup>FRANCÉS, Antonio. Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral.

En algunos casos, los indicadores estratégicos se calculan a partir de los operativos. Los indicadores estratégicos están asociados a los objetivos estratégicos y permiten medir el logro de éstos. A continuación se enumeran las principales categorías según su forma de medición:

- ✓ Cuantitativos simples: Son indicadores cuya escala de medición numérica tiene cero absoluto o cero relativo. Por ejemplo: número de reclamos recibidos, gastos de adiestramiento, unidades vendidas.
- ✓ Cuantitativos compuestos (fórmulas): Son indicadores cuya escala de medición tiene cero absoluto o cero relativo, y están conformados a partir de indicadores simples o compuestos, con los cuales se relacionan a través de una fórmula. Por ejemplo: gasto total, obtenido como la sumatoria de varias clases de gastos.
- ✓ Cualitativos ordinales: Son aquellos que no son de carácter numérico pero pueden ser ordenados de menor a mayor. Por ejemplo: La nota en un examen que puede ser aprobado, notable, sobresaliente, excelente.

Algunos objetivos se refieren a variables de carácter unidimensional y se pueden medir directamente, por lo cual se constituyen también en indicadores, por ejemplo, participación de mercado. Los objetivos relativos a variables multidimensionales, como valor de la empresa, satisfacción de los clientes, optimización de procesos o innovación tecnológica, requieren uno o más indicadores para su medición.

En general, los indicadores en las perspectivas de accionistas y clientes son de resultados, mientras que en las perspectivas de procesos y capacidades tienden a ser de actuación.

### **3.4 NORMATIVIDAD**

- ✓ Decreto 1609 de 31 de julio de 2002. Reglamentación manejo y transporte de mercancías peligrosas en Colombia. Ministerio de Transporte de la República de Colombia.<sup>6</sup>

Este Decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de implementar un sistema que garantice la seguridad, la protección a la vida y el medio ambiente, minimizando riesgos en el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, Transporte de mercancías peligrosas.

Esta normatividad se basa en el objeto primordial que tiene el Estado de velar por la seguridad durante la movilización y manipulación de ciertos productos que son catalogados internacionalmente como peligrosos, por el potencial daño que pueden ocasionar a la población y a su entorno.

---

<sup>6</sup>[Disponible en]: [http://www.mintransporte.gov.co/servicios/Normas/archivo/Decreto\\_1609\\_2002.pdf](http://www.mintransporte.gov.co/servicios/Normas/archivo/Decreto_1609_2002.pdf). Julio 23 de 2010

Este decreto determina toda una política de seguridad basada en cuatro elementos: normalización técnica, marco legal, sistema de control y vigilancia y capacitación, sensibilización y divulgación. Estos elementos se han venido desarrollando de manera secuencial teniendo en cuenta que obedezcan a parámetros internacionales, pero atendiendo la realidad nacional en cuanto a la prestación del servicio de transporte para estos productos.

- ✓ Decreto 2676 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente, por el que se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.<sup>7</sup>  
Este decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
- ✓ Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.<sup>8</sup>
- ✓ Resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud para la Gestión de Residuos Especiales.<sup>9</sup>
- ✓ Resolución 1164 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.
- ✓ Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

---

<sup>7</sup>[Disponible en]: <http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/.../DECRETOS/DC267600.doc>. Julio 23 de 2010

<sup>8</sup>[Disponible en]: <http://www.minambiente.gov.co/descarga/descarga.aspx>. Julio 23 de 2010

<sup>9</sup>[Disponible en]: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/documentos>. Julio 23 de 2010

## **4. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

### **4.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO**

En el diagnóstico de la situación actual de los procesos de Recolección y Transporte para la Empresa de Desechos Especiales EDEPSA E.S.P. se busca encontrar debilidades e identificar oportunidades de mejora.

Como primera medida, se realiza observación directa a las actividades relacionadas con los procesos de Recolección y Transporte de Residuos, entrevistas a los empleados y a la gerencia, con el fin de conocer a fondo la ejecución de las actividades y las debilidades que ellos perciban. Luego, se realiza matriz DOFA y diagramas Causa – Efecto de Ishikawa para encontrar las causas reales y/o potenciales de la ineficiencia en los procesos.

Para analizar los procesos de Recolección y Transporte , se reúnen datos de los registros de la programación de las recolecciones y además, se crea una lista de chequeo aplicable al transporte de residuos peligrosos e industriales (véase anexo 2), donde se abarcan los aspectos de equipamiento y condiciones físicas del vehículo, condiciones de transporte, dotación y condiciones del personal, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por el Decreto 1609 de 2002, el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002.

Se elabora un formato de encuesta con el fin de medir la satisfacción de los usuarios y de encontrar debilidades en los procesos (véase anexo 3), que consta de una serie de preguntas que abarcan temas de la programación de rutas, personal operativo, servicio al cliente y pago del servicio de recolección. Inicialmente se aplicó una prueba piloto a diez entidades, donde se encuentra que los clientes no perciben la importancia que representa para EDEPSA E.S.P. detectar las falencias en la recolección de los residuos, por lo que se hizo necesario sensibilizar a los clientes antes de aplicar la encuesta definitiva para que accedieran a registrar claramente los problemas o las observaciones que tienen del servicio prestado, explicándoles el objetivo del estudio y el compromiso que tienen como usuarios de manifestar cualquier irregularidad para continuar con el proceso de mejora continua y en pro de la satisfacción de sus necesidades.

Con el fin de determinar el número de encuestas de satisfacción a aplicar, los clientes de EDEPSA E.S.P. se dividen en tres poblaciones y se muestran en el cuadro 2.

1. Clientes generadores de residuos industriales
2. Clientes grandes generadores de residuos peligrosos
3. Clientes pequeños generadores de residuos peligrosos

Cuadro 2. Clasificación de los clientes de EDEPSA E.S.P

	Clientes grandes	Clientes pequeños	Total de clientes
Industriales	15	0	15
Peligrosos	21	326	347

Fuente: Autores del proyecto.

Para hacer la clasificación de los clientes generadores de residuos peligrosos, se consideró el número de kilogramos de residuos generados al mes, es decir, los clientes que producen más de 10 kg/mes se consideran clientes grandes. También se tuvo en cuenta la naturaleza del residuo, ya que las grandes entidades generan desechos de alta peligrosidad por el riesgo de contaminación.

En cuanto a la clasificación de los clientes generadores de residuos industriales, todos fueron considerados clientes grandes por el volumen de desechos a recolectar.

Con base en herramientas estadísticas, se decidió usar para los clientes pequeños generadores de residuos, muestreo aleatorio simple, ya que una muestra representativa permite obtener una estimación razonable del concepto de la población; y para los clientes grandes generadores de residuos peligrosos e industriales, se usó censo, permitiendo tener el concepto de cada uno de ellos.

Para determinar el tamaño de la muestra de los clientes pequeños generadores de residuos, se aplicó la siguiente ecuación, teniendo en cuenta que las preguntas realizadas en la encuesta de satisfacción son cualitativas:

$$n = \frac{NZ^2 \hat{p} * \hat{q}}{NE^2 + Z^2 (\hat{p} * \hat{q})}$$

Para una población N= 326 calculada según la base de datos de los clientes activos de la empresa, un nivel de confianza del 95%, un porcentaje de error admitido del 5% y mediante una premuestra se determinó con la gerencia que la estimación de variabilidad para p y q es ( $\hat{p} = 0,95$ ;  $\hat{q} = 0,05$ ), obteniendo que:

$$n = 59,637 \approx \underline{60 \text{ Clientes encuestados}}$$

#### 4.2 RESIDUOS PELIGROSOS

#### 4.2.1 Descripción de los procesos de Recolección y Transporte.

Actualmente EDEPSA E.S.P. realiza la recolección de residuos peligrosos en diferentes municipios del departamento de Santander, debido a la cobertura que tiene la empresa, la recolección para el área metropolitana de Bucaramanga se lleva a cabo solo los días viernes.

El vehículo propiedad de la empresa, con el que se proporciona el servicio de recolección y transporte, es una camioneta Luv Dimax modelo 2009, con capacidad de una tonelada. (véase ilustración 1)

Ilustración 1 Unidad de transporte



Fuente: Autores del proyecto

Para realizar la visita a las diferentes entidades del área metropolitana de Bucaramanga, la secretaria administrativa realiza la programación de las recolecciones antes del recorrido, utilizando como herramienta Microsoft Office Excel. Ingresa a la base de datos de “clientes activos” para consultar factores como la recolección anterior (para saber que clientes generaron y cuales están pendientes por visitar), la frecuencia acordada según el contrato (véase anexo 4) y condiciones específicas del cliente (días y horas específicas para realizar la recolección). Luego imprime el formato Ruta de Recolección Residuos Peligrosos MR-P01-R01 (véase anexo 5) con las entidades que se deben visitar.

Al iniciar la jornada de trabajo, el conductor se dirige a las instalaciones administrativas de EDEPSA E.S.P. donde solicita a la secretaria, Ordenes de Servicio RHPS F-PMR-01-01 (véase anexo 6), Recibos de Caja (véase anexo 7) y el formato Ruta de Recolección de Residuos Peligrosos MR-P01-R01, en seguida verifica que lleve en el vehículo bolsas y guardianes necesarios para llevar a cabo la actividad de recolección, en caso de no ser así, se dirige a las instalaciones operativas de la empresa para que le suministren los insumos. Luego el conductor se desplaza hasta las entidades que se han programado en la ruta.

Una vez el vehículo llega a la entidad contratante, el operario se reporta con la persona encargada de la gestión interna o la responsable de la entrega de los residuos, la cual le suministrará información del tipo de residuo generado, después de comprobar la

existencia de residuos, el operario se coloca los Elementos de Protección Personal EPP, luego pega un *sticker*<sup>10</sup> en cada bolsa generada, en el formato ruta de recolección y en la orden de servicio, para llevar la trazabilidad de los residuos peligrosos. La trazabilidad se hace para que en caso de accidente laboral, EDEPSA E.S.P. pueda tener conocimiento de la entidad de la cual procedieron los residuos y hacer un estudio detallado del riesgo que implica para el trabajador.

El operario pesa con balanza de resorte los residuos contenidos en la(s) bolsa(s), cuantifica el número de guardianes generados por la entidad y los traslada hasta el vehículo donde los almacenará temporalmente. El operario suministra al conductor la información referente al tipo de residuo generado, la cantidad de bolsas, número de kilogramos y guardianes entregados por la entidad, para diligenciar como soporte de la recolección el Formato Orden de Servicio RHPS F-PMR-01-01, ésta orden es firmada por el cliente como constancia y aceptación del servicio de recolección, se deja una copia a la entidad y otra para EDEPSA E.S.P. Al momento de entregar la orden de servicio, el operario repone al cliente los insumos para llevar a cabo futuras recolecciones.

Al terminar el recorrido, el vehículo se traslada hacia la bodega ubicada en la planta de tratamiento, donde el operario de recolección realiza el descargue manual de los residuos biosanitarios y cortopunzantes en contenedores de cierre hermético, para almacenarlos temporalmente. En el caso de los residuos anatomopatológicos, serán almacenados por el operario de recolección en los refrigeradores dispuestos para tal fin.

Por último, el conductor se dirige nuevamente a las instalaciones administrativas de EDEPSA E.S.P. donde entrega como soporte de las recolecciones realizadas en el día, los registros de orden de servicio que se han diligenciado previamente en cada una de las entidades visitadas y los respectivos recibos de caja de los clientes que realizaron pagos, para que la secretaria administrativa registre la información de los clientes, actualice las fechas de visita y facilite la facturación.

**4.2.2 Análisis de los procesos de recolección y transporte.** Mediante entrevista con la gerente y el personal, la utilización de una lista de chequeo de residuos peligrosos (véase anexo 8), observación directa, realización de diagramas Causa – Efecto (véase anexo 9 y 10), matriz DOFA (véase anexo 11 y 12) y la realización de una encuesta de satisfacción a los clientes (véase anexo 13 y 14), se logró evaluar las actividades en los procesos de recolección y transporte de residuos peligrosos.

En cumplimiento del Decreto 1609 de 2002, que tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte terrestre de mercancías peligrosas, el vehículo cuenta con *Reefer*<sup>11</sup> (véase ilustración 2) que ofrece control hermético de drenaje de líquidos y control de olores, además posee superficies internas lisas que facilitan el aseo y la desinfección.

---

<sup>10</sup> Adhesivo, soporte de texto o imágenes impresas sobre una lámina de vinilo o papel en cuya parte posterior se ha dispuesto de una fina capa de adhesivo.

<sup>11</sup> Reefer: Contenedor refrigerado que cuenta con un sistema de conservación de frío o calor y termostato.

## Ilustración 2. Reefer



Fuente: Autores del proyecto

De acuerdo a lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, actualmente el vehículo no porta todos los rótulos de identificación para clase de material peligroso tipo 6, que corresponde a sustancias tóxicas e infecciosas<sup>12</sup>, además no está dotado de equipos y elementos de protección para atención de emergencias, tales como: botiquín de primeros auxilios y material absorbente conforme a lo estipulado en la tarjeta de emergencia NTC 4532<sup>13</sup>, tampoco cuenta con el dispositivo sonoro o pito, que se activa en el momento en el cual el vehículo se encuentra en movimiento de reversa<sup>14</sup>. El conductor no tiene vigente la licencia de conducción.

La ausencia de programas de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal que interviene en las labores de la recolección y transporte<sup>15</sup> y la falta de seguimiento en los procesos, ha dificultado que el personal operativo tome conciencia de la importancia del uso de los Elementos de Protección Personal<sup>16</sup> (ver Ilustración 3), adopten una cultura de prevención de accidentes laborales y establezcan buena comunicación con los clientes (véase anexo 13) para evitar accidentes que afecten el patrimonio de la empresa, sanciones de las entidades de control y el deterioro de la imagen corporativa.

---

<sup>12</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1609 de 2002 Art.5, numeral A.

<sup>13</sup> Ibid.numeral C, Art. 13 numeral H

<sup>14</sup> Ibid. Art. 5, numeral G

<sup>15</sup> Ibid. Art.5 numeral A, Art. 13 numeral B

<sup>16</sup> Ibid. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 9 de 1979 Art. 124

Ilustración 3. Manejo inadecuado de residuos peligrosos



Fuente: Autores del proyecto

Se realizó un análisis de los aspectos más importantes para determinar posibles causas e ineficiencias que afectan los procesos de recolección y transporte, tomando como referencia los registros de la programación de las recolecciones (véase anexo 15) que se llevaron a cabo en los meses de febrero a junio de 2010 en las entidades del área Metropolitana de Bucaramanga. (véase tabla 1)

Tabla 1. Consolidado de Información de los registros de recolecciones

Fecha ruta de recolección MR-P01-R01	Clientes programados	Clientes visitados	Clientes sin visitar	Clientes no generadores	Total recolecciones efectivas
5 de febrero de 2010	40	37	3	13	24
12 de febrero de 2010	25	25	0	7	18
19 de febrero de 2010	35	35	0	7	28
26 de febrero de 2010	44	35	9	4	31
5 de marzo de 2010	50	35	15	13	22
12 de marzo de 2010	51	41	10	8	33
19 de marzo de 2010	45	45	0	13	32
26 de marzo de 2010	52	39	13	14	25
8 de abril de 2010	33	32	1	7	25
16 de abril de 2010	37	37	0	11	26
23 de abril de 2010	42	38	4	8	30
30 de abril de 2010	51	44	7	18	26
7 de mayo de 2010	47	35	12	12	23
14 de mayo de 2010	39	39	0	7	32
21 de mayo de 2010	51	47	4	14	33
28 de mayo de 2010	60	43	17	13	30
4 de junio de 2010	39	28	11	5	23
11 de junio de 2010	33	33	0	13	20
18 de junio de 2010	47	41	6	14	27
25 de junio de 2010	49	35	14	5	30

Fuente: Autores del proyecto

Del total de entidades que se programan en la recolección, el 15% no se visitan (véase anexo 16), considerándose clientes insatisfechos. Cuando la secretaria administrativa realiza la programación de las recolecciones no tiene en cuenta la capacidad del vehículo y la jornada laboral, además incluye en la ruta clientes que han solicitado el servicio telefónicamente, sin considerar en que zona se ubican, asimismo los asesores comerciales reciben solicitudes de recolección por parte de las entidades y se comprometen con los clientes a prestar el servicio, sin informarle a la secretaria para que evalúe la posibilidad de incluirlas en la próxima ruta.

Por la falta de un procedimiento que permita a la secretaria administrativa realizar la programación de las recolecciones, se presentan las siguientes situaciones:

- No se visitan entidades, porque la secretaria olvida incluir clientes en la ruta de recolección de acuerdo a la frecuencia establecida en el contrato.
- Se confirma la prestación del servicio de recolección y no se cumple, porque no se tiene en cuenta el tiempo requerido para visitar todas las entidades programadas en la jornada laboral.
- El conductor es quien determina la secuencia del recorrido de visita a las entidades.
- Por el desconocimiento de las funciones de cada cargo de la estructura organizacional, no se direcciona al cliente hacia la persona encargada de atender la solicitud del servicio, actualmente los asesores comerciales reciben solicitudes de recolección por parte de los usuarios y exigen al conductor incluir la entidad en la ruta de recolección, lo que genera disgustos con éste porque tiene que reprogramar el recorrido, dirigirse a una zona diferente a la proyectada y sacrificar la recolección en otras entidades.

Como consecuencia de estas situaciones se generan inconformidades, conflictos internos que perturban la comunicación y el trabajo en equipo, deterioro de la imagen, credibilidad de la empresa y pérdida de clientes, que afectan la eficiencia en los procesos de Recolección y Transporte.

De los 780 clientes que se visitaron de febrero a junio, 214 no generaron residuos, lo que equivale al 28% (véase anexo 17). Se determinó que los clientes no conocen el Decreto 2676 de 2000 que reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares a las entidades que prestan servicios de salud, en consecuencia optan por entregar los desechos contaminantes junto con los ordinarios al carro del aseo, situación que se presenta por la falta de compromiso con la preservación del medio ambiente y la ausencia de un sistema de indicadores en EDEPSA E.S.P. que permita evaluar los procesos de recolección y transporte e identificar pérdida de recursos (mano de obra, tiempo e insumos para el vehículo).

Según la encuesta de satisfacción, el 24% de los usuarios expresaron no estar informados de las condiciones del servicio (véase anexo 13), por lo que no conocen las beneficios, obligaciones y responsabilidades que adquieren una vez firman el contrato con la empresa. El desconocimiento de las cláusulas ocasiona:

- Evasión del pago del servicio, pues los clientes consideran que si no generan residuos están exentos de esta obligación.
- Sobrecostos en el transporte, al visitar entidades que no generen residuos y no hagan efectivo el pago, ya que se utiliza mano de obra, tiempo e insumos para el vehículo.
- Que los usuarios soliciten recolecciones e insumos adicionales (bolsas y guardianes) a lo acordado inicialmente en el contrato.

Lo anterior produce disgustos y malentendidos con los clientes que deterioran la imagen de la empresa y elevan los costos en la prestación del servicio.

La encuesta de satisfacción arrojó que el 28% de los clientes no están conformes con el tiempo de respuesta a sus requerimientos (véase anexo 13). La ausencia de un sistema que permita recepcionar y registrar las solicitudes de información, quejas y sugerencias, dificulta resolver, tramitar y finalmente generar respuesta al usuario que se ha comunicado por correo electrónico o telefónicamente con la empresa, creando inconformismo y algunas veces, llevando a los usuarios a la cancelación del contrato, sumado a que no hay un sistema de información que permita hacer un seguimiento del cliente en cuanto a frecuencia de recolección, insumos a reponer, valor del servicio y número de recolecciones efectivas.

El 42% de los clientes está insatisfecho con el servicio de facturación (véase anexo 12), ya que los usuarios expresaron que se les estaba cobrando recolecciones que nunca se habían hecho, además se presentaban demoras en la entrega de las facturas de cobro. Al analizar el tiempo requerido para cada actividad realizada por la secretaria administrativa, se determinó que necesitaría un 10% de tiempo adicional para cumplir con las funciones designadas bajo su cargo (véase anexo 18), lo cual contribuye a que se cometan errores por estrés, fatiga y sobrecarga de trabajo.

El volumen de ingresos que representan los grandes generadores de residuos peligrosos para la Empresa de Desechos Especiales, influye al momento de programar las recolecciones, ya que tienen prioridad para ser incluidos en la ruta (véase anexo 14). La encuesta de satisfacción arrojó que el 88% de éstos clientes están conformes con el suministro y la calidad de los insumos (véase anexo 14), la satisfacción de los usuarios se debe a que el operario repone bolsas y guardianes adicionales a los estipulados en el contrato (véase anexo 19), lo que genera despilfarro y sobrecostos en la recolección. Actualmente no se ha realizado un estudio para determinar el valor de la prestación del servicio, por lo que EDEPSA E.S.P. desconoce el gasto que implica el suministro de insumos adicionales, además justifica el despilfarro aludiendo que los grandes generadores son una de las mayores fuentes de ingreso de dinero.

En este momento, la empresa suministra como insumo para la recolección, bolsas plásticas de Polietileno original de alta densidad con capacidad de 10 Kg., por observación de los procesos se determinó que la generación de residuos peligrosos en las entidades es baja, por lo que se analizan los registros de las órdenes de servicio, encontrando que hay una subutilización de la bolsa, ya que los clientes solo generan en promedio 3,794 kg. de residuos peligrosos (véase anexo 20). Teniendo en cuenta que la

empresa busca el desarrollo sostenible-ambiental de la industria y que las pequeñas entidades como salas de belleza, droguerías y centros de estética no alcanzan a utilizar la capacidad máxima de las bolsas, es necesario reevaluar la capacidad y el tipo de material de los insumos que se suministran a las entidades, como muestra de su compromiso con la preservación de la salud humana y del entorno.

#### 4.3 RESIDUOS INDUSTRIALES

**4.3.1 Descripción de los procesos de recolección y transporte.** La recolección de residuos industriales se realiza de acuerdo a la necesidad de los clientes, éstos solicitan el servicio telefónicamente a la secretaria administrativa, especificando las características de los residuos generados, la cantidad, el día y horario en el que requieren la visita. La secretaria se comunica con el conductor de residuos industriales para informarle la necesidad de recolección, la entidad a la que debe dirigirse, el tipo de desechos a recoger y de acuerdo a esta información la persona encargada del transporte de residuos industriales determina si es necesaria la ayuda de un auxiliar. En caso de que sea un cliente nuevo, se le dan las indicaciones necesarias al conductor (dirección, número telefónico y nombre del contacto en la entidad).

La Empresa de Desechos Especiales subcontrata una camioneta Chevrolet Luv modelo 2002 con capacidad máxima de una tonelada (véase ilustración 4) para realizar la recolección y transporte de pequeños volúmenes de residuos industriales y esporádicamente solicita el servicio de camiones con mayor capacidad para transportar hasta ocho toneladas de desechos.

Ilustración 4. Vehículo utilizado para el transporte de residuos industriales.



Fuente: Autores del proyecto

Luego de que el conductor sea informado de la necesidad de realizar recolecciones, se dirige a las instalaciones operativas de la empresa y/o a las oficinas administrativas para que le sean suministrados los insumos y Formatos de Orden de Servicio MR-P01-R03 (véase anexo 21) necesarios.

Al llegar a la entidad contratante, el conductor se reporta con la persona encargada de la gestión interna o la responsable de la entrega de los residuos, se coloca los Elementos de Protección Personal y procede a cargar en el vehículo.

Cuando los residuos son industriales no peligrosos o reciclables, como chatarra, escombros, llantas en desuso, viruta de acero o de hierro y otros residuos de gran tamaño, peso y volumen, el carro se pesa en báscula, los demás residuos industriales son pesados con balanza de resorte por el conductor y luego son trasladados hasta el vehículo. Para finalizar, diligencia como soporte de la recolección el Formato Orden de Servicio MR-P01-R03, ésta orden es firmada por el cliente como constancia y aceptación del servicio de recolección, se deja una copia a la entidad y otra para EDEPSA E.S.P. Al momento de entregar la orden de servicio y en el caso de que la entidad lo requiera, el conductor repone al cliente los insumos, para llevar a cabo futuras recolecciones.

Al terminar el recorrido, el conductor se dirige a la planta de tratamiento, donde el operario encargado realiza el descargue en contenedores para su posterior almacenamiento, teniendo en cuenta el tipo y las características de los residuos. Por último, el conductor regresa a las instalaciones administrativas para entregar como soporte de las recolecciones realizadas en el día, los registros de orden de servicio que se han diligenciado previamente en cada una de las entidades visitadas.

**4.3.2 Análisis de los procesos de recolección y transporte.** Por medio de una lista de chequeo (véase anexo 22), de observación directa, diagramas Causa-Efecto y la realización de una encuesta de satisfacción a los clientes, se logró evaluar las actividades en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos industriales.

Actualmente, la empresa subcontrata vehículos para la recolección y transporte de residuos industriales, debido a que no cuenta con los recursos necesarios para adquirir una flota vehicular. Un análisis de las Ordenes de Servicio MR-P01-R03 de abril a junio (véase anexo 23) arrojó que en la actualidad se realizan en promedio cinco recolecciones semanales, lo que no justifica la compra de vehículos y la vinculación de conductores a la empresa.

La subcontratación del vehículo, el conductor y el auxiliar encargado de la recolección y transporte de los desechos industriales implica, que a pesar de que el contrato de servicios suele ser continuo, no tienen un incentivo de lealtad hacia la empresa, lo que afecta la calidad en la prestación del servicio, dificulta el seguimiento de las actividades, se pierde contacto e información del usuario (véase anexo 24 ), se presenta deterioro de la imagen de la empresa por falta de capacitación en servicio al cliente y en entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para el personal que interviene en las operaciones de recolección. Otro problema de contratar este servicio con terceros, es que el conductor del vehículo participa en operaciones de carga y descarga de mercancías peligrosas, por lo que puede ser sancionada la empresa por incumplir el decreto 1609 de 2002 que establece que durante el proceso de recolección el conductor no puede participar en estas actividades.

Mediante el Decreto No.1609 de julio 31 de 2002, el Ministerio de Transporte que establece las condiciones del vehículo para el manejo y transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera: identificar de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 según el tipo de material transportado, rotular en un placa el número de las naciones unidas UN, estar dotado de elementos de protección para atención de emergencias, tales como botiquín de primeros auxilios y material absorbente conforme a lo estipulado en la tarjeta de emergencia NTC 4532 y contar con dispositivo

sonoro que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentra en movimiento de reversa<sup>17</sup>. En este momento el vehículo contratado por EDEPSA E.S.P. no cumple con estas condiciones, ya que no tiene ningún rótulo de identificación para clase de material peligroso tipo 9, que corresponde a sustancias peligrosas varias, equipo para atender emergencias y pito que se active con el movimiento de reversa.

#### 4.4 CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Cuadro1. Conclusiones y propuestas de mejora para los procesos de recolección y transporte.

Conclusiones	Propuestas de mejora
<p>La ineficiencia en los procesos de recolección y transporte de residuos peligrosos se debe a la falta de lineamientos que permitan programar las recolecciones, puesto que no se visita la totalidad de las entidades, se confirma la recolección a los usuarios y no se cumple, no se direcciona al cliente hacia la persona encargada de atender la solicitud, se incluyen entidades a las que ya se les ha prestado el servicio y no se tiene en cuenta la ubicación geográfica de los entes contratantes; operar bajo esas condiciones dificulta prestar el servicio.</p> <p>En consecuencia, se generan inconformidades, deterioro de la imagen y credibilidad de la empresa, sobrecostos en el servicio, pérdida de clientes y conflictos internos que afectan la comunicación y el trabajo en equipo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de un procedimiento que permita a la secretaria administrativa programar las recolecciones de residuos peligrosos a los clientes.</li> <li>2. Zonificar el área metropolitana de Bucaramanga para agrupar los clientes de acuerdo a su ubicación y establecer fechas para la prestación del servicio, facilitando la programación de la recolección.</li> <li>3. Dar a conocer a los empleados las funciones correspondientes a cada cargo de la estructura organizacional para evitar conflictos que deterioren las relaciones laborales.</li> </ol>
<p>Por la falta de un procedimiento para formalizar el contrato de prestación de servicios con el cliente, se presenta desconocimiento de las cláusulas de la minuta, lo que ocasiona solicitudes de recolecciones e insumos adicionales a los acordados y evasión del pago del servicio, puesto que los clientes consideran que si no generan residuos están exentos de esta obligación.</p> <p>La no generación de residuos se debe al desconocimiento de la normatividad que reglamenta la gestión integral de residuos peligrosos y a la falta de compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>Además, al interior de la empresa no se han establecido lineamientos que permitan a los asesores comerciales dejar claro los beneficios, obligaciones y responsabilidades que adquieren los clientes con la empresa, lo que repercute negativamente en la eficiencia de los procesos de recolección y transporte de residuos peligrosos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Diseño de un procedimiento que permita seguir las pautas a los asesores comerciales para dejar claro a los clientes los beneficios, responsabilidades y obligaciones al adquirir el contrato de prestación de servicios con la empresa.</li> <li>5. Diseño de un sistema de indicadores que permita evaluar, controlar y medir los procesos de recolección y transporte.</li> <li>6. Realizar una campaña de sensibilización a las entidades donde se dé a conocer la normatividad que reglamenta la gestión integral de residuos peligrosos.</li> </ol>

<sup>17</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1609 de 2002 Art. 5, numeral G

Continuación (Cuadro 3)

<p>Actualmente los vehículos dispuestos por la empresa para la recolección y transporte de residuos no cumplen con las condiciones establecidas por el Decreto 1609, las consecuencias que podría afrontar si no se toman las medidas correctivas necesarias son sanciones de las entidades de control y deterioro de la imagen corporativa.</p>	<p>7. Identificar correctamente y dotar a los vehículos, según las disposiciones legales</p>
<p>No se visitan todos los clientes programados en la ruta de recolección, debido a que no se tiene en cuenta las distancias entre las entidades y el tiempo que tarda el vehículo en desplazarse de un punto a otro. Al realizar el recorrido de recolección de residuos peligrosos, el conductor es quien determina la secuencia de visita a las entidades, por lo que se incurre en costos innecesarios de transporte.</p>	<p>8. Diseñar un sistema de ruteo de vehículos para el transporte de residuos peligrosos, que minimice las distancias recorridas.</p>
<p>Se presenta dificultad para resolver, tramitar y dar respuesta a las solicitudes de información, quejas y sugerencias que presentan los usuarios, creando inconformismo y algunas veces, llevando a los usuarios a la cancelación del contrato, además no hay una forma de hacer seguimiento a los clientes en cuanto a las condiciones del contrato y del servicio prestado.</p> <p>Debido a que se subcontratan vehículos y personal para llevar a cabo los procesos de recolección y transporte de residuos industriales, se dificulta el seguimiento de las actividades, perdiendo contacto e información del usuario, lo que afecta la calidad del servicio y la imagen de la empresa.</p>	<p>9. Establecer un sistema de información que permita el seguimiento a los clientes.</p> <p>10. Establecer un sistema de quejas y sugerencias.</p>
<p>Hay desconocimiento de los costos que implica la prestación del servicio de recolección y transporte, lo que dificulta determinar el valor real del servicio y cuánto se le debe cobrar al usuario con el fin de no tener pérdidas.</p>	<p>11. Diseñar un sistema de costos</p>
<p>EDEPSA E.S.P. no cumple la misión empresarial de contribuir al desarrollo sostenible-ambiental de la industria, ya que las bolsas de Polietileno de alta densidad que se suministran a los clientes tardan mucho tiempo en degradarse y no contribuyen a la preservación del medio ambiente.</p>	<p>12. Disminuir la capacidad de las bolsas suministradas a los clientes y cambiar el tipo de material por biodegradable, para añadir valor al servicio.</p>

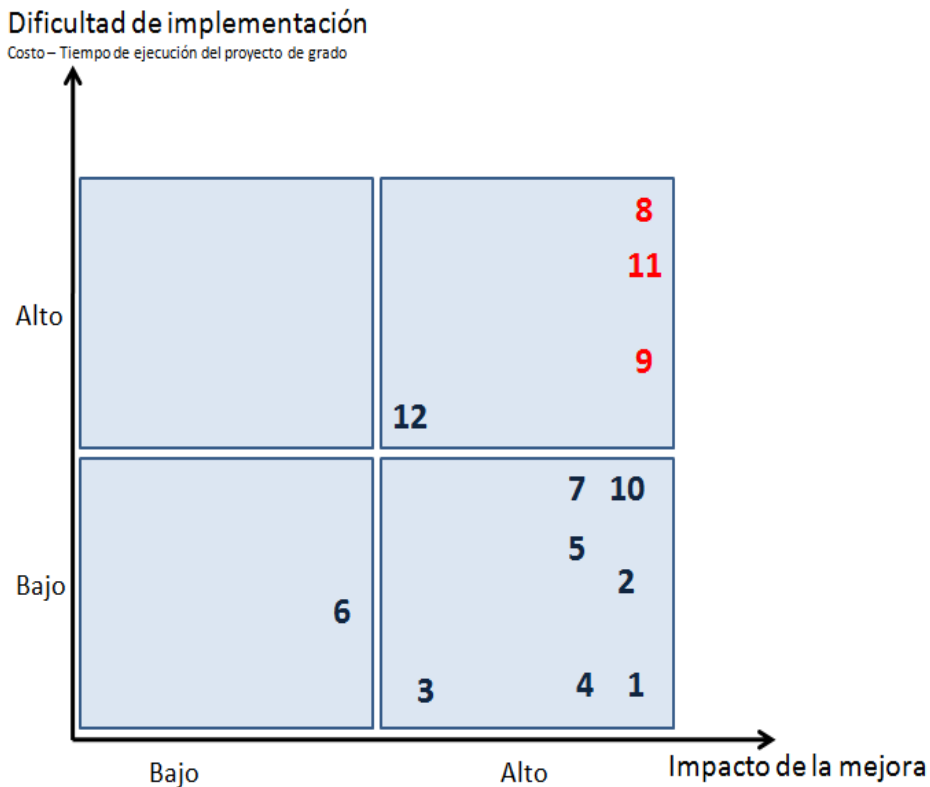
Fuente: Autores del proyecto

Con el fin de evaluar las propuestas de mejora presentadas para la recolección y transporte de residuos, se concertó una reunión con la gerencia y la junta de socios para determinar el impacto y costo que tiene cada una de ellas y determinar cuales se van a implementar. A continuación se presenta el gráfico 2 que evidencia el contraste entre el

impacto de cada propuesta y la dificultad de implementación, medida en costos y tiempo de ejecución del proyecto.

Cabe recordar que las propuestas de mejora han sido enumeradas previamente, de uno a doce, en el cuadro 3 conclusiones y propuestas de mejora para los procesos de recolección y transporte.

Gráfico 1. Contraste entre el impacto de cada propuesta y la dificultad de implementación.



Fuente: Autores del proyecto

De acuerdo al gráfico 2 se realiza la siguiente clasificación:

- ✓ Propuestas que tienen alto impacto y baja dificultad de implementación: 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 10.
- ✓ Propuestas de alto impacto y alta dificultad de implementación: 8, 9, 11 y 12.
- ✓ Propuestas de bajo impacto y baja dificultad de implementación: 6.

Se determinó que las siguientes propuestas son las que se van a implementar ya que tienen un impacto significativo y no requieren gran inversión económica para su desarrollo:

1. Diseño de un procedimiento que permita a la secretaria administrativa programar las recolecciones de residuos peligrosos a los clientes.
2. Zonificar el área metropolitana de Bucaramanga para agrupar los clientes de acuerdo a su ubicación y establecer fechas para la prestación del servicio, facilitando la programación de la recolección.
3. Dar a conocer a los empleados las funciones correspondientes a cada cargo de la estructura organizacional para evitar conflictos que deterioren las relaciones laborales.
4. Diseño de un procedimiento que permita seguir las pautas a los asesores comerciales para dejar claro a los clientes los beneficios, responsabilidades y obligaciones al adquirir el contrato de prestación de servicios con la empresa.
5. Diseño de un sistema de indicadores que permita evaluar, controlar y medir los procesos de recolección y transporte.
6. Realizar una campaña de sensibilización a las entidades donde se dé a conocer la normatividad que reglamenta la gestión integral de residuos peligrosos.
7. Identificar correctamente y dotar a los vehículos, según las disposiciones legales.
10. Establecer un sistema de quejas y sugerencias.
12. Disminuir la capacidad de las bolsas suministradas a los clientes y cambiar el tipo de material por biodegradable, para añadir valor al servicio.

El diseño de un sistema de costos, un sistema de ruteo de vehículos y el establecimiento de un sistema de información que permita el seguimiento de los clientes, son mejoras que se dejan propuestas para que sean implementadas por la empresa, teniendo en cuenta el efecto positivo que éstas traerían para alcanzar mayor productividad y economizar recursos.

#### **4.5 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS**

Algunas de las mejoras implementadas en la empresa fueron agrupadas ya que las propuestas se complementan y contribuyen al desarrollo eficiente de los procesos.

**4.5.1 Programación de las recolecciones.** Se propuso zonificar el área metropolitana de Bucaramanga para agrupar los clientes de acuerdo a su ubicación, recomendando que se establezcan fechas para la prestación del servicio y así facilitar la programación de la recolección.

En primer lugar, se tomó el listado de la totalidad de clientes con su ubicación en el área metropolitana de Bucaramanga, se identificaron los sectores en los que se encuentra mayor concentración y la proximidad entre los barrios, luego se definieron zonas

distribuidas proporcionalmente, que cubrieran el promedio de clientes de acuerdo a la capacidad de recolección en una jornada de trabajo y al número actual de días determinados por la empresa para prestar el servicio, ya que con la nueva distribución las entidades visitadas están más próximas entre si y se visita un mayor número en la misma jornada.

Luego del análisis se obtuvieron seis zonas y como la recolección se lleva a cabo los días viernes, se sugirió adicionar mensualmente dos días para realizar las recolecciones, con el ánimo de alcanzar mayor capacidad de visitas. Cabe señalar que para asignar a cada zona las entidades, se tuvo en cuenta la frecuencia de recolección estipulada en el contrato, ya que hay clientes a los que se les presta el servicio cada dos meses.

Finalmente, para llevar a cabo esta propuesta, fue necesaria una campaña masiva de sensibilización a todos los clientes, para que ellos conozcan las fechas en las que se les realizará la recolección y para que adopten la cultura de generación de residuos de acuerdo a las fechas estipuladas por la empresa, también se dio a conocer la información pertinente a los asesores comerciales para que al momento de formalizar con un nuevo cliente el contrato, se informe las fechas establecidas para la prestación del servicio, teniendo conocimiento desde un principio de las políticas de la empresa.

Total de clientes en el área Metropolitana de Bucaramanga: 331

Tabla 2. Total de clientes zona 1

Zona 1	N° Entidades
Cabecera	35
Nuevo Sotomayor	1
Sotomayor	19
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Zona 2	N° Entidades
Albania	2
Guarín	6
María Paz	1
Mejoras Públicas	7
Norte	1
Pinos	1
Prado	13
San Alonso	11
San Francisco	10
Universidad	5
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>

Continuación (tabla 2.)

<b>Zona 3</b>	<b>N° Entidades</b>
Alarcón	2
Antonia Santos	8
Aurora	9
Campo Hermoso	3
Centro	29
Comuneros	2
Concordia	1
Joya	1
Parque de los niños	1
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

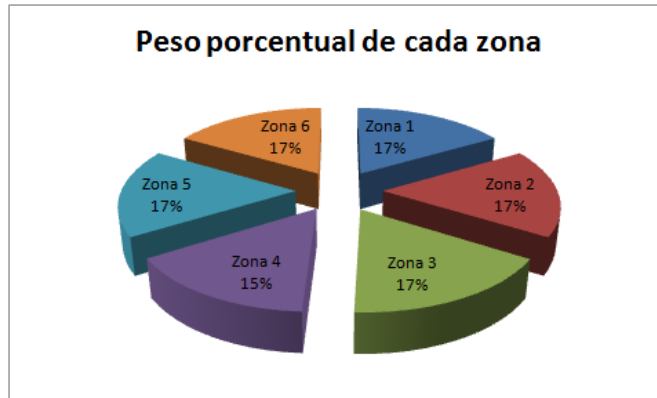
<b>Zona 4</b>	<b>N° Entidades</b>
Conucos	12
Diamante II	1
Lagos del cacique	1
Los naranjos	1
Mutis	2
Pablo VI	3
Pedregosa	1
Provenza	8
Real de Minas	12
Ricaurte	6
San Miguel	4
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>

<b>Zona 5</b>	<b>N° Entidades</b>
Floridablanca	57
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>

<b>Zona 6</b>	<b>N° Entidades</b>
Piedecuesta	35
Girón	20
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Fuente: Autores del proyecto

Figura 2. Análisis gráfico del peso porcentual de cada zona



Fuente: Autores del proyecto

La creación de las zonas se une a la propuesta del diseño de un procedimiento para programar las recolecciones de residuos peligrosos a los clientes, ya que facilita ésta labor a la secretaria administrativa y permite tener la información exacta de las fechas en las que se prestará el servicio a cada entidad, para dar respuesta oportuna a los usuarios.

El procedimiento Programación de Recolección de Residuos Peligrosos contempla los lineamientos necesarios para la asignación de los recorridos, tales como la cantidad y características de los insumos a suministrar a cada cliente, la zona en la que se ubica, la frecuencia de recolección y omitiendo la inclusión de clientes que soliciten el servicio a última hora, para evitar errores y por lo tanto inconformidades de los usuarios.

Durante el desarrollo de la implementación de estas mejoras se capacitó a todos los cargos de la empresa, incluyendo al personal subcontratado que realiza las labores de recolección y transporte de residuos industriales, para que conozcan las funciones correspondientes a cada cargo de la estructura organizacional, buscando principalmente que se direccionen de manera correcta a los clientes de acuerdo al caso presentado, evitando conflictos que deterioren las relaciones laborales y que entorpecen los procesos.

Como resultados de esta implementación, se estableció el procedimiento de Programación de Recolección de Residuos Peligrosos, se realizaron planillas con las zonas y las fechas programadas para las recolecciones y se logró la sensibilización del personal sobre la importancia de brindar la información correcta y oportuna a los clientes, direccionándolos de acuerdo al caso hacia la persona que pueda solucionar sus inquietudes. Lo anterior conlleva a desarrollar eficientemente los procesos de recolección y transporte.

**4.5.2 Diseño de un procedimiento que permita seguir pautas a los asesores comerciales para la realización de contratos, Diseño de un sistema de indicadores y Campaña de sensibilización a las entidades acerca de la normatividad reglamentada para la Gestión Integral de Residuos.** Se crea un procedimiento para los asesores comerciales, que describe las actividades para formalizar con el cliente el contrato de prestación de servicio (véase anexo 25). Es importante que los asesores comerciales conozcan los lineamientos que deben seguir a partir del momento en que el usuario solicita el servicio, hasta que se legaliza el contrato con la entidad.

Luego, se capacita a los asesores comerciales señalando la importancia de dejar claro los beneficios, obligaciones y responsabilidades que adquieren los clientes con la empresa, además con la formulación de zonas y fechas establecidas para la recolección de residuos peligrosos, se define las condiciones con las que la empresa podía prestar el servicio de recolección de residuos peligrosos. Después se realiza seguimiento mensual a los clientes nuevos, mediante el indicador de gestión Claridad de las Cláusulas del Contrato, con el que se evaluará el trabajo realizado por los asesores comerciales para detectar y controlar posibles ineficiencias en el desarrollo del procedimiento.

Debido a que los clientes desconocen la normatividad que reglamenta la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, se emprende una campaña informativa, donde se les explica las sanciones que podrían afrontar por parte de la Secretaria de Salud y la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, si no disponen adecuadamente los residuos, además se sensibiliza a los clientes sobre la importancia de conservar y preservar el medio ambiente.

Para llevar a cabo esta actividad, se visitó personalmente a los clientes activos de la empresa, se hizo entrega de un documento con las normas reguladoras de la Gestión Integral de los Residuos (véase anexo 26) y se explicó las consecuencias negativas para la salud y el medio ambiente de la disposición inadecuada de los desechos peligrosos.

Con el fin de controlar la gestión de estas mejoras, de proporcionar una visión acerca del comportamiento de los procesos de recolección y transporte de residuos y además, para visualizar los resultados obtenidos, se diseña un sistema de indicadores de gestión, que será explicado de forma profunda en el capítulo Indicadores de Gestión.

**4.5.3 Identificación y dotación de los vehículos de transporte de residuos industriales y peligrosos.** Debido a que no se cumple con la normatividad aplicable al transporte de residuos peligrosos, se puede afrontar sanciones de las entidades de control y deterioro de la imagen de la empresa, por tal motivo se propone identificar y dotar los vehículos que transportan los residuos peligrosos e industriales, sin importar que este último no es propiedad de la empresa.

En los vehículos se colocó rombos de identificación según el tipo de residuo transportado, además se dotaron con botiquín de primeros auxilios, kit de derrames y dispositivo sonoro de reversa.

Como resultado se logra el cumplimiento de la normatividad vigente para el transporte de mercancías peligrosas, además de que los conductores u operarios cuentan con los

equipos precisos para atender un derrame o vertido accidental que pueda afectar la integridad de las personas ya mismo tiempo se evitan sanciones de las entidades de control, que perjudiquen el capital de la empresa.

Cuadro 4. Mejoras en los vehículos de recolección de residuos industriales y peligrosos

**ANTES**



**MEJORA**

La empresa adquirió botiquín de primeros auxilios para los dos vehículos de recolección de residuos.

**DESPUÉS**



El vehículo que transporta los residuos peligrosos cuenta con kit de derrame.



El vehículo de residuos peligrosos fue identificado con el rombo trasero para transportar material peligroso tipo 6.



El vehículo de residuos industriales fue identificado de acuerdo a la normatividad.



El vehículo que transporta residuos peligrosos cuenta con dispositivo sonoro de reversa.

Fuente: Autores del proyecto

**4.5.4 Establecer un sistema de quejas y sugerencias.** Esta propuesta se formula como una herramienta que contribuya a resolver, tramitar y dar respuesta a las solicitudes, quejas y sugerencias que presentan los clientes, ya que son necesarios mecanismos que permitan conocer formalmente las inquietudes, para evitar inconformidades.

La creación del sistema de quejas y sugerencias, consta de un documento guía (véase anexo 27), de la inclusión de un link en la página Web de la empresa, donde los clientes tienen la opción de acceder a un enlace de contacto para diligenciar la encuesta de satisfacción y un link donde pueden ingresar para solicitar información o dejar sus comentarios, quejas y/o sugerencias. Estas herramientas fueron diseñadas por los autores del presente documento y construidas por el Ingeniero de Sistemas que soporta la página Web de la empresa.

Como acompañamiento de esta mejora, fue necesario realizar reuniones con el personal de la empresa y principalmente, con el personal subcontratado que realiza las labores de recolección y transporte de los residuos industriales, logrando el seguimiento de las actividades, de forma que se mantenga el contacto e información de los clientes.

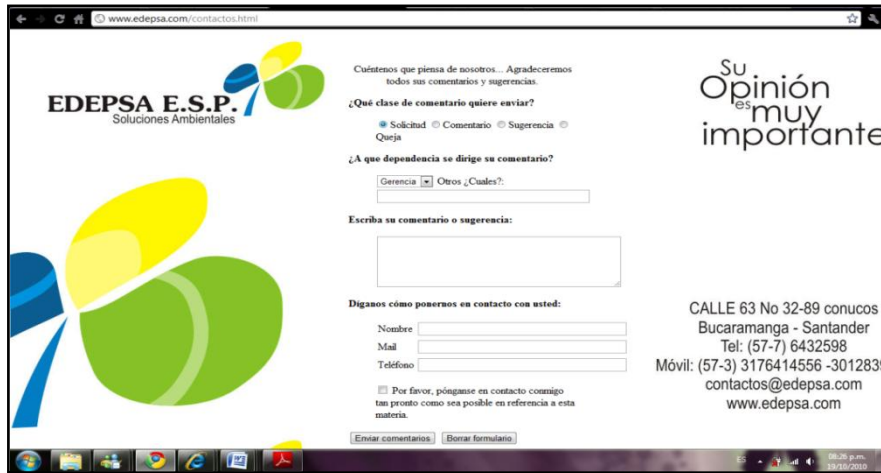
El logro principal de la implementación de esta herramienta es la agilidad del servicio al cliente, el contacto frecuente con éste, además de detectar oportunidades de mejora en las quejas y sugerencias realizadas y la respuesta acertada a sus requisitos. Para que esta herramienta cumpla con las expectativas, es necesario hacer seguimiento de las actividades por medio de los indicadores de gestión dispuestos para tal fin.

En el gráfico 3 se muestran las herramientas usadas en el sistema de quejas y sugerencias:

Gráfico 3 Implementación del sistema de quejas y sugerencias en la página Web de la empresa



Continuación (grafico 3)



Con el fin de estar en contacto con el cliente se dispuso el link **Contáctenos** *Queremos escucharlo*



Se incluye la encuesta de satisfacción en la página Web de la empresa, con el fin de evaluar los procesos, buscando la satisfacción de los usuarios.

Fuente: Autores del proyecto

**4.5.5 Disminuir la capacidad de las bolsas suministradas a los clientes y cambiar el tipo de material por biodegradable.** Se concertó una reunión con la gerencia para estudiar el costo-beneficio que implica cambiar el material de las bolsas por biodegradable; luego de evaluar diferentes aspectos y consientes de cumplir con la misión empresarial de preservar el medio ambiente y el desarrollo sostenible de la industria, se determinó que el valor agregado y el impacto positivo que tiene en la imagen de la empresa, justifica el costo adicional de adquirir bolsas biodegradables. La implementación de la propuesta se realizará en el momento en que culmine el contrato de suministro de insumos con el proveedor.

## 5. PROCESO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El tratamiento de los residuos comprende un conjunto de técnicas que pueden ser utilizadas para prevenir la descarga directa de materiales peligrosos en el medio ambiente que puedan alterar su composición, además problemas de salubridad en la comunidad.

De acuerdo al decreto 2676 de 2000 y al decreto 4741 de 2005, la importancia del tratamiento está asociada al riesgo que implica para el medio ambiente la disposición no apropiada de materiales que contaminen suelos, afluentes de agua y la capa atmosférica, además evitar el contagio de personas, eliminando el potencial infeccioso por agentes patógenos tales como bacterias, parásitos, virus y hongos.

EDEPSA E.S.P. en cumplimiento de su política de calidad y en busca del desarrollo sostenible y ambiental de las empresas ubicadas en el sector industrial y de la salud, ofrece un servicio especializado bajo la normatividad vigente, que contribuye a preservar la calidad de vida de las personas.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

De acuerdo al Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos y al Decreto 4741 de 2005<sup>18</sup>, los desechos antes de ser dispuestos en el relleno sanitario, deben ser procesados mediante técnicas, que modifiquen las características de peligrosidad, logrando así incrementar sus posibilidades de aprovechamiento o para minimizar los riesgos a la salud humana y el medio ambiente. Actualmente EDEPSA E.S.P. dispone de tecnología y recursos para tratar residuos Biosanitarios, Cortopunzantes, EPP en desuso, Mercuriales, Farmacéuticos, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Material confidencial y Químicos Autorizados.

Para el diseño del proceso se definen cinco líneas de tratamiento, teniendo en cuenta la composición física y química, la peligrosidad y el tipo de procedimiento a seguir con cada uno de los residuos. Es importante resaltar que los desechos antes del ingreso a la planta vienen separados según el tipo.

Las líneas dispuestas para el tratamiento de los residuos peligrosos e industriales son:

- Biosanitarios y cortopunzantes
- Material Confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso (EPP)
- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES)
- Mercuriales y Farmacéuticos
- Químicos Autorizados (ácidos y bases)

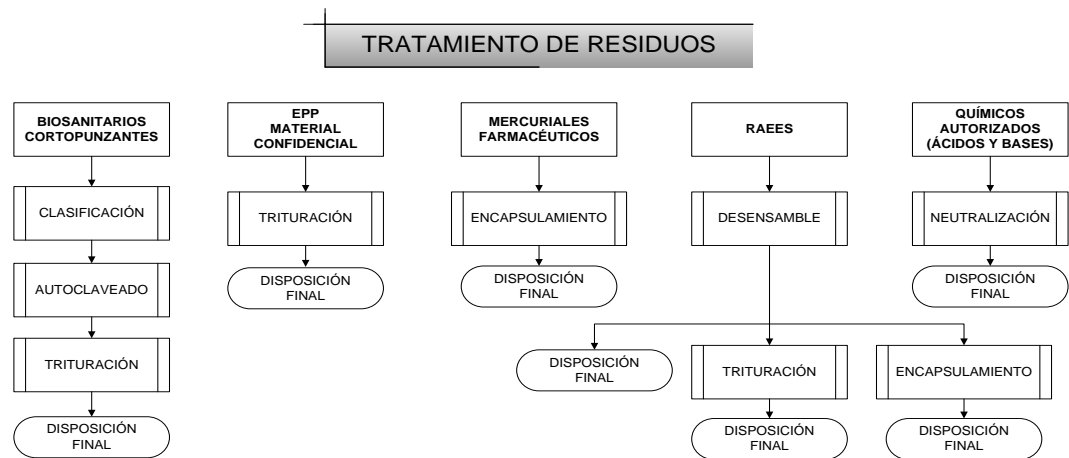
Los clientes o las entidades proveedoras de este tipo de residuos, son empresas del sector industrial o agroindustrial que generen residuos químicos y peligrosos y empresas prestadoras de salud y similares, tales como peluquerías, veterinarias, centros de estética, droguerías, etc.

---

<sup>18</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVINDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 4741 de 2005, Capítulo I, Art. 3

Las actividades que agreguen valor a este proceso serán los procedimientos realizados a cada una de las líneas de tratamiento, que se muestran en la figura4:

Figura 3. Procedimientos para cada línea de tratamiento de residuos



Fuente: Autores del proyecto

Con el fin de mantener un proceso eficiente, estable y que permita evaluación a lo largo del tiempo, se establece como mecanismo de control el seguimiento a los indicadores de gestión, que en conjunto con los recursos dispuestos por la empresa, tales como la infraestructura apropiada, mano de obra, tecnología adecuada y el apoyo de la gerencia, se obtiene como producto final los residuos inertes para disposición final, que en definitiva, son dispuestos en el relleno sanitario o son vertidos en desagües o son vendidos a empresas terceras de aprovechamiento.

A continuación se muestra el diagrama del proceso de tratamiento de residuos:

Figura 4. Tratamiento de Residuos



Fuente: Autores del proyecto

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE CADA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Los residuos que ingresan a la planta de tratamiento son clasificados de acuerdo a su composición, sus características físicas, a la peligrosidad que signifique para el medio ambiente y para las personas que intervienen en el proceso. Acorde a esto, cada tipo de residuo recibe un procedimiento y sigue una secuencia diferente, lo que define las líneas de tratamiento de residuos.

**5.2.1 Biosanitarios y Cortopunzantes.** Los residuos Biosanitarios son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente tales como: gasas, algodones, vendajes, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, ropas desechables, entre otros.

Los residuos Cortopunzantes son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: cuchillas, agujas, restos de ampolletas, entre otros.

Según el Decreto 2676 del Ministerio del Medio Ambiente<sup>19</sup> y el Manual de Procedimientos para la Gestión Ambiental en Colombia<sup>20</sup>, éste tipo de residuos deben ser esterilizados utilizando métodos de desactivación de alta eficiencia y triturados antes de ser dispuestos finalmente en relleno sanitario, buscando disminuir su volumen.

Para llevar a cabo éste procedimiento EDEPSA E.S.P. adquirió un Autoclave, una Caldera de Vapor y un triturador que permite la desactivación y reducción del volumen de los residuos. La adquisición apresurada de los equipos, antes de la realización del proyecto de grado, significó una restricción en el diseño del Proceso de Tratamiento de los Residuos.

El Autoclave marca Sterilof 1000 que adquirió la empresa, es un recipiente de acero con cierre hermético, diseñado para la exposición de los residuos a altas temperaturas mediante la inyección de vapor de agua que le suministra la caldera, a presiones que oscilan entre uno y cuatro atmósferas. La función de la caldera es producir calor húmedo para originar la desnaturalización y coagulación de proteínas, logrando destruir patógenos e inactivar los desechos (véase ilustración 5).

---

<sup>19</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 2676 de 2000. Capítulo V. Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares..

<sup>20</sup> MINISTERIO DE SALUD Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual de Procedimientos para la Gestión Ambiental en Colombia..

Ilustración 5. Maquinaria utilizada para la desactivación de los residuos



Fuente: Autores del proyecto

Para disminuir los volúmenes de los residuos, facilitar el almacenamiento, transporte y disposición final en el relleno sanitario, se usará una máquina trituradora que destruye materiales a fuerza bruta mediante un proceso mecánico (véase ilustración 6).

Ilustración 6. Triturador.



Fuente: Autores del proyecto

A continuación se describe el procedimiento de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes (véase anexo 28):

Al concluir el proceso de recolección y transporte, los desechos que se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital y registrados en el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento (véase anexo 29), consignando el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

El operario de planta extrae las bolsas de biosanitarios y los guardianes con material cortopunzante que han sido almacenados, para lo cual debe utilizar braga, botas, guantes y tapabocas, posteriormente son llevados los biosanitarios a la mesa de clasificación. El operario debe abrir cada una de las bolsas y verificar el contenido, si encuentra residuos que no son biosanitarios o cortopunzantes, estos deben ser identificados y almacenados

en un contenedor diferente, con el fin de excluir residuos que afecten el buen funcionamiento del autoclave (véase anexo 30).

Una vez hecha la clasificación, los residuos biosanitarios y cortopunzantes son almacenados en contenedores temporalmente, el operario alimentará el autoclave donde se efectuará el procedimiento correspondiente (véase anexo 31). Luego de ser procesados los desechos, son depositados en la bodega de residuos estériles, donde la persona encargada deberá alimentar la banda transportadora del triturador (véase anexo 32), para reducir el volumen de los residuos, dando paso al almacenamiento antes de la disposición final en el relleno sanitario.

**5.2.2 Material confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso (EPP).** El material confidencial y los Elementos de Protección Personal en desuso son recolectados de empresas que exigen su destrucción, para mantener estricta privacidad de los documentos y para evitar el reúso de distintivos o logotipos por parte de personas ajenas a la entidad. En el anexo 33 se muestra el procedimiento para el tratamiento de éstos residuos.

Al concluir el proceso de recolección y transporte, los desechos que se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados por el operario de planta en una báscula digital y registrados en el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, consignando el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor. Posteriormente se determina si hay la cantidad suficiente para poner en funcionamiento el triturador, de no ser así, serán llevados a la bodega de Material confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso, donde se depositarán temporalmente

Para realizar la destrucción de los materiales, debe satisfacerse la capacidad del equipo, además, es necesario que el operario utilice braga, botas y guantes para que sean trasladados hasta el triturador donde recibirán el respectivo tratamiento. Una vez procesados los desechos serán almacenados en bodega antes de efectuar la disposición final en el relleno sanitario.

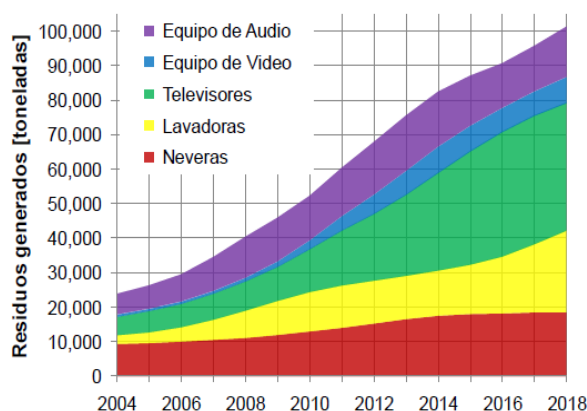
**5.2.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES).** La palabra RAEE se refiere a aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados por sus usuarios.

El rápido crecimiento de la cantidad de RAEES es un tema que recién toma importancia en la sociedad, ya que se ha convertido en una problemática socio-ambiental para el país, requiriendo de gestores que procesen los residuos según ciertas normas.

Actualmente el Congreso Colombiano ha radicado el proyecto de Ley N° 91, mediante el cual se regula la política pública de los RAEES, adicionalmente el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial publicó el proyecto de resolución N°4138 por el cual la industria está obligada a implementar un sistema para el 1 de enero de 2011 que asegure la recolección y gestión del 40% de los computadores y periféricos que entren en desuso.

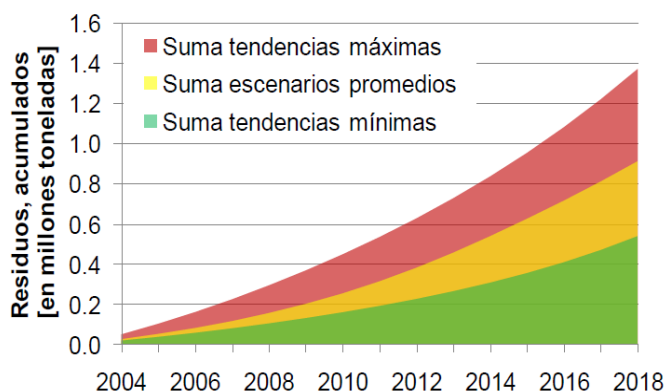
Según la organización para la gestión de RAEEs en Colombia<sup>21</sup>, los electrodomésticos y los aparatos electrónicos de consumo forman una parte importante de este tipo de residuos, ya que normalmente cubren más que la mitad del volumen total de residuos de un país. En Colombia se realizó el diagnóstico de Blaser (2009) que brinda las cifras y proyecciones clave de la comercialización y generación de residuos de los 5 tipos de aparatos electrónicos más usados (neveras, lavadoras, televisores, equipos de video y equipos de audio). Las proyecciones para la generación de aparatos obsoletos a lo largo del tiempo están presentadas en los gráficos 4 y 5. Según el escenario promedio, estos 5 aparatos mencionados solos generarán más de 100.000 toneladas de residuos en el año 2018. Sumando a partir del 2004, para el 2018 se proyecta un volumen entre 540.000 y 1'370.000 toneladas de residuos.

Gráfico 4. Generación anual de electrodomésticos y aparatos electrónicos de consumo en Colombia



Fuente: [Disponible en]: <http://raee.org.co>. Septiembre 9

Gráfico 5. Residuos acumulados en Colombia a partir del año 2004



Fuente: [Disponible en]: <http://raee.org.co>. Septiembre 9

<sup>21</sup>[Disponible en]: <http://raee.org.co/>. Septiembre 9

EDEPSA E.S.P. identificó la oportunidad de realizar una gestión sostenible y ambientalmente adecuada de estos residuos, incluyendo a los RAEEES dentro del Proceso de Tratamiento.

A continuación se describe el procedimiento de tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (véase anexo 34):

Al concluir el proceso de recolección y transporte, los desechos que se encuentran almacenados en los contenedores, deben ser pesados en la báscula por el operario de planta y registrados en el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, consignando el peso y tipo de residuo, los datos del vehículo y del conductor.

Los residuos son transportados hasta la bodega de almacenamiento de RAEEES, allí la persona encargada del tratamiento realiza el desensamble e inspección de cada parte para determinar componentes en buen estado que puedan ser aprovechados para venta a terceros o donación a entidades sin ánimo de lucro e identificar partes peligrosas que necesiten tratamiento por encapsulado (véase anexo 35), luego son almacenados en bodega. Los residuos que no representan ningún riesgo para las personas y el medio ambiente y que no sean aprovechables, serán sometidos únicamente a tratamiento por triturador y almacenados en bodega para disposición final en relleno sanitario.

**5.2.4 Mercuriales y farmacéuticos.** Los residuos mercuriales son por ejemplo amalgamas dentales en desuso, lámparas y tubos fluorescentes, mientras que los residuos farmacéuticos están conformados por medicamentos vencidos, adulterados o en mal estado.

De acuerdo al manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia, los mercuriales y farmacéuticos antes de ser enviados para disposición final en relleno sanitario, deberán ser encapsulados por técnicas como la cementación, asegurando que el aglomerado no lixivie, para lo cual deberá realizarse el análisis químico ToxicityCharacteristicLeachingProcedure TCLP<sup>22</sup>.

El procedimiento de Residuos Mercuriales y Farmacéuticos (véase anexo 36) inicia una vez los desechos se encuentren almacenados en los contenedores de descargue, el operario de planta deberá utilizar los elementos de protección personal para manipular los residuos, realizar el pesaje con una báscula digital y registrar en el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, el peso y tipo de residuo, los datos del vehículo y del conductor.

Posteriormente serán transportados hasta la bodega de almacenamiento de residuos mercuriales y farmacéuticos, allí la persona encargada del tratamiento, realizará la clasificación de acuerdo a las características del residuo para ser depositados en contenedores diferentes. Al material farmacéutico se le extrae todo tipo de empaque y su contenido se deposita en un guardián, los residuos mercuriales se colocan en un molde de acuerdo a su tamaño, luego se les realiza el proceso de encapsulado y se almacenan en bodega para su disposición final en relleno sanitario.

---

<sup>22</sup> TCLP: Análisis que permite identificar elementos contaminantes como compuestos orgánicos volátiles, semi-volátiles y metales.

**5.2.5 Químicos autorizados (ácidos y bases).** De acuerdo a la licencia ambiental expedida a EDEPSA E.S.P. por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, los residuos químicos antes de ser depositados en el desagüe deben recibir tratamiento por neutralización, para evitar la contaminación de suelos y afluentes de agua. En el anexo 37 se describen las actividades desarrolladas en el tratamiento de Químicos Autorizados.

Al concluir el proceso de recolección y transporte y una vez los residuos químicos se encuentren almacenados en los contenedores de descargue, el operario de planta deberá utilizar los elementos de protección personal para manipular los residuos, realizar el pesaje con una báscula digital y registrar en el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, el peso y tipo de residuo, los datos del vehículo y del conductor.

Posteriormente serán transportados hasta la bodega de almacenamiento de residuos químicos, allí la persona encargada del tratamiento, toma una muestra y realiza el análisis del material para determinar sus propiedades químicas, después de identificar las características del residuo realiza el proceso de neutralización (véase anexo 38).

## **6. PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS**

El Decreto 4741 de 2005<sup>23</sup> define la disposición final como el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

La empresa de desechos especiales EDEPSA E.S.P. conociendo la importancia del manejo integral de los residuos hará la disposición utilizando métodos que permitan evitar el deterioro del medio ambiente y de la salud humana, reutilizar sus componentes, producir nuevos bienes, restaurar o mejorar los suelos y afluentes de agua<sup>24</sup>.

### **6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

Para la disposición final de los residuos se presentan tres subprocesos: venta a terceros para aprovechamiento, vertimiento controlado en desagües y relleno sanitario. Para llevar a cabo estos procedimientos, la empresa cuenta con licencia ambiental Resolución No. 001084 de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB y con infraestructura adecuada y mano de obra calificada.

Finalmente, de este proceso se obtiene material inerte dispuesto adecuadamente en el relleno sanitario, residuos químicos vertidos de manera controlada en desagües y la venta de elementos eléctricos-electrónicos a empresas terceras que les pueden dar aprovechamiento, cerrando así el ciclo del manejo integral de residuos.

En la figura 5 se muestra el diagrama del Proceso de Disposición Final de residuos:

---

<sup>23</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 4741 de 2005. Capítulo I, Artículo 3. Definiciones.

<sup>24</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Título III. Artículo 36.

Figura 5. Disposición Final



Fuente: Autores del proyecto

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SUBPROCESOS DE DISPOSICIÓN FINAL

**6.2.1 Disposición Final en Relleno Sanitario.** Como forma de minimizar riesgos de contaminación para las personas y el medio ambiente, la empresa hará disposición final en relleno sanitario. Este método es el más usado para ubicar basuras y desechos que han sido esterilizados previamente, incluye tratamiento de lixiviados, quema de gases de descomposición, planes de reforestación en el área del relleno y control de olores.

Luego de un adecuado tratamiento, los siguientes residuos serán dispuestos en relleno sanitario:

- ✓ Material biosanitario
- ✓ Cortopunzante
- ✓ Mercuriales
- ✓ Farmacéutico
- ✓ Elementos de protección personal
- ✓ Material confidencial
- ✓ Elementos peligrosos de RAEEES

El operario de planta debe dirigirse hacia la bodega de almacenamiento de residuos para relleno sanitario, donde realizará el pesaje en una báscula digital para diligenciar como soporte el formato Salida de Residuos de Planta de Tratamiento (véase anexo 39), donde consigna la fecha, hora de llegada y salida del vehículo, tipo de disposición final y peso del material en kilogramos, luego los desechos son depositados en el vehículo que los transportará hacia su destino final.

Una vez el conductor llega al relleno sanitario se comunica con la persona encargada del ingreso de residuos, informa la procedencia y el número de kilogramos, para que le entreguen soporte de la disposición. Finalmente el conductor se dirige a la planta de tratamiento para validar la disposición con el registro de entrega de residuos al relleno sanitario.

**6.2.2 Disposición Final por Vertimiento Controlado en Desagües.** Los residuos de químicos autorizados (ácidos y bases) que han sido neutralizados previamente, se dispondrán de acuerdo a lo establecido en el artículo 113 del Decreto 1594 de 1984.

Los residuos químicos que han recibido previamente un procedimiento de neutralización y que han sido depositados en el desagüe, pasan a un tanque de igualación u homogeneización, que tiene la función de amortiguar las variaciones de las descargas de éstos líquidos neutralizados, variaciones en el pH y concentración de constituyentes tóxicos que puedan producir contaminación de aguas. El tiempo de reposo de los líquidos dentro del recinto controlado minimiza la generación de efluentes líquidos.

Para iniciar el proceso, la persona encargada debe tomar una muestra del agua en el tanque de igualación para determinar la concentración máxima permisible de partículas tóxicas en cumplimiento de la Resolución 1064 de 1997 por la cual se establecen

estándares ambientales en materia de vertimientos<sup>25</sup> y de acuerdo a los resultados se procederá a agregar sustancias químicas ácidas o bases para estabilizar el agua, de acuerdo a la tabla de parámetros de concentraciones máximas permisibles para verter a un cuerpo de agua y/o red de alcantarillado público establecidas en la misma Resolución.

La empresa de desechos especiales dispone de un tanque de igualación que está conformado por tres niveles, en los dos primeros niveles se realizará la toma de muestras, mientras son enviados al drenaje pequeños caudales de líquidos durante un tiempo muy acotado. El volumen máximo que se estima va al descargue por carrera de desinfección es inferior a 50 litros, de acuerdo a la licencia ambiental expedida por la CDMB a la empresa.

**6.2.3 Disposición Final Venta a terceros para aprovechamiento.** Los residuos que no representan ningún riesgo para la salud humana, deben ser aprovechados para disminuir el uso de rellenos sanitarios, emisión de gases de efecto invernadero y explotación de recursos naturales. EDEPSA E.S.P. busca el desarrollo sostenible del medio ambiente introduciendo al ciclo de producción materiales ya usados.

Los residuos que conforman este subproceso de disposición final son:

- ✓ Partes no peligrosas aprovechables de aparatos eléctricos y electrónicos
- ✓ Industriales no peligrosos
- ✓ Reciclables

La Empresa vende los desechos a entidades del sector industrial que los utilizan como materias primas en sus procesos productivos. Para establecer el precio de venta se tiene en cuenta el tipo y el volumen de los residuos. Cabe señalar, que la entrega a terceros se realiza directamente en la planta de tratamiento.

Una vez el jefe de planta emita la orden de evacuar los desechos, el operario encargado debe dirigirse hasta la bodega de residuos no peligrosos, allí identificará el material y realizará el pesaje, de acuerdo a lo establecido por el jefe encargado, luego diligenciará como soporte el formato Salida de Residuos de Planta de Tratamiento, donde consigna la fecha, hora de llegada y salida del vehículo, tipo de disposición final y peso del material en kilogramos y posteriormente serán depositados en el vehículo o medio de transporte del cliente.

**6.2.4 Disposición Final en hornos incineradores.** De acuerdo a la gestión integral de residuos hospitalarios y similares reglamentada en el Decreto 2676 de 2000<sup>26</sup>, los residuos infecciosos–anatomopatológicos deben ser dispuestos en plantas de incineración.

Para manipular los residuos anatomopatológicos, el operario de planta debe hacer uso adecuado de máscara de olores, guantes plásticos que cubran el antebrazo, braga y

---

<sup>25</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Resolución 1164 de 1997.

<sup>26</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 2676 de 2000. Artículo 13 numeral 2.

botas de caucho, con el fin de disminuir el riesgo de contaminación por contacto directo, luego se dirige hacia los refrigeradores en los que se almacena temporalmente los residuos. Los residuos infecciosos son extraídos y depositados en contenedores cerrados para realizar el pesaje en la báscula digital y su posterior cargue en el vehículo que los transportará. El operario diligencia como soporte el formato Salida de Residuos de Planta de Tratamiento, donde consigna la fecha, hora de llegada y salida del vehículo, tipo de disposición final y peso del material en kilogramos.

Una vez el conductor llega a la empresa incineradora se comunica con la persona encargada del ingreso del material, informa la procedencia y el número de kilogramos, para que le entreguen soporte de la disposición. Finalmente el conductor se dirige a la planta de tratamiento para validar la disposición con el registro de entrega de residuos.

## **7. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

El diseño de una distribución de planta adecuada contribuye al éxito del proceso de tratamiento de residuos, además logra el orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos, con lo que se obtiene una disminución de tiempos, espacios y costos innecesarios, facilitando un mejoramiento continuo en el proceso.

Como primera medida se concertaron reuniones con la gerencia para evaluar las condiciones actuales de las instalaciones y determinar las necesidades para llevar a cabo satisfactoriamente el proceso de tratamiento de los desechos.

### **7.1 INSTALACIONES ACTUALES**

Actualmente la planta de tratamiento de residuos se encuentra ubicada en la zona industrial Chimitá, municipio de Girón y está conformada por tres niveles. En el primer piso funcionaban bodegas independientes que fueron demolidas con el fin de adecuar un área con capacidad de albergar máquinas y equipos, ésta adecuación contempló la demolición de los muros que delimitaban cada bodega, los baños que hacían parte de cada una de ellas permanecieron intactos y se consideran espacios muertos, además se hicieron ajustes en la infraestructura para adaptar el autoclave, la caldera y el triturador, los cuales consisten, para el caso del triturador en un soporte que resista el peso y la vibración del equipo una vez estuviera en funcionamiento y para el autoclave instalaciones de gas, un soporte y un sistema de entrada de vapor de agua proveniente de la caldera. Entre las limitaciones que se presentan para el diseño de los procesos están las dimensiones y particularidades en la infraestructura y las adecuaciones que se realizaron al interior de la planta con el fin de adaptar los equipos para el tratamiento de los residuos (véase figura 5)

Al día de hoy el segundo y tercer piso son utilizados como bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos e industriales, a la espera de ser enviados a las entidades que realizan el tratamiento y disposición final (véase figura 6 y 7)

### **7.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO**

En la tabla 3, se muestra el total de residuos que ingresan a la planta en promedio semanal, estos valores son tomados de los registros de las órdenes de servicio (véase anexo 28).

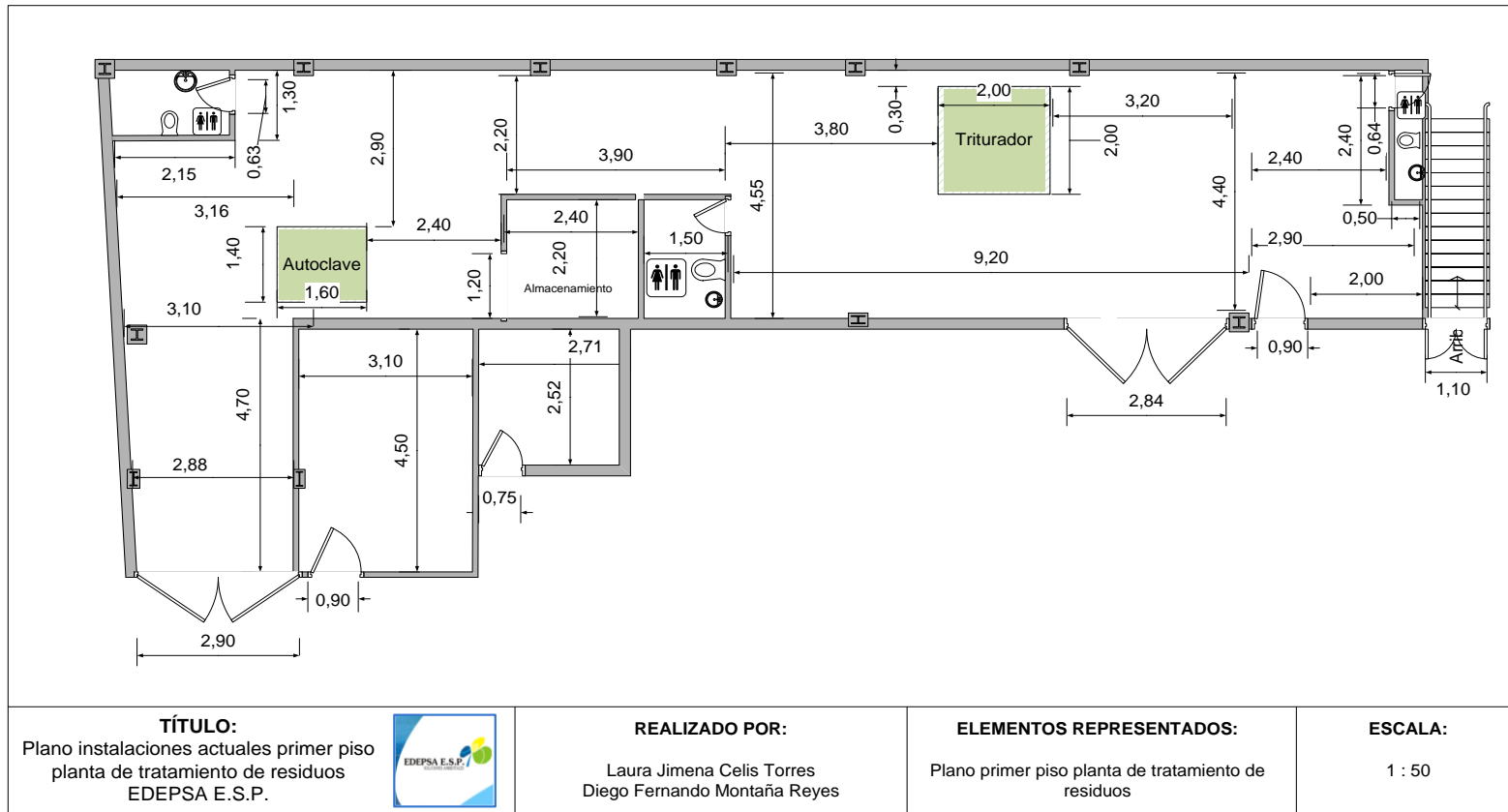
Tabla 3. Cantidad promedio de residuos que ingresan a la planta semanalmente

	Semana	Tipo de Residuo						
		Biosanitarios	RAEES	Cortopunzantes	Mercuriales y Farmacéuticos	EPP en desuso	Químicos Autorizados	Material Confidencial
Agosto	1	1250	253	378	63	179	32	15
	2	980	1040	415	125	238	76	107
	3	1025	183	340	116	77	81	0
	4	1134	268	573	132	35	23	0
Septiembre	1	1487	956	412	93	56	16	9
	2	973	735	285	76	184	61	149
	3	967	453	518	134	79	93	13
	4	1143	879	398	141	55	75	26
	Total Kilogramos	8959	4767	3319	880	903	457	319
	Kilogramos Promedio	1119,875	595,875	414,875	110	112,875	57,125	39,875

Fuente: Autoresdelproyecto

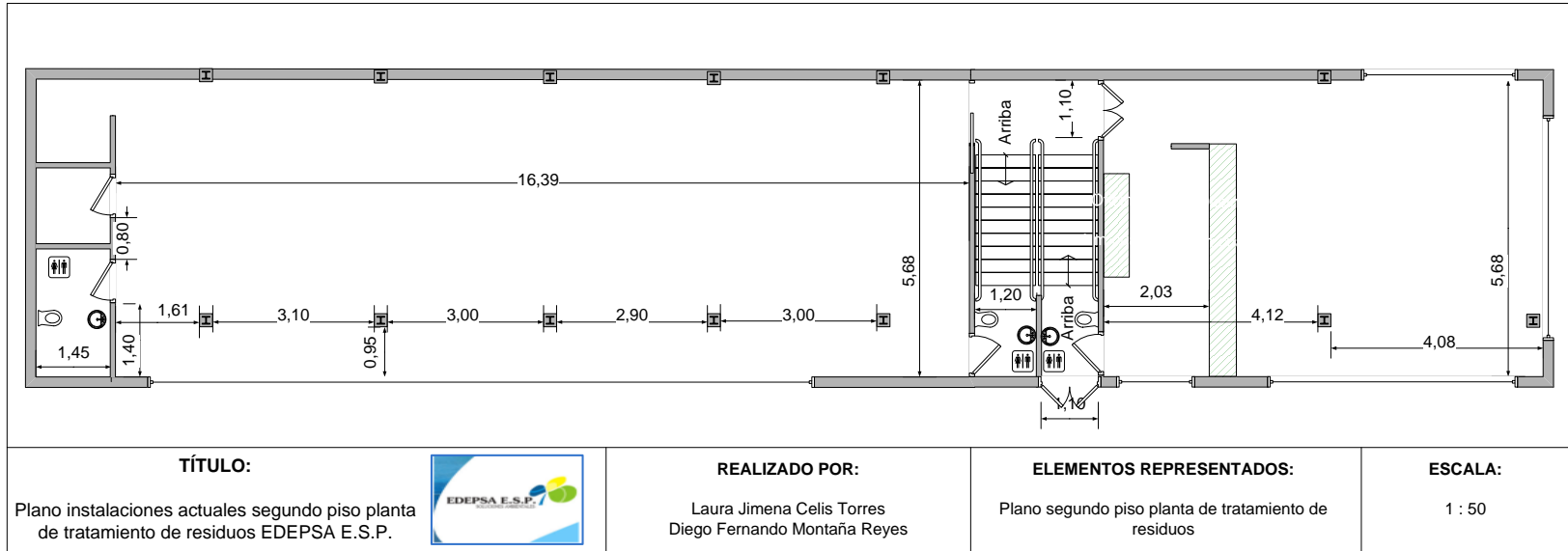
Teniendo en cuenta que el mayor flujo y circulación de residuos corresponde a los biosanitarios y cortopunzantes, se centrará el estudio de distribución de planta en esta línea de tratamiento. Es vital que las máquinas usadas deban estar próximas entre sí, para que la distancia total recorrida por los residuos sea corta, logrando minimizar el transporte interno y los costos de operación. A continuación se muestra los planos de la planta de tratamiento:

Figura 6. Plano primer piso planta de tratamiento de residuos



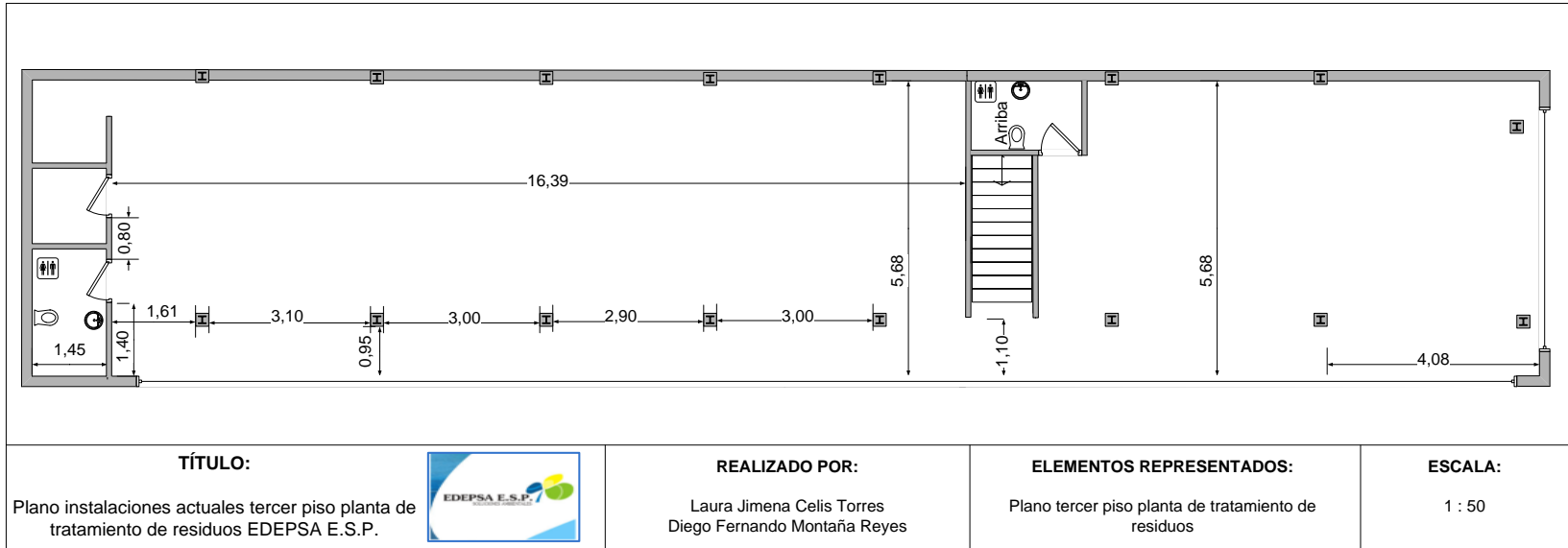
Fuente: Autores del proyecto

Figura 7.Plano segundo piso planta de tratamiento de residuos



Fuente: Autores del proyecto

Figura 8. Plano tercer piso planta de tratamiento de residuos

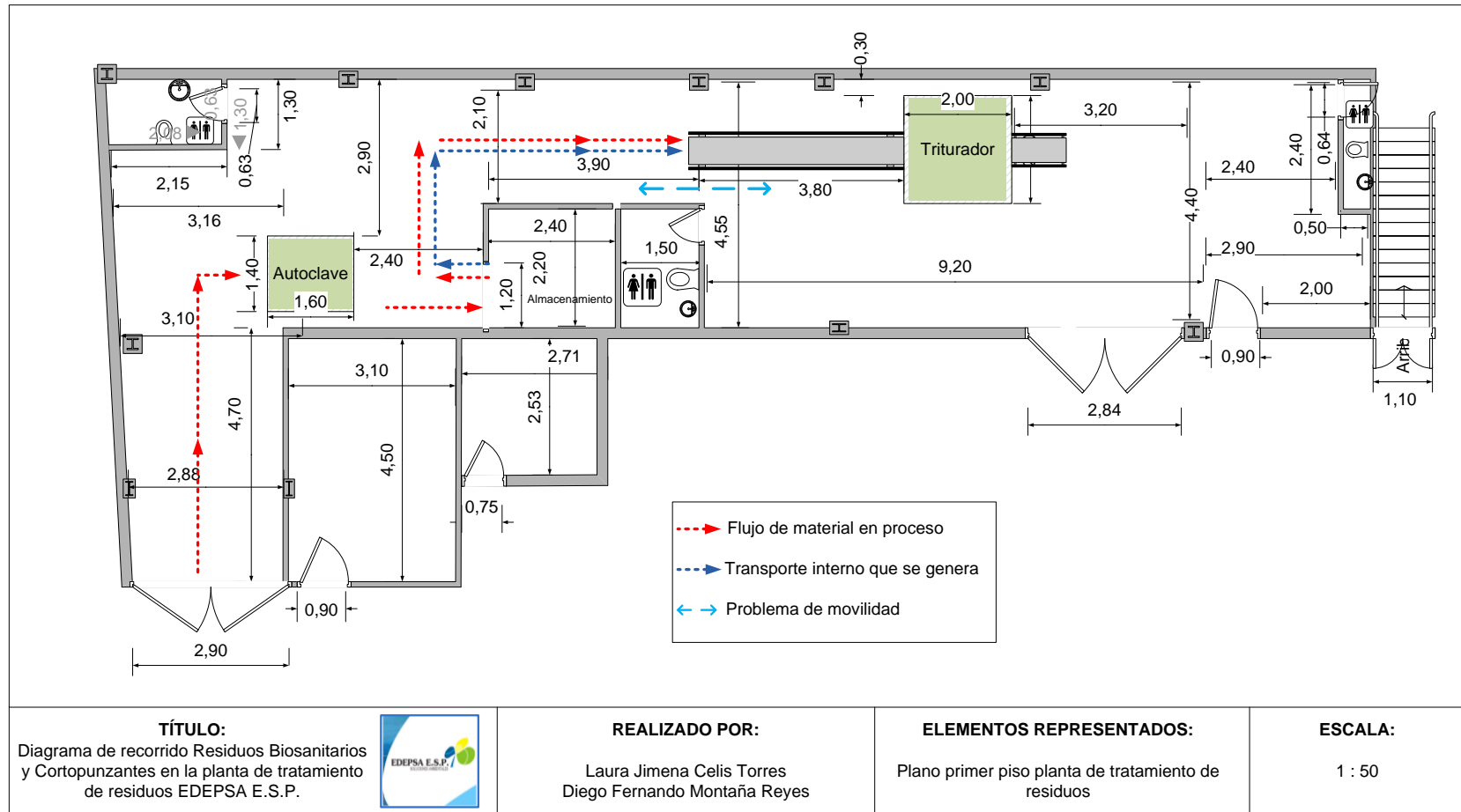


Fuente: Autores del proyecto

Como se puede observar en la figura 6, una vez se conocieron las dimensiones del equipo de trituración, se proyectó el espacio requerido para su funcionamiento. En cumplimiento de la Resolución 2400 que establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, se encontró problemas de movilidad, ya que la banda transportadora impediría la circulación continua del personal encargado de las operaciones y el traslado de contenedores.

El transporte interno que se genera al trasladar el producto en proceso desde cuarto de almacenamiento de residuos estériles hasta la banda transportadora, dificulta el flujo a lo largo del proceso, generando despilfarros de tiempo y mano de obra.

Figura 9 Diagrama de recorrido Residuos Biosanitarios y Cortopunzantes.



Fuente: Autores del proyecto.

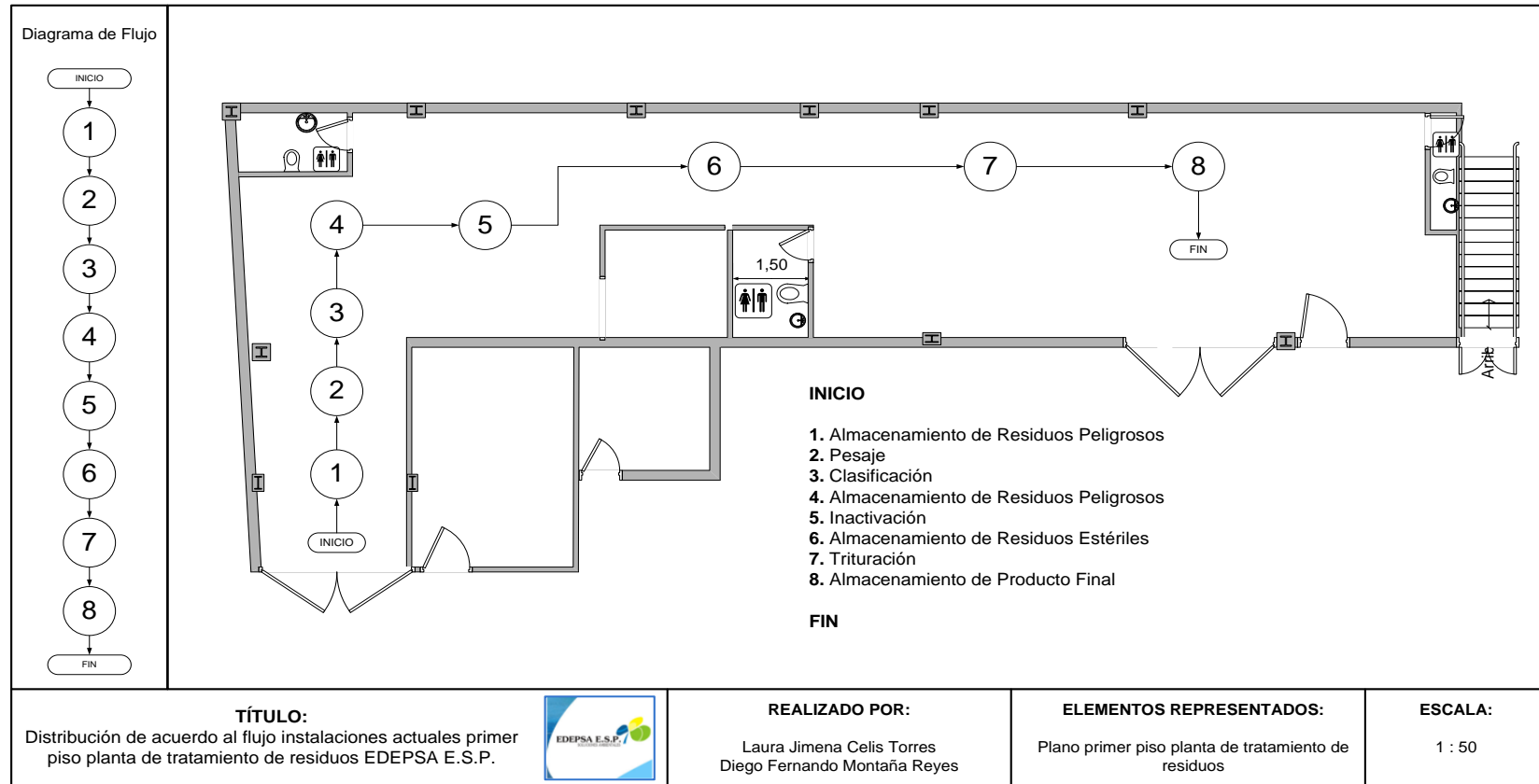
## 7.3 PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

**7.3.1 Metodología de distribución.** Siguiendo el patrón de flujo de trabajo de los residuos biosanitarios y cortopunzantes, se determinó una distribución de planta por producto, ya que éstos avanzan progresivamente por etapas en el proceso de tratamiento. Con este tipo de distribución se requerirá menos espacio para el transporte interno y almacenamiento temporal de residuos en proceso, simplificando los sistemas de planificación y control de la producción. En general, se requiere poca preparación por parte de los operarios en el proceso de tratamiento, ya que el aprendizaje es corto y poco costoso.

No se realiza balance de línea ni análisis de proximidad debido a que el flujo es único y en línea recta, por lo que es absolutamente necesario que haya cercanía entre las máquinas para darle continuidad a las actividades del proceso.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo que representa las actividades implicadas en el proceso de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes, éste es plasmado en el plano actual del primer piso de la planta para ilustrar el desarrollo de la distribución de acuerdo al patrón de flujo.








Figura 10. Distribución de acuerdo al flujo del proceso de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes



Fuente: Autores del proyecto

Teniendo en cuenta la distribución de acuerdo al flujo de las actividades necesarias para llevar a cabo el tratamiento de residuos, es preciso analizar el espacio requerido por estación de trabajo, para llevar a cabo la distribución por producto. Éste análisis será la base para realizar la planeación eficiente del espacio en las instalaciones de la planta de tratamiento de acuerdo a las restricciones en la infraestructura.

Cuadro 5. Análisis de requerimientos de espacio por estación de trabajo

ELEMENTO		REQUERIMIENTO DE ESPACIO POR ELEMENTO (metros)
Contenedor almacenamiento de Residuos Peligrosos		0,90 x 1,20
Balanza		1,0 x 0,50
Mesa de clasificación		1,10 x 2,40
Refrigerador		1,20 x 0,90
Autoclave		1,40 x 1,60
Caldera		1,50 x 2,0
Trituradora		7,0 x 2,0

Fuente: Autores del proyecto.

Asumiendo los espacios mínimos de los centros de trabajo y que el mejor modo para la distribución de planta es por producto, se generaron tres alternativas de distribución de planta, las cuales se realizaron reestructurando parte de las instalaciones actuales.

**7.3.2 Propuesta número uno.** El diseño de planta propuesto para el primer piso, tiene el fin de solucionar las posibles limitaciones que se acarrearían al realizar una mala distribución de planta, con el fin de poder interactuar de forma eficiente en un mercado que cada día es más competitivo.

El modelo que se propone fue realizado en Microsoft Office Visio teniendo en cuenta todas las necesidades requeridas para el tratamiento de residuos biosanitarios, cortopunzantes, elementos de protección personal en desuso y material confidencial para trituración, tratando de proyectar soluciones de espacio que se puedan presentar a futuro y un posible incremento paulatino de las actividades de tratamiento de residuos, que demanden un crecimiento de capacidad.



Se propone dividir el primer piso en un área contaminada y un área limpia, considerando que los residuos manipulados en la zona contaminada son de gran peligrosidad para el personal que interviene, además se debe tener en cuenta el Decreto 614 de 1984<sup>27</sup> y la Ley 9 de 1979<sup>28</sup> para tomar medidas preventivas de bioseguridad que mitiguen el riesgo de contaminación y que pueda afectar la salud o la vida del personal. Se plantea ubicar en el área contaminada los refrigeradores para el almacenamiento de anatomopatológicos, considerando que son los residuos con mayor grado de peligrosidad y además porque su rotación es baja, en comparación con los otros residuos manejados en la misma zona.

Considerando las adecuaciones que había realizado la empresa, en esta propuesta de distribución de planta se observa el cambio en la posición del triturador, para disminuir el transporte interno de producto en proceso, facilitar la movilidad tanto de los trabajadores como de material y para dar un mejor aprovechamiento del espacio.

Se sugiere que el almacenamiento de residuos estériles se realice en el cuarto ubicado frente al autoclave y que el baño situado en la parte posterior de dicho cuarto sea removido, con el fin de conectar mediante una abertura, la banda transportadora que alimenta al triturador con el cuarto de almacenamiento de residuos estériles. El cambio en la ubicación del triturador se hizo teniendo en cuenta el flujo de los residuos biosanitarios y cortopunzantes, de material confidencial, elementos de protección personal en desuso y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Se formula la idea de colocar un vestier en la parte derecha de la planta, conformado por un baño y por casilleros individuales donde los operarios puedan almacenar su ropa y pertenencias; ésta adecuación estaría delimitada por una división en Dry Wall. Para determinar el requerimiento de un solo baño, se tuvo en cuenta la Resolución 2400 que establece la instalación de un inodoro, un lavamanos, un orinal y una ducha, en proporción de uno (1) por cada quince (15) trabajadores.<sup>29</sup>

Se plantea remover el baño que se encuentra ubicado en la esquina superior izquierda, debido a que es considerado espacio muerto, además está en la zona que ha sido propuesta como peligrosa y por normas de bioseguridad se deshabilitaría su uso para evitar algún tipo de contaminación. En vista de que la empresa proyecta crecimiento, sería útil aumentar la capacidad de almacenamiento temporal de residuos contaminados.

La zona de almacenamiento de residuos triturados se ubica frente a la banda de salida del triturador, buscando disminuir el transporte interno y el traslado hasta el vehículo que los llevará al lugar de disposición final.

Las dimensiones de los pasillos se determinan teniendo en cuenta la clase de material y el volumen que se maneja diariamente en la planta. El objetivo es disponer pasillos que permitan una circulación continua del tránsito de personal y de material en proceso, con las mínimas interrupciones que sea posible. Los pasillos se instalan a lo largo de la línea de tratamiento partiendo desde la zona de descargue de desechos peligrosos hasta la

---

<sup>27</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 614 de 1984 Artículos 3 y 24.

<sup>28</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 9 de 1979 Artículo 84.

<sup>29</sup> MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Capítulo II, Artículo 17



zona de almacenamiento de residuo triturado. De acuerdo al Estatuto de Seguridad Industrial, la anchura mínima permitida para la circulación de personal es de 0,8 metros, distancia mínima de 0,15 metros entre un cuerpo que se mueve y otro que está quieto. Se debe considerar una distancia de 0,3 metros entre dos cuerpos en movimiento.<sup>30</sup>

El cuarto de la caldera se ubica en la parte exterior de la planta, justo a la altura del autoclave para simplificar la alimentación del vapor de agua. También se tuvo presente que la caldera representa una peligrosidad para las personas que la manipulan y para los demás trabajadores de la planta, además porque el Estatuto de Seguridad Industrial<sup>31</sup> estipula que alrededor de hornos, calderas o cualquier otro equipo que sea radiante de energía térmica (calor), se debe dejar un espacio libre de 1,50 metros. El cuarto de la caldera tiene una abertura en el techo, para asegurar que esté lo suficientemente ventilado, a fin de evitar acumulaciones de gas.

Se propone utilizar el cuarto ubicado junto a la caldera, para el almacenamiento de residuos industriales, tales como llantas y bompers, ya que el transporte manual de este tipo de residuos a un nivel superior del edificio implicaría riesgos ergonómicos para los trabajadores<sup>32</sup>, considerando que un operario no puede manipular por ningún motivo objetos que excedan los 50 kg de peso bruto<sup>33</sup>.

Los costos asociados a las modificaciones en la infraestructura se muestran a continuación:

Cuadro 6. Costos modificación de instalaciones propuesta 1.

PROPUESTA	IMPLICACIONES	COSTO (\$)	IMAGEN
Cambio de la posición del triturador	Remover la base que soporta peso y vibraciones	1'200.000	
Abertura entre el cuarto de almacenamiento de residuos estériles y el baño.	Remover la pared que los conecta	200.000	

<sup>30</sup> Estatuto de Seguridad Industrial, Título 2, Capítulo 1, Artículo 12


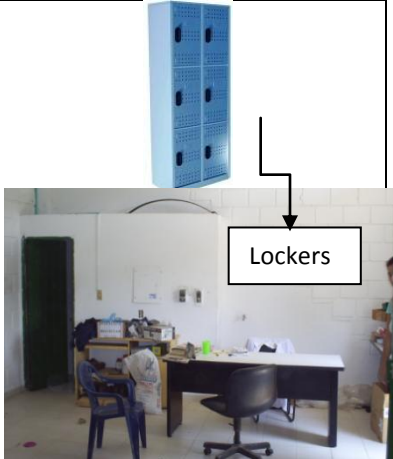
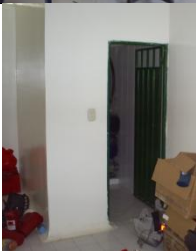
<sup>31</sup> Estatuto de Seguridad Industrial. Título II, Capítulo I, Artículo 12, Parágrafo 2.

<sup>32</sup> [Disponible en]: <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/ERGONOMIA.pdf>.

Septiembre 14

<sup>33</sup> Estatuto de Seguridad Industrial, Art. 390

Continuación (cuadro 6.)

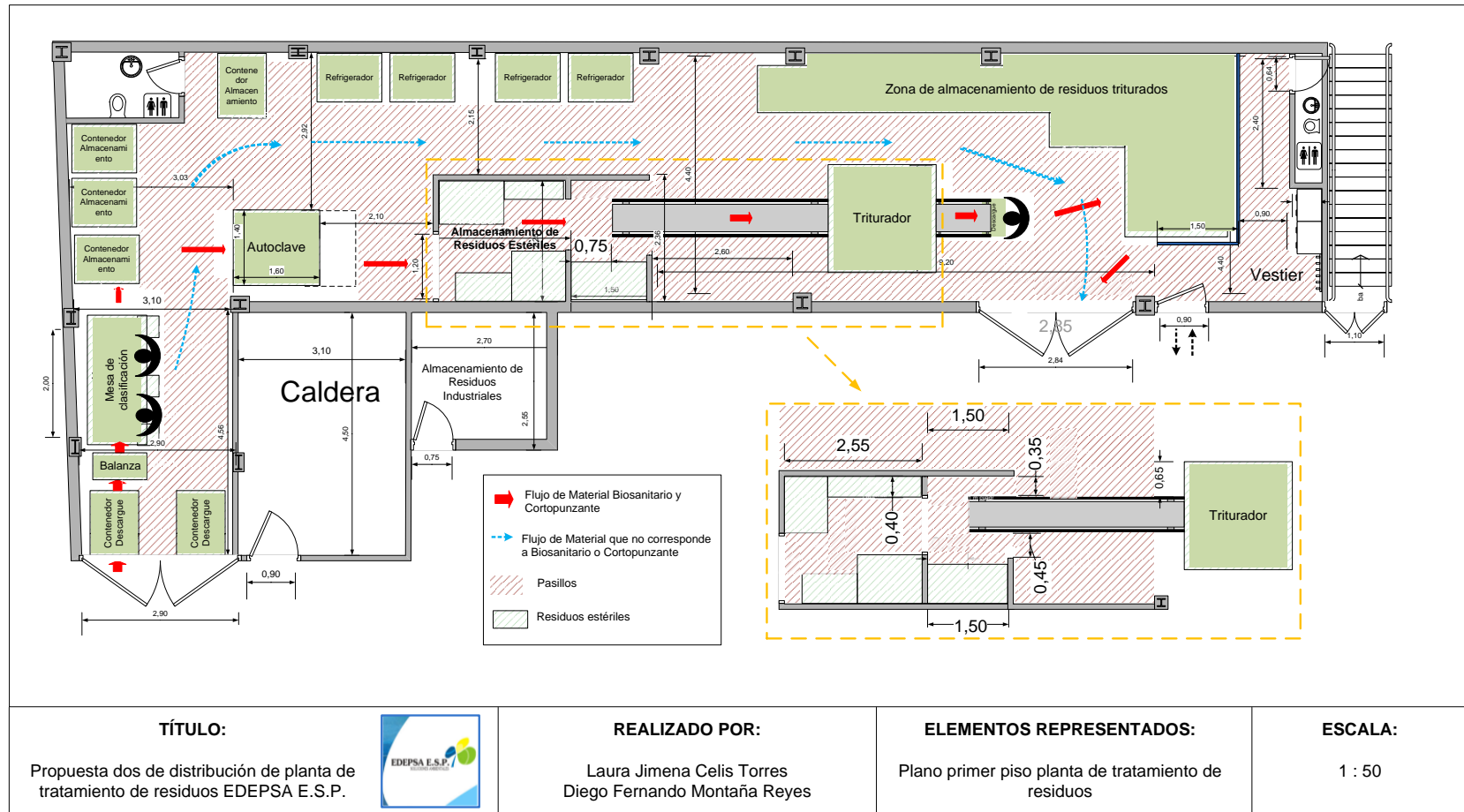
<p>Remoción del baño posterior al cuarto de almacenamiento de residuos estériles.</p>	<p>Remover la puerta, inodoro y lavamanos. Remover la pared frontal (contiene los tacos de control de las instalaciones eléctricas)</p>	<p>100.000 300.000</p>	
<p>Disponer vestier</p>	<p>Casilleros individuales División en Dry Wall</p>	<p>290.000 500.000</p>	
<p>Remoción de baño</p>	<p>Derribar dos paredes. Remover puerta, inodoro y lavamanos.</p>	<p>2'000.000*</p>	
<p>TOTAL</p>		<p>\$ 4'590.000=</p>	

\*Este valor fue determinado por los socios, teniendo en cuenta los costos que se habían incurrido en la construcción del baño y los costos que implica su remoción.

**7.3.3 Propuesta número dos.** Con este diseño se busca que los costos en la modificación de la infraestructura del primer piso sean mínimos, ajustándose a las posibilidades financieras de la empresa y teniendo en cuenta que el volumen actual de ingreso de residuos a planta, no requiere espacio adicional para almacenar temporalmente material en proceso.

El modelo que se propone fue realizado en Microsoft Office Visio y se muestra en la figura 12.

Figura 12. Propuesta número dos de distribución de planta de tratamiento de residuos




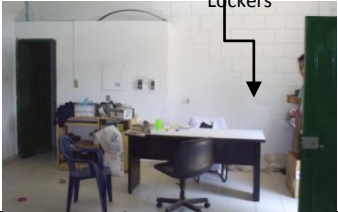


Fuente: Autores del proyecto

A diferencia de la propuesta anterior, en este diseño se plantea dejar el baño ubicado en la esquina superior izquierda del área denominada como contaminada. Se propone que el cuarto que se encuentra frente al autoclave sea utilizado para el almacenamiento de residuos estériles y que la infraestructura del baño que se encuentra en la parte posterior de éste sea modificada con el fin de conectar mediante una abertura la banda transportadora que alimenta el triturador con el cuarto de almacenamiento de residuos estériles. Teniendo en cuenta que la pared externa del baño contiene los tacos de las instalaciones eléctricas, la remoción incrementa los costos de esta propuesta de distribución de planta.

Los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de la propuesta, se muestran a continuación:

Cuadro 7. Costos modificación de instalaciones propuesta 2

PROPUESTA	IMPLICACIONES	COSTO	IMAGEN
Cambio de la posición del triturador	Remover la base que soporta peso y vibraciones	1'200.000	
Abertura entre el cuarto de almacenamiento de residuos estériles y el baño.	Remover la pared que los conecta	200.000	
Remoción del baño posterior al cuarto de almacenamiento de residuos estériles.	Remover la puerta, inodoro y lavamanos.	100.000	
	Remover parte de la pared frontal	100.000	
Disponer vestier	Casilleros individuales	290.000	
	División Dry Wall	500.000	
TOTAL		\$ 2'390.000=	

Fuente: Autores del proyecto

**7.3.4 Propuesta número tres.** En el diseño de la distribución para el segundo y tercer piso se tuvo en cuenta la rotación de residuos y el volumen de materiales que ingresan en la actualidad a la planta de tratamiento (véase figura 13).

Considerando que la Resolución 2400 establece que todo lugar de trabajo debe mantenerse en condiciones apropiadas de temperatura que no impliquen el deterioro en la salud, ni limitaciones en la eficiencia de los trabajadores, se debe proporcionar la ventilación necesaria para mantener aire limpio y fresco de forma permanente<sup>34</sup>, por lo que se propone el segundo piso como el lugar apropiado para realizar el tratamiento de los RAEES, residuos químicos, mercuriales y farmacéuticos.

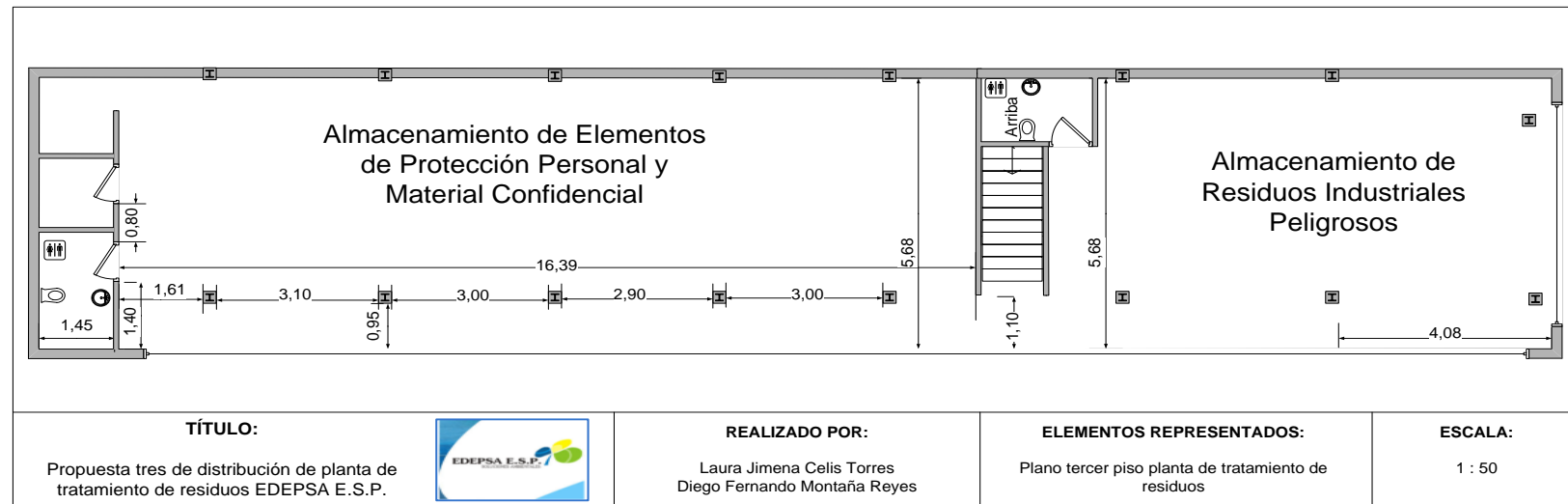
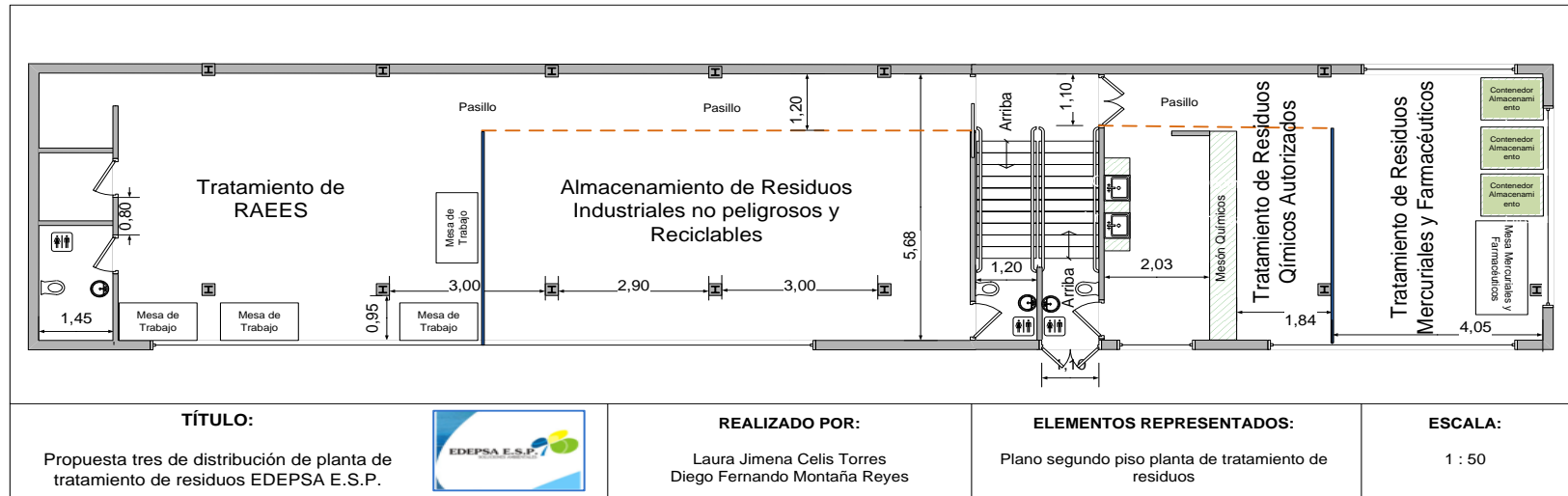
Como se puede observar en el plano del segundo piso de la planta (véase figura13), se dispone de dos cuartos para el desarrollo de sus actividades. Se propone dividir en dos áreas el cuarto de la derecha, para realizar el tratamiento de los residuos químicos, mercuriales y farmacéuticos; el otro cuarto se divide en una zona para almacenar los residuos industriales no peligrosos y reciclables, y una para realizar el tratamiento de los Residuos Eléctricos y Electrónicos. Para la división de las áreas de tratamiento, se tuvo en cuenta el requerimiento de espacio de acuerdo al volumen de entrada de los residuos.

Dado que los elementos de protección personal, el material confidencial y los residuos industriales contaminados tienen la rotación más baja y no requieren tratamiento, se consideró ubicarlos en el tercer piso, aunque en cuartos separados, debido a que éstos últimos podrían contaminar los otros residuos.

---

<sup>34</sup> MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 de 1979, Artículo 7

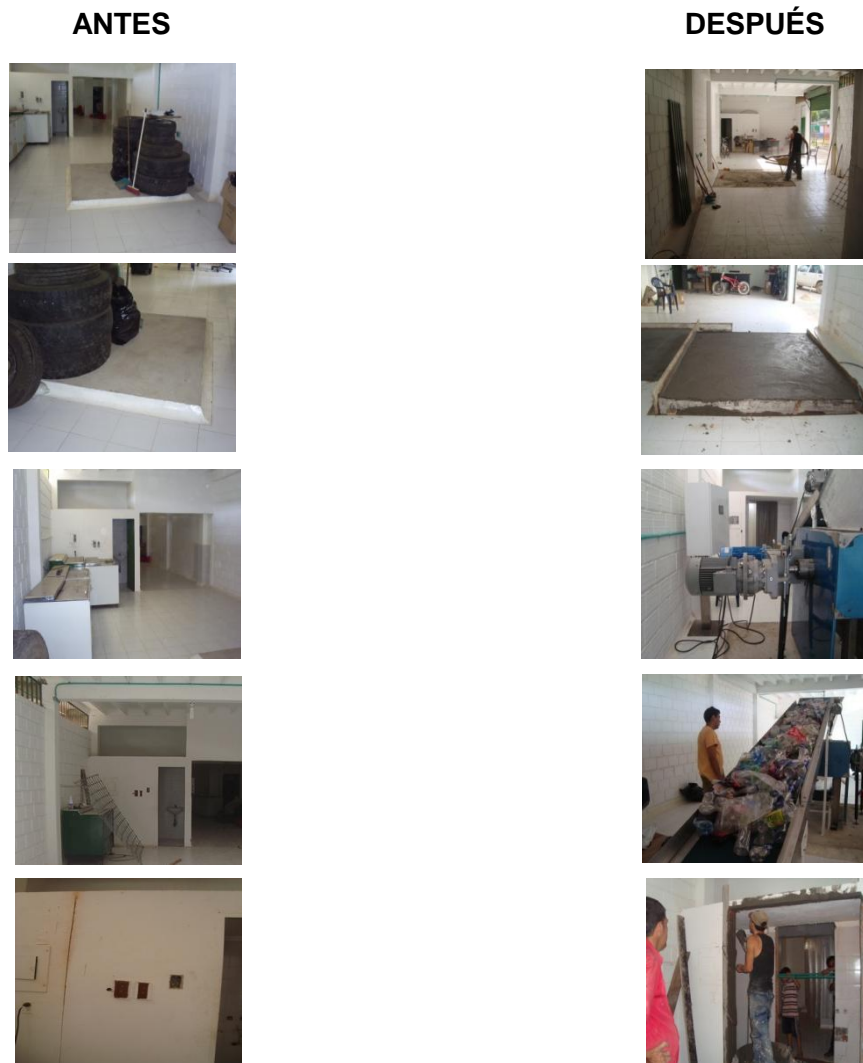
Figura 13. Propuesta número tres de distribución de planta de tratamiento de residuos



## 7.4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La selección de la alternativa de distribución de planta se realiza por medio de una reunión de evaluación de las propuestas, donde la gerencia y la junta de socios son los encargados de determinar cuál alternativa se ajusta más a sus requerimientos y necesidades. El factor para seleccionar la alternativa adecuada, fue el costo, debido a que la empresa no dispone de recursos para la inversión de adecuaciones en la infraestructura ya que ha invertido gran capital en la adquisición de equipos para el tratamiento de los residuos, concluyendo que la alternativa más adecuada para el primer piso de la planta es la propuesta número dos, en conjunto con la propuesta número tres para el segundo y tercer piso. A continuación se muestran los cambios realizados en la infraestructura del primer piso de la planta de tratamiento:

Cuadro 8. Cambios en la infraestructura del primer piso de la planta de tratamiento.



Fuente: Autores del proyecto

## 8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD

### 8.1 GENERALIDADES

El análisis de capacidad permite a la empresa conocer su nivel máximo de producción, realizar proyecciones a corto, mediano y largo plazo que respalden la estrategia competitiva de la compañía. El nivel de capacidad seleccionado tiene un impacto crítico en la estructura de costos, en la política de inventarios y en sus requisitos de apoyo al personal y a la gerencia.

De acuerdo al libro *Administración de Producción y Operaciones*<sup>35</sup>, si la capacidad es insuficiente, una compañía puede perder clientes por lentitud en el servicio o permitir que los competidores ingresen al mercado. Si la capacidad es excesiva, la compañía puede tener que reducir los precios para estimular la demanda, o de lo contrario subutilizar su fuerza laboral, llevar un inventario excesivo o buscar otros productos menos rentables con el fin de poder permanecer en el negocio.

### 8.2 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Actualmente EDEPSA E.S.P. cuenta con un equipo físico que permitirá la transformación de los residuos peligrosos en material inactivo, para su posterior disposición final en el relleno sanitario conforme lo establece el decreto 2676 del Ministerio del Medio Ambiente.

Para realizar una estimación de la capacidad instalada del sistema es necesario tener en cuenta los centros de trabajo (véase tabla 4), que en este caso son las maquinas adquiridas por la empresa para el procesamiento de los residuos, con el fin de identificar la restricción, logrando estimar la capacidad máxima de producción del recurso operando en la totalidad de su capacidad.

Tabla 4. Centros de trabajo

CENTROS DE TRABAJO	CAPACIDAD	TIEMPO DE ALISTAMIENTO (Minutos)	CANTIDAD
Autoclave	120 Kg/ ciclo	20	1
Triturador	250 Kg/ hora	5	1

Fuente: Autores del proyecto

<sup>35</sup> CHASE, Richard, AQUILANO, Nicolás. JACOBS, Robert. *Administración de producción y Operaciones*. Santa Fe de Bogotá. Octava edición. Pág. 265

La capacidad del autoclave está sujeta al tipo de residuo que se necesite esterilizar, en la tabla 5 se presentan los tiempos promedio de tratamiento en el autoclave según el tipo de residuo. Teniendo en cuenta el manual de operación, cabe señalar que el tiempo de ciclo está dividido en dos partes, la primera es el funcionamiento del equipo durante la esterilización y la otra es por la condición del proceso, ya que se necesita un periodo de enfriamiento y pre-secado de 10 minutos, para evitar que los residuos se contaminen por contacto con el medio ambiente.

El prolongado tiempo de alistamiento del autoclave corresponde al calentamiento de la caldera, porque desde el momento de encendido, requiere un periodo de 20 minutos<sup>36</sup> para proporcionar la temperatura adecuada para la inyección de vapor de agua al autoclave.

Tabla 5. Tiempos promedio de tratamiento por Autoclave

TIPO DE RESIDUO	TIEMPO POR CICLO (Minutos)
Biosanitarios	25
Cortopunzantes	35

Fuente: Autores del proyecto

Considerando la tabla 5, la capacidad del autoclave está dada por el tiempo de ciclo del tratamiento de residuos cortopunzantes, ya que es el recurso restrictivo y se determina en la siguiente fórmula:

$$120 \frac{Kg}{1 \text{ ciclo}} \times \frac{1 \text{ ciclo}}{35 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \cong \frac{206 \text{ Kg}}{1 \text{ hora}}$$

### 8.3 CAPACIDAD INSTALADA

El análisis de la capacidad instalada en la planta de tratamiento de residuos, se realizó evaluando el uso de cada recurso en un porcentaje de utilización del 100%. Para el cálculo de capacidad se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ La jornada laboral que se maneja en la planta de tratamiento es de lunes a viernes de 7:30 am a 12:00 pm y de 1:00 pm a 4:30 pm y el día sábado se dedican 3 horas al aseo general de las instalaciones y al mantenimiento de los equipos, lo que implica 2400 minutos de operación por semana laborada.
- ✓ Los operarios deben llegar 10 minutos antes para dar inicio puntualmente a sus actividades.

<sup>36</sup> Manual de operación Autoclave Sterilof 1000

✓ En la jornada de la mañana y de la tarde hay un descanso de 15 minutos.

A continuación se presenta el tiempo semanal disponible para los equipos:

✓ **Autoclave**

$$\begin{aligned} \text{Tiempo semanal disponible} &= [\text{Total Minutos} - (\text{tiempo de alistamiento} + \text{tiempo de descansos})] \\ &= [2400 - (200 + 150)] \end{aligned}$$

**Tiempo semanal disponible por el Autoclave = 2050 Min.**

Se presenta la capacidad al mejor nivel operativo que puede alcanzar el Autoclave, aún cuando haya centros de trabajo que produzcan más.

$$\text{Capacidad del autoclave} = \frac{206 \text{ Kg}}{1 \text{ hora}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ Min}} \times 2050 \text{ Min}$$

**Capacidad semanal del Autoclave  $\cong$  7038 Kg.**

✓ **Triturador**

$$\begin{aligned} \text{Tiempo semanal disponible} &= [\text{Total minutos} - (\text{tiempo de alistamiento} + \text{tiempo de descansos})] \\ &= [2400 - (50 + 150)] \end{aligned}$$

**Tiempo semanal disponible por el Triturador = 2200 Min.**

Se presenta la capacidad al mejor nivel operativo que puede alcanzar el triturador.

$$\text{Capacidad del triturador} = \frac{250 \text{ Kg}}{1 \text{ hora}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ Min}} \times 2200 \text{ Min.}$$

**Capacidad semanal del Triturador  $\cong$  9167 Kg.**

#### **8.4 CAPACIDAD UTILIZADA**

Calcular la tasa de utilización de la capacidad instalada es importante para la empresa, ya que permite evaluar el rendimiento, encontrar mejoras que contribuyan a la eficiencia de los procesos y ver qué tan cerca está la organización de alcanzar su mejor nivel operativo.

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel operativo}}$$

La tasa de utilización de la capacidad se expresa como un porcentaje y exige que el numerador y el denominador sean medidos en las mismas unidades y periodos de tiempo.

A continuación, en la tabla 6 se presenta la cantidad de residuos que actualmente ingresan a la planta y necesitan tratamiento por autoclave o triturador:

Tabla 6. Cantidad de residuos que ingresan a la planta para tratamiento por Autoclave y/o Triturador

EQUIPO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DE RESIDUOS QUE INGRESAN A PLANTA DE TRATAMIENTO (Kg)
Autoclave	Biosanitarios y cortopunzantes	1535
Triturador	Biosanitarios y cortopunzantes	1535
	EPP en desuso y material confidencial	153

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 7, se presenta el porcentaje de utilización de los equipos para el tratamiento de los residuos, de acuerdo al total de kilogramos que actualmente ingresan a la planta.

Tabla 7. Porcentaje de utilización de los equipos para el tratamiento de residuos

EQUIPO	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	CAPACIDAD UTILIZADA (Kg)	TASA DE UTILIZACIÓN
Autoclave	7038	1535	<b>21,81%</b>
Triturador	9167	1688	<b>18,41%</b>

Fuente: Autores del proyecto

Los bajos porcentajes de utilización hallados anteriormente, reflejan la ausencia de un estudio previo para determinar los recursos necesarios para el procesamiento de los residuos, llevando a que la empresa invirtiera un gran capital en adquirir equipos de mayor capacidad a la necesaria, dando lugar a tiempos inactivos y a la ineficiencia de sus recursos y procesos.

## 8.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD INSTALADA PARA CADA UNA DE LAS LÍNEAS DE TRATAMIENTO

Es indispensable conocer los tiempos requeridos para las actividades desarrolladas en cada línea de tratamiento de residuos, teniendo en cuenta el número de kilogramos que ingresan actualmente a la planta (véase tabla 3), con el fin de determinar los recursos de mano de obra necesarios para desarrollar eficientemente este proceso.

Para estimar los tiempos requeridos para las actividades, se realizan los siguientes pasos:

1. Identificar macroactividades para cada línea de tratamiento, utilizando los procedimientos determinados en este documento

2. Estimar los tiempos requeridos para cada macroactividad, con base en videos donde se ejecutan las mismas labores o por observación directa de las actividades que actualmente se ejecutan en la empresa
3. Determinar el tiempo total para las actividades desarrolladas en cada línea, teniendo en cuenta el número de kilogramos que ingresan a la planta de tratamiento

A continuación se presenta el desarrollo del análisis de cada línea

**8.5.1 Biosanitarios y Cortopunzantes.** De acuerdo al procedimiento Tratamiento de Residuos Biosanitarios y Cortopunzantes (véase anexo 26) las macroactividades definidas secuencialmente y los tiempos estimados son:

1. Pesaje: Por observación directa de las actividades que actualmente se realizan en la planta de tratamiento, se determinó que el tiempo requerido por un operario para pesar en báscula digital los 1535 kilogramos de residuos, es de 34 minutos aproximadamente.
2. Clasificación: En la actualidad ingresan en promedio semanal 1535 Kilogramos a la planta, de los cuales se proyecta el tratamiento del 70% para biosanitarios y 30% para cortopunzantes.

La clasificación se realiza únicamente a los biosanitarios, con el fin de excluir residuos que afecten el buen funcionamiento del autoclave.

Para determinar el tiempo promedio que tarda un operario en realizar esta labor, se observan las actividades desarrolladas en un proceso similar<sup>37</sup>, obteniendo que el tiempo de clasificación de los 1075 kilogramos es de 896 minutos.

3. Cargue y descargue de autoclave: Con base en actividades similares<sup>38</sup>, se determina el tiempo tomando el periodo de cargue y descargue del equipo de autoclave, teniendo en cuenta que la capacidad de éste es de 120 kilogramos y que se requiere trece ciclos para esterilizar los 1535 kilogramos de biosanitarios y cortopunzantes, se estima que un operario tardaría 35 minutos en desarrollar ésta labor con la totalidad de los residuos.
4. Alimentación del triturador: Para el análisis de esta macroactividad se toma el tiempo de operación del equipo, ya que es necesario que el operario esté presente durante la ejecución de las actividades, proyectando que el tiempo empleado para cargar los 1535 kilogramos de residuos a la banda transportadora es de 370 minutos.

---

<sup>37</sup> Construction and Demolition Material Recovery Facility Plus Recycling and Waste Transfer Station  
[Disponible en]: <http://www.youtube.com/watch?v=wfudspz4SG0>

<sup>38</sup> Video tomado de MEDISPEC Perú, tecnología en salud <http://www.youtube.com/watch?v=6fubjrDtYyg>

En conclusión, el tiempo total estimado para que un trabajador ejecute las actividades implicadas en la línea de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes es de 1335 minutos semanales, equivalentes a 22,25 horas/hombre.

### **8.1.2 Material Confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso (EPP)**

De acuerdo al procedimiento Tratamiento de Elementos de Protección Personal en desuso y Material Confidencial (véase anexo 30) las macroactividades definidas secuencialmente y los tiempos estimados son:

1. Pesaje: Por observación directa de las actividades que actualmente se realizan en la planta de tratamiento, se determinó que el tiempo requerido por un operario para pesar en báscula digital los 153 kilogramos de residuos, es de 3,4 minutos aproximadamente.
2. Alimentación del triturador: Para éste análisis se toma el tiempo de operación del equipo, ya que es necesario que el operario esté presente durante el desarrollo de las actividades, proyectando que el tiempo empleado para cargar los 153 kilogramos de residuos a la banda transportadora es de 36,7 minutos.

Se estima que el tiempo total requerido por un operario para desarrollar las actividades de ésta línea de tratamiento, es de 40 minutos.

**8.1.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES).** Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos son divididos en tres grandes grupos por la Organización para la Gestión de RAEES en Colombia<sup>39</sup> y son:

- ✓ Electrodomésticos
- ✓ Computadores
- ✓ Celulares

En la actualidad ingresan en promedio semanal 596 Kilogramos a la planta, de los cuales se proyecta el tratamiento del 0,5% para celulares, 39% de computadores y el porcentaje restante para electrodomésticos. “La mayor parte de los componentes son separables por medios mecánicos y se calcula que el 70% de cada dispositivo puede ser convertido en materias primas aprovechables<sup>40</sup>”, dando entrega de estos elementos a empresas terceras, por otro lado, se estima que el 25% de residuos se tritura y el 5% recibe tratamiento por encapsulado.

De acuerdo al procedimiento Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (véase anexo 31) las macroactividades definidas secuencialmente y los tiempos estimados son:

---

<sup>39</sup>[Disponible en]: <http://raee.org.co/>

<sup>40</sup>[Disponible en]: <http://www.pilos.com.co/ecopilos/que-es-e-waste-raee-residuos-electronicos/>

1. Pesaje: Por observación directa de las actividades que actualmente se realizan en la planta de tratamiento, se determinó que el tiempo requerido por un operario para pesar en báscula digital los 596 kilogramos de residuos, es de 13 minutos aproximadamente.
2. Desensamble:
  - ✓ Electrodomésticos: Los cinco tipos de electrodomésticos más usados, según la Organización para la Gestión de RAEEs en Colombia<sup>41</sup> son: neveras, lavadoras, televisores, equipos de video y equipos de audio. Para efectos de este análisis se toma el aparato que tarda más tiempo en ser desensamblado por un operario, que en este caso es el televisor, con un tiempo de 11 minutos y es determinado por la observación de actividades que se desarrollan en un proceso similar<sup>42</sup>. De acuerdo al total de kilogramos de electrodomésticos que se proyecta ingresan a la planta de tratamiento, a un operario le tomaría 331 minutos desensamblar 361 kilogramos.
  - ✓ Computadores: Mediante la observación de las actividades implicadas en el desensamble<sup>43</sup>, se determinó que el tiempo promedio que un operario tarda en desarticular un computador en desuso es de 8,5 minutos y en consecuencia el tiempo que demoraría para desarrollar esta macroactividad con los 232 kilogramos proyectados es de 247 minutos.
  - ✓ Celulares: De acuerdo con actividades similares desarrolladas a lo largo del proceso<sup>44</sup>, el tiempo promedio para desarticular un celular es de 6 minutos, siendo el residuo eléctrico-electrónico que tarda menos tiempo en ser desensamblado. La proyección de ingreso semanal de residuos a planta es de 27 equipos que equivalen a tres kilogramos, por lo que el tiempo total requerido es de 162 minutos.
3. Trituración o Encapsulamiento:
  - ✓ Alimentación del triturador: Para el análisis de esta macroactividad se toma el tiempo de operación del equipo, ya que es necesario que el operario esté presente durante la ejecución de las actividades, proyectando que el tiempo empleado para cargar los 149 kilogramos de residuos a la banda transportadora es de 36 minutos.
  - ✓ Encapsulamiento: Teniendo en cuenta que no se encuentran registros de actividades similares a ésta, se realizó una prueba de encapsulamiento de elementos peligrosos bajo la técnica de cementación, encontrando que un operario tarda en promedio un minuto y medio en encapsular 0.5 kilogramos de material, obteniendo un total de 90 minutos para tratar los 30 kilogramos de residuos.

---

<sup>41</sup>[Disponible en]: <http://raee.org.co/>

<sup>42</sup>Despiece de un panel de LCD [Disponible en]: <http://www.youtube.com/watch?v=wIBBPYqVY04>

<sup>43</sup>MANTENIMIENTO PREVENTIVO- DESENSAMBLE DEL PC [Disponible en]: [http://www.youtube.com/watch?v=R6ww\\_gd7vz8](http://www.youtube.com/watch?v=R6ww_gd7vz8)

<sup>44</sup>Samsung i9000 Disassembly.mp4  
[Disponible en]: <http://www.youtube.com/watch?v=lt9XNnjAcBc>

Para efectuar el tratamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos un operario requiere 879 minutos, equivalente a 14,5 horas/hombre

**8.1.4 Mercuriales y Farmacéuticos.** En la actualidad ingresan en promedio semanal 110 kilogramos a la planta, de los cuales se proyecta el tratamiento del 70% para farmacéuticos y el 30% restante para mercuriales.

De acuerdo al procedimiento Tratamiento de Residuos Mercuriales y Farmacéuticos (véase anexo 36) las macroactividades definidas secuencialmente y los tiempos estimados son:

1. Pesaje: Por observación directa de las actividades que actualmente se realizan en la planta de tratamiento, se determinó que el tiempo requerido por un operario para pesar en báscula digital los 110 kilogramos de residuos, es de 2,5 minutos aproximadamente.
2. Extracción del material de los empaques: Debido a que no se encuentran registros de actividades similares a ésta, se siguió el procedimiento descrito previamente en este documento para realizar una prueba de extracción de material farmacéutico de sus empaques, encontrando que a un trabajador le toma en promedio 642 minutos para extraer 77 kilogramos.
3. Encapsulamiento: Teniendo en cuenta que no se encuentran registros de actividades similares a ésta, se realizó una prueba de encapsulamiento de elementos peligrosos bajo la técnica de cementación, encontrando que un operario tarda en promedio un minuto y medio en encapsular 0.5 kilogramos de material, obteniendo un total de 330 minutos para tratar los 110 kilogramos de residuos.

Un operario tardaría 974,5 minutos en realizar las actividades implicadas en el tratamiento de residuos mercuriales y farmacéuticos, considerando el número de kilogramos que ingresan actualmente a la planta.

**8.1.5 Químicos Autorizados (ácidos y bases).** Son aproximadamente 57 kilogramos de residuos químicos autorizados los que ingresan semanalmente a planta para recibir tratamiento por neutralización, divididos en promedio en cuatro canecas que contienen sustancias diferentes.

De acuerdo al procedimiento Tratamiento de Residuos Químicos Autorizados (véase anexo 34) las macroactividades definidas secuencialmente y los tiempos estimados son:

1. Pesaje: Por observación directa de las actividades que actualmente se realizan en la planta de tratamiento, se determinó que el tiempo requerido por un operario para pesar una caneca en báscula digital es de 20 segundos, obteniendo que para el pesaje de cuatro canecas se necesita 1,4 minutos aproximadamente.
2. Análisis de propiedades y neutralización de los residuos: Para determinar el tiempo requerido por un operario para desarrollar esta macroactividad, se realizaron pruebas de medición del pH de las sustancias utilizando como herramienta un pH-metro, se

preparó la sustancia que permita la reacción y se mezclaron los elementos para llevar a cabo la neutralización de los residuos, obteniendo que el proceso demanda 10 minutos para ser efectuado, en consecuencia un operario tardaría 40 minutos en realizar esta labor con las cuatro canecas de residuos químicos.

Se estima que el tiempo requerido para tratar esta línea de residuos es de 41,4 minutos aproximadamente.

## 8.2 CONCLUSIONES

Como resultado del análisis de capacidad instalada para las líneas de tratamiento de los residuos, se estima que un operario trabajando a su máxima capacidad requiere aproximadamente 3270 minutos para ejecutar la totalidad de las macroactividades que se definieron para cada línea.

Es importante resaltar que en la planta no solo se realizan labores relacionadas con las cinco líneas de tratamiento, sino que además ingresan aproximadamente 800 kilogramos entre residuos industriales no peligrosos, anatomopatológicos y reciclables, que no reciben tratamiento, pero que son almacenados temporalmente para disposición final. Para el total de kilogramos de residuos que ingresan a planta, es necesario contemplar adicionalmente actividades de cargue, descargue, transporte interno y almacenamiento, que de ser realizadas por un solo operario, requerirían un tiempo estimado de 2800 minutos.

El desarrollo de todas las actividades operativas demanda aproximadamente 6070 minutos, equivalentes a 100 horas/hombre, por lo que se propone contratar tres trabajadores que se encarguen de las funciones de la planta de tratamiento.

La línea de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes es la que requiere mayor tiempo en la ejecución de las labores, en comparación con las demás realizadas en planta, debido a que la clasificación de los residuos requiere mayor mano de obra por la naturaleza de las actividades manuales que se llevan a cabo, recomendando que esta labor se ejecute por lo menos por dos operarios simultáneamente, para que la capacidad de la línea no esté determinada por ese centro de trabajo, sino por el tiempo de operación de los equipos.

Se requieren 642 minutos para realizar actividades de extracción del material fármaco de los empaques, labor que se podría simplificar si se adquiere un equipo que vacía pastillas y cápsulas a una tasa de hasta 20 *blíster*<sup>45</sup> por minuto, ya que para extraer los 77 kilogramos de residuos farmacéuticos tardaría 385 minutos, significando una disminución del 40% por ciento en el tiempo requerido por esta macroactividad. Un equipo de extracción de pastillas y cápsulas tiene un costo aproximado de 700.000 pesos.

---

<sup>45</sup> Envase para manufacturados pequeños que consiste en un soporte de cartón o cartulina sobre el que va pegada una lámina de plástico transparente con cavidades en las que se alojan los distintos artículos.

## 9. SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN

### 9.1 GENERALIDADES

Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que describen la situación real y las tendencias de cambio de una actividad o conjunto de actividades (procesos). Entonces, los objetivos expresan “los resultados deseados” y los indicadores muestran los “resultados reales”.

Un sistema de indicadores establecido exitosamente, logra traducir efectivamente la estrategia de comunicar los objetivos y las metas a toda la organización, lo que permite alinear todos los recursos y esfuerzos en la consecución de éstos.

### 9.2 OBJETIVO DEL SISTEMA DE INDICADORES

El objetivo del establecimiento del sistema de indicadores es medir las operaciones al interior de la Empresa de Desechos Especiales, permitiendo tener mayor control sobre estas y servir de apoyo a las directivas en la toma de decisiones, ofreciendo información verídica y pertinente que permita elevar los cumplimientos individuales y globales de la organización, siguiendo con el proceso de mejora continua.

### 9.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN

Cuadro 9. Ventajas y desventajas de los indicadores de gestión

Ventajas	Desventajas
Disminución de la incertidumbre y la subjetividad	Los indicadores mal definidos no permiten cuantificar adecuadamente los éxitos conseguidos
Permiten observar la evaluación de los objetivos y metas propuestas	
Identificar oportunidades de mejora en los procesos o actividades	
Contar con información que permita priorizar actividades y la utilización de recursos	
Establecer una gerencia basada en datos y hechos para la toma de decisiones	Tendencia a definir indicadores demasiado numerosos o sin fuentes de datos accesibles, lo que hace que el sistema resulte costoso y poco práctico
Evaluar y visualizar periódicamente el comportamiento de las actividades clave de la organización, con el objeto de mantenerlas bajo control o encaminarlas de ser necesario	
Estimular y promover el trabajo en equipo	
Reorientar políticas y estrategias con respecto a la gestión de la organización	

Fuente: Autores del proyecto

#### **9.4 FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR**

Es importante que los indicadores de gestión se presenten de tal forma que la información que contengan sea de fácil acceso y esté organizada apropiadamente, para lo cual es necesario contar con una ficha técnica donde se observe las características del indicador.

Los indicadores no deben representar un esfuerzo operativo más grande para todos en la empresa sino un conocimiento real que permita crear las estrategias según los resultados de los procesos misionales y el contexto de la empresa.

En el anexo 40, se presenta el modelo de la ficha técnica utilizada para los indicadores de gestión en la Empresa de Desechos Especiales EDEPSA E.S.P.

#### **9.5 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE INDICADORES**

Los indicadores de gestión para la Empresa de Desechos Especiales fueron diseñados tomando como base el diagnóstico de los procesos misionales de recolección y transporte y el diseño de los procesos de tratamiento y disposición final de residuos. Los indicadores apuntan a medir los factores claves y determinantes para el éxito de la organización, permitiendo identificar el panorama de la situación actual y así tomar medidas en pro del mejoramiento continuo de los procesos.


Para definir los indicadores de gestión se tuvo en cuenta la planeación estratégica de la organización, es decir, se consideraron los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo, además mediante diagramas causa-efecto (véase anexo 9 y 10) y matriz DOFA (véase anexo 11 y 12) se identificaron los puntos críticos o factores claves de éxito cuyo control es imprescindible.


Partiendo del desarrollo de los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos, se realizó una reunión con la gerencia donde se hizo un análisis de los puntos más relevantes, para determinar cuáles indicadores reflejarían íntegramente el cumplimiento de los objetivos y metas institucionales.

#### **9.6 INDICADORES DE GESTIÓN DISEÑADOS PARA EDEPSA E.S.P.**


A continuación se presentan las fichas técnicas de los indicadores estratégicos y operativos para la Empresa de Desechos Especiales.


Cuadro 10. Indicadores estratégicos y operativos

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Nivel de satisfacción		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el grado de satisfacción de los clientes con relación al servicio.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficacia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>  $(Clientes\ insatisfechos) / (Total\ de\ clientes) \times 100$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> Numerador: Sistema de quejas y reclamos Denominador: Base de datos clientes activos		
<b>META:</b> Para junio de 2011 el porcentaje debe ser inferior al 5%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Coordinador de Calidad		


 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Recaudo		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el pago de los clientes por el servicio prestado.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficacia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>  $(Total\ Recaudado) / (Total\ Facturado) \times 100$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: Recibos de caja cancelados y reporte de la entidad que recauda los pagos del servicio - Denominador: Total de clientes facturados en las ordenes de servicio		
<b>META:</b> Mantener el recaudo por encima del 85%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Departamento de Cartera		


Continuación (cuadro 10)

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Clientes nuevos		
<b>OBJETIVO:</b> Calcular el rendimiento de los Asesores Comerciales, de acuerdo a las metas mensuales establecidas por EDEPSA E.S.P. para la vinculación de nuevos clientes.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficacia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b> $(Clientes\ nuevos) / (Meta\ establecida\ por\ EDEPSA\ E.S.P\ vinculación\ de\ clientes) \times 100$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: Contratos realizados por mes - Denominador: Meta mensual establecida por la empresa de legalización de contratos		
<b>META:</b> El valor del indicador debe ser el 100%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Gerencia		


 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Reposición de insumos		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el número de insumos que se les repone a las entidades.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficiencia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b> $\frac{N^{\circ}\ de\ bolsas\ entregadas\ a\ clientes - N^{\circ}\ de\ bolsas\ estipuladas\ en\ el\ contrato}{N^{\circ}\ de\ guardianes\ entregadas\ a\ clientes - N^{\circ}\ de\ guardianes\ estipuladas\ en\ el\ contrato}$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Unidades		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Número de bolsas y guardianes entregados a los clientes (Ordenes de servicio) - Número de bolsas y guardianes estipulados en el contrato (Registro Ruta de Recolección MR-P01-R01)		
<b>META:</b> El valor del indicador debe ser igual a Cero (0)		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Jefe Operativo		


Continuación (cuadro 10)

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Clientes Generadores		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el cumplimiento por parte de las entidades en la generación de residuos de acuerdo a lo estipulado en el contrato.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficacia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>  <i>(Entidades que efectivamente generaron residuos)/(Total entidades visitadas)×100</i>		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)	<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual	
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: Entidades generadoras (Ordenes de servicio) - Denominador: Número de entidades visitadas (Registro Ruta de Recolección MR-P01-R01)		
<b>META:</b> Para junio de 2011 este valor debe ser mayor al 90%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Secretaria Administrativa		

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Uso de la capacidad instalada		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el uso de la capacidad instalada en la planta de tratamiento.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficiencia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>  <i>(Volumen de producción) / (Capacidad instalada)×100</i>		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)	<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Semestral	
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: N° de Kg. tratados en planta (Registro Reporte de Ingreso y salida de Residuos Planta de Tratamiento) - Denominador: Capacidad en Kg. de cada línea de tratamiento de residuos		
<b>META:</b> La capacidad utilizada a diciembre de 2011 debe ser mayor al 40%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Jefe de Producción		

Continuación (cuadro 10)

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre de 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Productividad de la mano de obra		
<b>OBJETIVO:</b> Medir la contribución de la mano de obra al volumen de producción.		<b>ATRIBUTO:</b> Productividad
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b> $(Volumen\ de\ producción)/(Horas\ hombre\ trabajadas)$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Toneladas por horas hombre trabajadas		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Semestral
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: N° de Kg. tratados en planta (Registro Reporte de Ingreso y salida de Residuos Planta de Tratamiento) - Denominador: Registros de ingreso y salida de los operarios.		
<b>META:</b> Este indicador debe ser mayor a 70 kilogramos/hora		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Jefe de Producción		

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	Octubre 2010
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b> Clientes Visitados		
<b>OBJETIVO:</b> Medir el cumplimiento de EDEPSA E.S.P. en visitas a clientes.		<b>ATRIBUTO:</b> Eficacia
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b> $(Clientes\ visitados)/(Clientes\ Programados) \times 100$		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b> Porcentaje (%)		<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b> Mensual
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> - Numerador: Número de entidades visitadas (Registro Ruta de Recolección MR-P01-R01) - Denominador: Número de entidades programadas (Registro Ruta de Recolección MR-P01-R01)		
<b>META:</b> Mantener este porcentaje por encima del 95%		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b> Secretaria Administrativa		

Fuente: Autores del proyecto

## **10. AJUSTES EN EL PLAN ESTRATEGICO**

Una vez realizadas todas las mejoras y luego de integrar a la cadena de valor los procesos misionales de Tratamiento y Disposición Final de residuos, se procedió a llevar a cabo la modificación en el plan estratégico con el fin de establecer el nuevo propósito y alcance de la empresa.

Para garantizar el conocimiento por parte de los trabajadores en cuanto a las modificaciones realizadas, fue necesario divulgarlas a través de capacitaciones, actualizar la documentación en el manual de calidad y mostrar ésta información en la cartelera informativa de la empresa.

A continuación se muestra la nueva documentación:

### **10.1 MISIÓN**

Somos una organización que tiene como propósito el desarrollo sostenible- ambiental de las empresas ubicadas en el sector industrial y de la salud, brindando asesoría técnica en manejo integral de residuos y la prestación de servicios especializados de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de éstos, de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, contribuyendo al cuidado del medio ambiente, la integridad y el bienestar de la comunidad con personal comprometido, capacitado y entrenado para brindar soluciones a través de servicio experto y eficaz, que logre la satisfacción de nuestros clientes superando sus expectativas.

### **10.2 VISIÓN**

Consolidarnos en la zona nororiental del país para el año 2015 como la empresa líder en la prestación de servicios especializados en recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos, reconocida por su responsabilidad con el medio ambiente y su compromiso con el desarrollo sostenible.

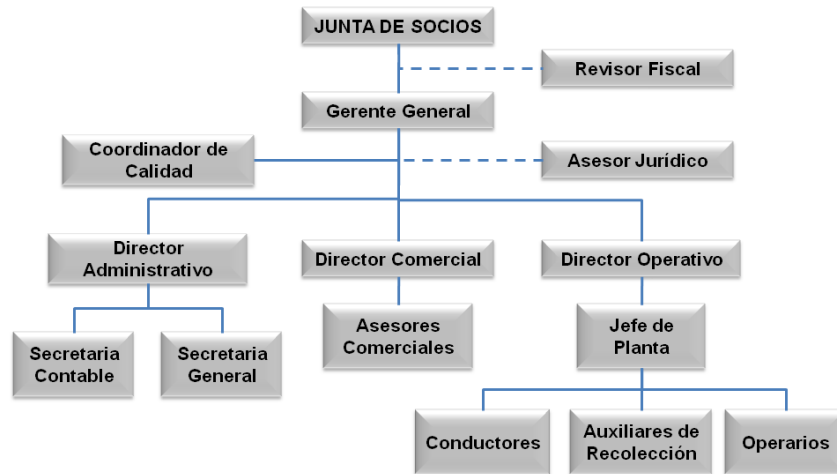
### **10.3 POLÍTICA DE CALIDAD**

LA EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A. -EDEPSA E.S.P proyecta el desarrollo sostenible de las empresas en la prestación de servicios ambientales de calidad, especializados y comprometidos en el mejoramiento constante y continuo de los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos industriales, hospitalarios y similares, a través del uso de tecnología adecuada y procesos de formación pedagógica a los clientes internos y externos para garantizar su satisfacción y bienestar.

## 10.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

El organigrama que se presenta a continuación, muestra la representación gráfica de la nueva estructura orgánica de EDEPSA E.S.P su respectiva relación y niveles jerárquicos.

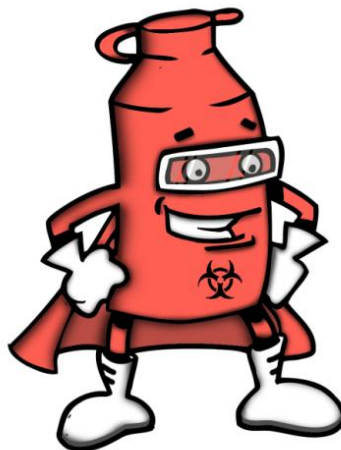
Gráfico 6. Organigrama



Fuente: Autores del proyecto

Adicionalmente, se diseñó una mascota como estrategia utilizada principalmente, para crear mayor recordación en los clientes, logrando un mejor posicionamiento de la empresa en el sector industrial y de la salud.

Figura 14. Mascota EDEPSA E.S.P.



Fuente: Autores del proyecto

## 11. PROGRAMA DE CAPACITACIONES

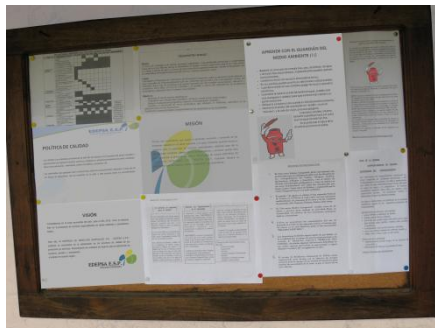
Es de vital importancia que todo el personal de la organización tenga claro cuál es el punto inicial y crucial que la dirección ha fijado en cuanto a misión, visión, objetivos y demás principios que se han integrado debido a la necesidad de involucrar los procesos de tratamiento y disposición final de residuos.

El diagnóstico inicial realizado a los procesos de recolección y transporte, evidenció la necesidad de capacitar al personal de la organización.

Para fortalecer los procesos y la cultura empresarial a través de actividades de educación que permitan al personal de la empresa adquirir conocimiento en temas relacionados con: ajustes en el plan estratégico, manejo integral de residuos, sensibilización de la necesidad de utilizar los elementos de protección personal, comunicación entre el personal, manejo de clientes y certificación en competencias laborales en agua potable y saneamiento básico, se establece el cronograma del plan de capacitaciones (véase anexo 41) y además se recomienda que las capacitaciones sean obligatorias y se hagan en horarios que permitan la participación y la buena disposición de los empleados.

Después de realizar las respectivas mejoras al plan estratégico de la organización, se dio a conocer dicha información a los funcionarios de EDEPSA por medio de una capacitación y se divulgó a todo el personal interesado en la cartelera informativa (véase ilustración 7).

Ilustración 7. Información divulgada en la cartelera informativa.



Fuente: Autores del proyecto.

En cuanto al riesgo potencial que presenta la manipulación de residuos considerados peligrosos, generados en centros de atención médica y demás entidades contratantes; se hace necesario instruir a los funcionarios de EDEPSA para que tomen las medidas necesarias que garanticen el adecuado manejo, además con el fin de generarles conciencia en cuanto al riesgo al que se exponen y para que los clientes perciban la importancia de la contratar servicios especializados. Con apoyo de la ARP COLPATRIA se dicta la capacitación Manejo integral de residuos hospitalarios y similares (véase ilustración 8).

Ilustración 8. Capacitación manejo integral de residuos hospitalarios y similares



Fuente: Autores del proyecto.

EDEPSA es una empresa que pertenece al sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, que comprende los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos; por esta razón es importante que el personal administrativo se capacite como evaluadores de competencias laborales en agua potable y saneamiento básico, con el fin de preparar al trabajador en el desempeño de sus tareas de una forma adecuada, segura y competitiva (véase ilustración 9).

Ilustración 9. Capacitación certificación en competencias laborales en agua potable y saneamiento básico



Fuente: Autores del proyecto

El proceso de recolección de residuos industriales conlleva al esfuerzo continuo que debe realizar el trabajador para desempeñar las actividades de cargue y descargue, para prevenir posibles enfermedades en la espalda, cuello y columna, se llevó a cabo gracias al apoyo de la ARP COLPATRIA la capacitación sobre Higiene Postural y Manejo de cargas (véase ilustración 10); se realizaron rutinas de ejercicios y se socializó lo aprendido por medio de simulacro de las actividades.

Ilustración 10. Capacitación manejo de cargas e higiene postural



Fuente: Autores del proyecto

Debido a la continua exposición de los trabajadores a factores de riesgo biológico por contacto directo con residuos biosanitarios y cortopunzantes; es de vital importancia la utilización de los elementos de protección personal para prevenir posibles consecuencias en la salud de los funcionarios involucrados con dichas actividades. La capacitación uso adecuado de elementos de protección personal tuvo como finalidad concientizar a todo el personal de las medidas técnicas de protección, liderada por los autores del proyecto (véase ilustración 11).

Ilustración 11. Capacitación uso adecuado de elementos de protección personal



Fuente: Autores del proyecto

## CONCLUSIONES

- ✓ En el estudio de los procesos de Recolección y Transporte se detectó que las principales falencias que inciden en su desarrollo son: falta de planeación, problemas de comunicación, desconocimiento de los costos que implica la prestación del servicio, falta de toma de decisiones basadas en datos y hechos, cultura empresarial inadecuada y desmotivadora.
- ✓ Al ofrecer el servicio a los clientes, los asesores comerciales deben dejar claro los beneficios, obligaciones y responsabilidades bajo las cuales opera la empresa, siguiendo los lineamientos que se crearon durante el desarrollo del proyecto, además no se deben incluir clientes que no acepten las condiciones iniciales del servicio, ya que pueden representar pérdidas o problemas para la organización.
- ✓ La documentación de los procesos permitió que el personal involucrado en ellos entendiera de forma más clara los objetivos planteados y la forma como se deben llevar a cabo los procedimientos y las actividades claves para el desarrollo eficiente de éstos.
- ✓ Teniendo en cuenta el número de kilogramos de residuos que ingresan a la planta para tratamiento y el análisis de capacidad realizado, se determinó que los centros de trabajo que requieren mayor horas/hombre para su desarrollo son: la clasificación de residuos biosanitarios y la extracción de material farmacéutico del empaque, con un tiempo de 14,93 y 10,7 horas respectivamente, lo anterior no determina el recurso restrictivo ya que es posible asignar varios operarios y disminuir proporcionalmente el tiempo de ejecución de estas macroactividades, por lo tanto la producción de la planta está limitada por la capacidad del autoclave que es de 206 kg/hora.
- ✓ Mediante la realización del análisis de capacidad, se encontró que el porcentaje de utilización para el autoclave y el triturador es de 18 y 21 %respectivamente, la adquisición apresurada de los equipos sin un estudio previo que determinara los requerimientos de capacidad de acuerdo a los kilogramos que ingresan a la planta de tratamiento, lleva a que los procesos sean ineficientes.
- ✓ La nueva distribución para el primer piso de la planta facilita el desarrollo de las actividades implicadas en el tratamiento por autoclave y trituración de los residuos, disminuye las distancias recorridas, permite que los residuos avancen progresivamente en el proceso de tratamiento y favorece la movilidad tanto de los trabajadores como de material, proporcionando un mejor aprovechamiento del espacio.

- ✓ Para dar inicio a la toma de decisiones basadas en datos y el control de los procesos fueron planteados ocho indicadores de gestión que evalúan el comportamiento de todas las áreas de la organización, además se gestionó el curso de competencias laborales, logrando tener dos evaluadores certificados por el SENA, aptos para capacitar, evaluar y controlar periódicamente los procesos y al personal de la empresa.
- ✓ El desarrollo de capacitaciones contribuyó al fortalecimiento de los procesos y la cultura empresarial, logrando que los trabajadores adquirieran conocimientos en temas significativos para el desarrollo eficiente de los procesos y además para que tomen conciencia del uso adecuado de los elementos de protección personal y finalmente se comprometan con las mejoras implementadas.
- ✓ Luego de integrar los procesos misionales de tratamiento y disposición final de residuos a la cadena de valor, se modificó el plan estratégico de la empresa con el fin de que los clientes internos y externos conozcan el nuevo propósito y alcance de la empresa.
- ✓ Hubo dificultad para conseguir información veraz que permitiera diseñar y documentar los procedimientos en cada una de las líneas de tratamiento, debido a la falta de empresas especializadas en la gestión integral de residuos peligrosos en Colombia, además en el exterior dichos procesos se realizan utilizando tecnología de punta que imposibilita su desarrollo en nuestro país.

## RECOMENDACIONES

- ✓ La empresa debe continuar operando todos sus procesos bajo la normatividad vigente que reglamenta la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, con el fin de disminuir los riesgos para la salud y el medio ambiente, además evitar sanciones por parte de las entidades de control como la Secretaria de Salud y la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.
- ✓ Es muy importante implementar todos los indicadores de gestión propuestos ya que permiten observar, seguir, evaluar y controlar las actividades claves de la empresa, con el fin de identificar oportunidades de mejora en los procesos o reorientar las estrategias de ser necesario.
- ✓ A través del diagnóstico realizado, se encontró que EDEPSA E.S.P debería establecer un sistema de ruteo que minimice las distancias recorridas entre las entidades y un sistema de costos que permita fijar las tarifas teniendo en cuenta los costos de operación, para evitar despilfarros y pérdidas en la prestación del servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

ORTÍZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Colombia, 1999. 189 P.

SULE, Dileep R. Instalaciones de Manufactura, Ubicación, Planeación y Diseño. Editorial Thomson Learning, México 2001. 744 P.

FRANCÉS, Antonio. Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral. Primera edición. Pearson Educación de México S.A. de C.V. 512 P.

CHASE, Richard B. JACOBS, Robert. AQUILANO, Nicholas. Administración de la producción y operaciones. Ed. Mc Graw Hill. Octava edición. 534 P.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Decreto 2676 de 2000: por el que se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Bogotá 22 de diciembre de 2000

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá Diciembre 30

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1609 de 31 de julio de 2002. Reglamentación manejo y transporte de mercancías peligrosas en Colombia.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 9 de 1979. por la cual se dictan medidas sanitarias.

MINISTERIO DE SALUD Y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Resolución 1164 de 2002. por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.

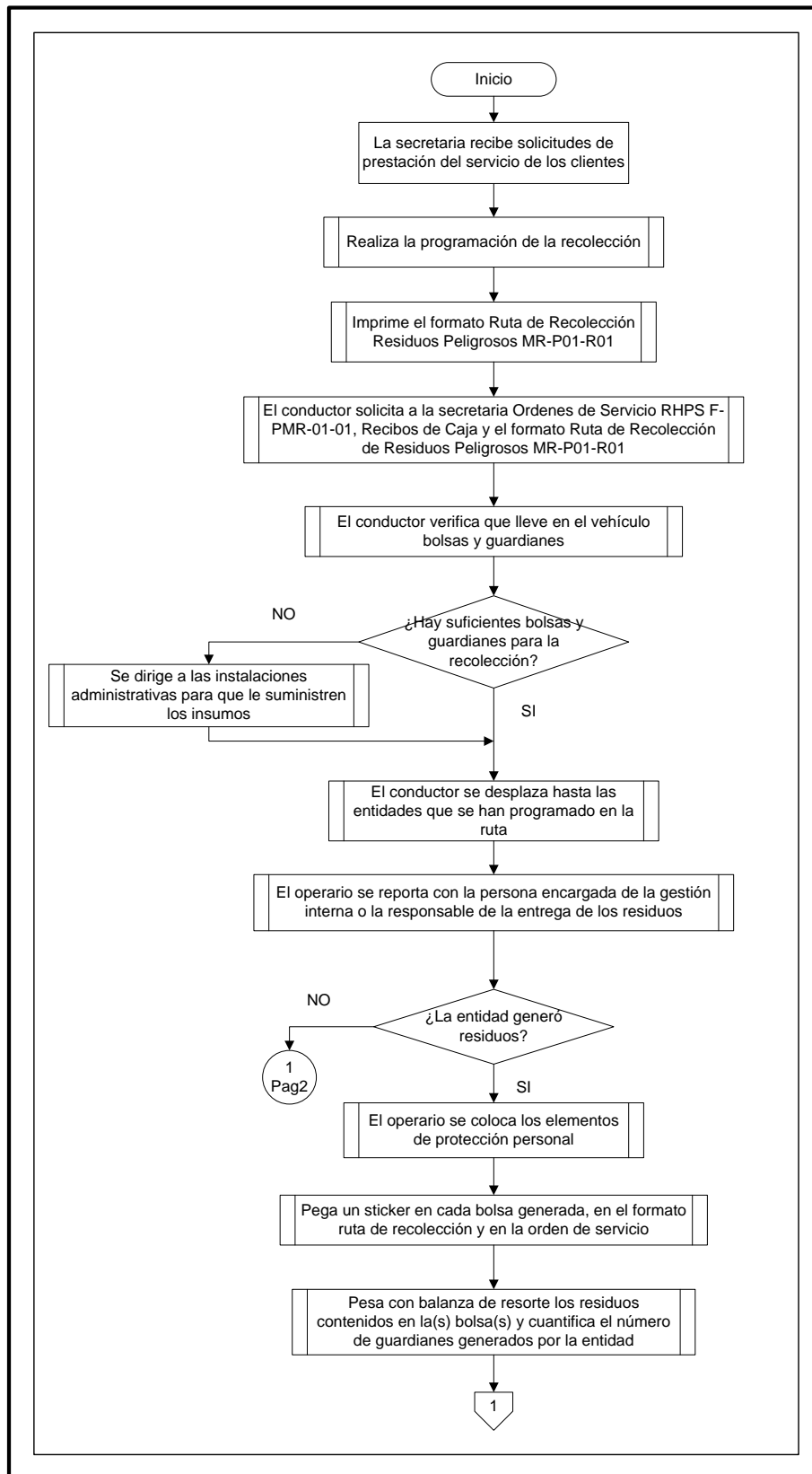
MINISTERIO DE SALUD. Resolución 2309 de 1986. para la Gestión de Residuos Especiales.

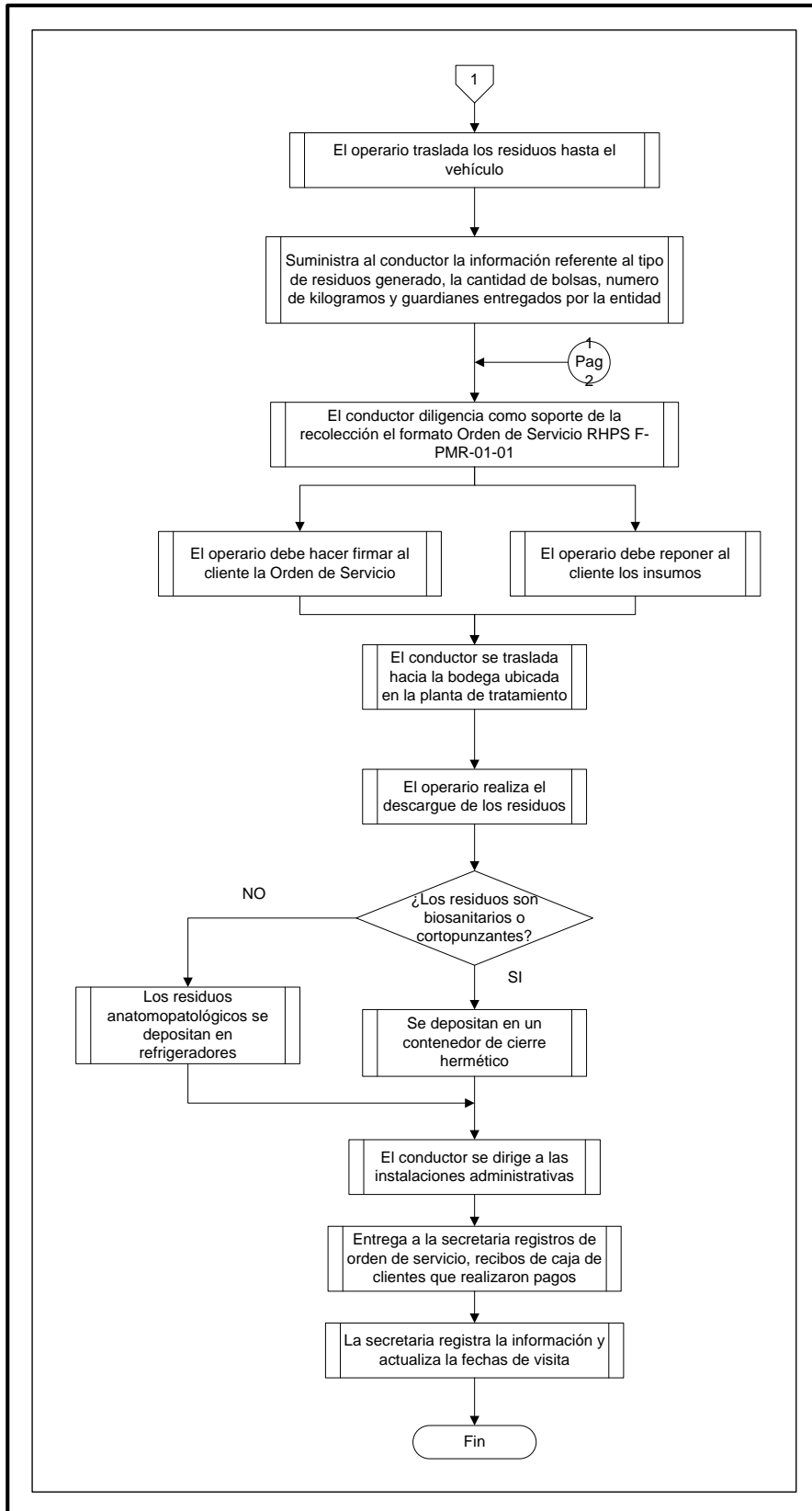
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 de 1979. por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

[Disponible en]: <http://raee.org.co>. Septiembre 14

**ANEXOS**

**ANEXO 1. Diagrama de flujo de los procesos de recolección y transporte**





**ANEXO 2. Formato lista de chequeo**



## LISTA DE CHEQUEO TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Código: MR-P01-R03

Versión: 01

Fecha: \_\_\_\_\_

ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>1</b>	<b>CONDICIONES FÍSICAS DEL VEHÍCULO</b>				
1.1	La señalización del vehículo cuenta con: (Ciudad, dirección, teléfonos, símbolos del tipo de mercancía transportada, placa UN visible)				
1.2	Posee superficies internas lisas que faciliten el aseo y desinfección				
1.3	Cuenta con un sitio para el almacenamiento de implementos de limpieza y de seguridad personal				
1.4	Revisión técnico mecánica y certificado de gases				
1.5	Control hermético de drenaje de líquidos				
1.6	Posee adecuaciones adicionales que impidan el derrame o esparcimiento en las vías y estacionamientos				
<b>2</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>				
2.1	Se utilizan bolsas adecuadas según el tipo de residuo transportado				
2.2	Se cuenta con manifiesto de transporte				
2.3	Se cuenta con plan de transporte				
2.4	El vehículo cuenta con aire acondicionado para el transporte de residuos hospitalarios				
2.5	Se transportan claramente diferenciados y separados los residuos por tipo				
2.6	Tarjeta de propiedad				
2.7	Tarjeta de operaciones o registro placa blanca				
2.8	SOAT				
2.9	El conductor cuenta con licencia de conducción vigente				
<b>3</b>	<b>CONDICIONES DEL PERSONAL</b>				
3.1	El personal ha sido capacitado para el manejo de mercancías peligrosas				
3.2	Se somete al trabajador a chequeo médico periódico				
3.3	El personal conoce el protocolo a seguir en caso de accidente laboral (Plan de Contingencia)				
3.4	Poseen esquema de vacunación (Toxoide tetánico, Hepatitis B, Fiebre amarilla)				



**LISTA DE CHEQUEO TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

Código: MR-P01-R03

Versión: 01

ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>4</b>	<b>EQUIPAMIENTO DEL VEHÍCULO</b>				
4.1	Botiquín de primeros auxilios				
4.2	Balanza				
4.3	Carreta o carro auxiliar (solo si la ruta lo amerita)				
4.4	Canastillas retornables				
4.5	Extintor (de acuerdo a la normatividad vigente)				
4.6	Kit de derrame				
4.7	Sistema de comunicación que permita informar y atender accidentes, daños y otro tipo de eventualidades.				
4.8	Motobomba				
<b>5</b>	<b>DOTACIÓN DE LA TRIPULACIÓN</b>				
5.1	Braga				
5.2	Guantes quirúrgicos				
5.3	Guantes plásticos largos				
5.4	Guantes de carnaza				
5.5	Mascarilla y/o respirador				
5.6	Careta o lentes				
5.7	Botas				
5.8	Casco				

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre de quien realiza la inspección: \_\_\_\_\_

VoBo EDEPSA E.S.P. \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

### **ANEXO 3. Formato encuesta de satisfacción**

Es de gran importancia para EDEPSA E.S.P. evaluar cada uno de sus procesos, para así identificar las fortalezas y debilidades, las cuales nos permitirán diseñar estrategias en búsqueda de la mejora continua y la satisfacción de sus necesidades.

Por esto, solicitamos diligenciar ésta encuesta y de antemano le agradecemos por su colaboración.

<b>Fecha</b>	
<b>Nombre (Opcional)</b>	
<b>Entidad</b>	
<b>Cargo</b>	
<b>Correo Electrónico</b>	

Marque con una X la casilla correspondiente a su valoración para cada uno de los aspectos mencionados a continuación, de acuerdo a la siguiente escala:

1. Deficiente      2. Regular      3. Bueno      4. Muy Bueno      5. Excelente

<b>ASPECTOS A VALORAR</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1. Programación de rutas</b>	<b>a. Recolección de acuerdo a la frecuencia establecida en el contrato</b>					
<b>2. Recolección</b>	<b>a. Cumplimiento en el horario (Si aplica para su entidad)</b>					
	<b>b. Suministro de Bolsas</b>					
	<b>c. Calidad de la Bolsa</b>					
	<b>d. Suministro de Guardianes</b>					
	<b>e. Calidad del Guardián</b>					

<b>3. Personal Operativo</b> (Conductor, Aux. Recolección)	<b>a. La actitud manifestada para orientar y responder inquietudes</b>					
	<b>b. Frecuencia de uso de los Elementos de Protección Personal</b>	<b>1. Overol</b>				
		<b>2. Tapabocas</b>				
		<b>3. Guantes</b>				
		<b>4. Botas</b>				
<b>c. Presentación Personal</b>						
<b>4. Servicio al cliente</b> (Secretaria Administrativa)	<b>a. Calidad de la atención recibida de acuerdo a su necesidad.</b>					
	<b>b. Rapidez de respuesta a sus requerimientos</b>					
	<b>c. Tiempo empleado en la atención</b>					
<b>5. Servicio al cliente</b> (Asesora comercial)	<b>a. Claridad de las cláusulas del contrato</b>					
	<b>b. Veracidad de la información suministrada</b>					
	<b>c. Tiempo empleado en la atención</b>					
<b>6. Pago del servicio de recolección</b>	<b>a. Formas de pago dispuestas por la empresa</b>					
	<b>b. Facturación correcta y oportuna</b>					

**Marque con una X de qué forma realiza el pago por los servicios prestados por EDEPSA ESP?**

1. En COPENESSA	
2. Directamente con el operario que realiza la recolección	
3. En las instalaciones de EDEPSA E.S.P.	
4. Por transferencia bancaria	

**Es importante y valioso para nosotros conocer sus opiniones y comentarios adicionales con relación a nuestros servicios. Le agradecemos nos comuniqué cualquier observación en el siguiente espacio:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma \_\_\_\_\_

### CONTROL DE CAMBIOS

<b>VERSIÓN</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS</b>
<b>0</b>	Junio de 2009	- Creación del documento.
1	Julio de 2010	- Modificación total en el contenido del documento.

## **ANEXO 4. Minuta del contrato de prestación de servicios**

## **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ESPECIALES**

Entre EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A. ESP **EDEPSA ESP**, Sociedad Anónima legalmente constituida en la cámara de comercio de Bucaramanga, Representada legalmente por GLORIA YANETH SANDOVAL DELGADO, identificado con cédula de ciudadanía No. 63.538.309 de Bucaramanga- Santander en su calidad de Gerente de la misma y que para efectos del presente contrato se llamará entidad CONTRATISTA XXXXXXXX con **C.C XXXXX DE XX Y XXXX** con **C.C. XXXXX de XXX** Representada legalmente por XXX que para efectos del presente contrato se llamará la ENTIDAD CONTRATANTE, se ha celebrado el siguiente contrato, el cual se regirá por las disposiciones legales del código civil y el código del comercio y por las siguientes cláusulas: **CLAUSULA PRIMERA:** OBJETO. El presente contrato tiene por objeto recoger residuos peligrosos o de riesgo biológico CADA XXX entregados por la ENTIDAD CONTRATANTE para su respectivo tratamiento por parte de la ENTIDAD CONTRATISTA. **CLAUSULA SEGUNDA:** OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD CONTRATISTA. Esta se compromete con la ENTIDAD CONTRATANTE a: 1. Recibir con personal debidamente identificado **CADA XXX** residuos peligrosos o de riesgo biológico que serán entregados en la DIRECCIÓN XXXX teléfono XXX posteriormente tratar los residuos químicos o de riesgo biológico objeto del presente contrato. 2. Suministrar a la ENTIDAD CONTRATANTE las **bolsas (X) y container X (capacidad de X lts)** para el empaque final de sus residuos a los que se refiere el objeto del contrato. 3. El presente contrato no se podrá ceder a persona alguna sin previa autorización escrita de la ENTIDAD CONTRATANTE. **CLAUSULA TERCERA:** OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 1. Esta se compromete con la ENTIDAD CONTRATISTA a entregar los residuos químicos o de riesgo biológico de acuerdo a las obligaciones que tiene el generador en cumplimiento del decreto 2676/00 y Resolución 1164/02 del Ministerio de Salud y Ministerio del Medio Ambiente 2. Revisar, verificar y firmar la Orden de Servicio y devolverla debidamente aceptada al contratista. 3. LA ENTIDAD CONTRATANTE autoriza a la ENTIDAD CONTRATISTA para verificar cuantas veces sea necesarias respecto al cumplimiento de los procesos de bioseguridad, el buen uso de las bolsas suministradas para la disposición final del residuo y para educar al personal de la Entidad en el manejo de residuos mediante los recursos con que disponga. Las capacitaciones se programarán siempre y cuando se encuentren a **PAZ Y SALVO** en el pago de facturación. 4. La ENTIDAD CONTRATANTE se hace responsable de los perjuicios de tipo biológico ambiental, reparaciones del Incinerador y daños contra terceros en el evento de entregar

residuos no autorizados por la ENTIDAD CONTRATISTA, es decir los diferentes a los residuos objeto del presente contrato como lo son los radiactivos. **CLAUSULA CUARTA:** VALOR DEL SERVICIO. Para todos los efectos de este contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE pagará a la ENTIDAD CONTRATISTA: la suma de XXX PESOS M/CTE (\$ XXX ) BOLSA XX KG que genere su entidad. PARAGRAFO PRIMERO: Es entendido que la tarifa se aplicará por tipos de bolsas así su contenido no cope la capacidad en peso. **CLAUSULA QUINTA:** VIGENCIA DE LAS TARIFAS. Las tarifas serán vigentes hasta el 31 de Diciembre del año 2.010 a partir del 1 de Enero del año 2011 serán de acuerdo al Índice de Precios al Consumidor "I.P.C." para ese periodo, o del porcentaje de incremento del salario mínimo legal vigente o común acuerdo. **CLAUSULA SEXTA:** LA ENTIDAD CONTRATISTA ENTREGARA A LA ENTIDAD CONTRATANTE EL DIA DE LA FIRMA DEL PRESENTE CONTRATO LA FACTURA DEL SERVICIO CONTRATADO Y UN TALONARIO DE PAGO PARA LA FINANCIACION DE LOS SERVICIOS **CLAUSULA SEPTIMA:** CONDICIONES DE PAGO. LA ENTIDAD CONTRATANTE pagará a la ENTIDAD CONTRATISTA según EL TALONARIO DE CUPONES entregados para el pago CADA XXX en los sitios y lugares autorizados. PARAGRAFO PRIMERO. La mora en el pago ocasionará a la ENTIDAD CONTRATANTE un recargo adicional de interés moratorio, según lo estipula la ley, después de dos meses de atraso EN EL PAGO SEGÚN SU TALONARIO DE CUPONES el servicio le será suspendido y le será cobrado el recargo moratorio más los gastos pre jurídico a los que haya lugar. **CLAUSULA OCTAVA:** AUTORIZACION DE REPORTE Y CONSULTA: Con la suscripción del presente documento el CONTRATANTE autoriza en forma expresa e irrevocable a EDEPSA ESP o a quien represente sus derechos u ostente en el futuro la calidad de acreedor para reportar, procesar, solicitar y divulgar a cualquier entidad que maneje base de datos, todo lo relativo a información comercial de que disponga en cualquier tiempo. En tal sentido, el CONTRATANTE autoriza a EDEPSA ESP, para efectuar el reporte en centrales de riesgos por el incumplimiento en el pago a que hace referencia la cláusula cuarta o la cantidad de residuos generados por su entidad según RHPS y factura adjunta. **CLAUSULA NOVENA:** VIGENCIA DEL CONTRATO. El presente contrato tiene una vigencia de un (1) año contados a partir de la fecha de la firma del presente contrato, si ninguna de las partes contratantes avisare por escrito a la otra su determinación de no prorrogar el contrato con una antelación no inferior a un (1) mes, éste se entenderá renovado por un período igual al inicialmente pactado. **CLAUSULA DECIMA:** Si cualquiera de las partes desea dar por terminado el contrato en forma unilateral antes de su expiración, cancelará al contratista por cada mes faltante la suma de \$30.000 (treinta mil pesos m/cte). **CLAUSULA UNDECIMA:** Se cobrará el servicio normalmente generen o no generen residuos en su entidad.

Es de entenderse que se le generará factura según la frecuencia de recolección estipulada en la cláusula primera y segunda, así su entidad no haya generado residuos. **CLAUSULA UNDECIMA PRIMERA.** El presente contrato no constituye vínculo laboral alguno entre la ENTIDAD CONTRATANTE y los trabajadores que ocupe la ENTIDAD CONTRATISTA, por lo tanto la seguridad social de los funcionarios de la ENTIDAD CONTRATISTA es sólo su responsabilidad. **CLAUSULA UNDECIMO SEGUNDA.** PROPUESTA REFERENTE AL CONTRATO. La propuesta forma parte integral del contrato presente. **CLAUSULA UNDECIMO TERCERA** Dado el caso que la entidad contratante llegare a generar residuos adicionales a la frecuencia máxima XXX, se le generara una factura adicional al talonario para su pago en sitios autorizados. **CLAUSULA UNDECIMO CUARTA SANCIONES AL CONTRATANTE.** En el evento en que el contratante incumpla cualquiera de las obligaciones a su cargo contenidas en el presente contrato el servicio de recolección le será suspendido y a su facturación se le sumará el interés sancionatorio y cobros pre jurídicos externos a los que haya lugar. En constancia de lo anterior este contrato es firmado en el Municipio de BUCARAMANGA entre las partes que en él intervienen, a los **TRES (X)**díasdel mes deXXXXde**2010**.

**ENTIDAD CONTRATISTA ENTIDAD CONTRATANTE**

**EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES ESP**

**XXXXXX**

**NIT.900.133.060-8**

**NIT. XXXXXX**

**GLORIA YANETH SANDOVAL**

**XXXXXX**

**CC. 63.538.309 de Bucaramanga**

**CC. XXXXX de XXXXX**

**Representante Legal**

**Representante legal**

**ANEXO 5. Formato ruta de recolección residuos peligrosos MR-P01-R01**



**RUTA DE RECOLECCION RESPEL**

CODIGO	MR-P01-R01
FECHA	jun-09
VERSION	0
PAGINA	1 de 1

FECHA:  AUTORIZO  EJECUTO   
 JEFE OPERATIVO CONDUCTOR RECOLECCION

ITEM	ENTIDAD	DIRECCION	BARRIO	VALOR	MUNICI	BOLSA	RECOLECCION	
							SI	NO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

## **ANEXO 6. Formato orden de servicio**



edepsaesp@hotmail.com  
 Calle 63 No. 32-89 1er. Piso Conucos B/manga  
 6432598 / 317 6414556/ 320 7273693  
 Calle 10 entre Av. 3 y 4 C.C. 10 Local No. 7 Cúcuta  
 573 1680 / 301 2839198

Código: F-PMR-01-01  
 Versión: 1  
 Fecha: Octubre de 2009

**ORDEN DE SERVICIO  
 RHPS**

**Nº 22801**

Ciudad	Entidad	Conductor Operativo	FECHA	DÍA	MES	AÑO
--------	---------	---------------------	-------	-----	-----	-----

MATERIAL RECIBIDO	BOLSA NORMAL	BOLSA GRANDE	BOLSA EXTRAGRANDE	CONTENEDOR	KILOGRAMOS
<b>RESIDUOS INFECCIOSOS</b>	Residuos Biosanitarios				
	Residuos Anatomopatológicos				
	Residuos Cortopunzantes				
	Miembros - Fetos				
	Residuos Animales				
<b>RESIDUOS QUIMICOS</b>	Residuos Mercuriales				
	Residuos Farmacéuticos				
	Otros Autorizados				
<b>RESIDUOS INDUSTRIALES</b>	Aceites				
	Baterías				
	Estopas				
	Filtros				
	Otros Autorizados				

**USO DE ELEMENTOS PROTECCIÓN PERSONAL EPP**

MASCARA CON FILTRO Y/O TAPABOCAS  BOTAS

GUANTES  BRAGA

**REPOSICIÓN DE INSUMOS**

BN  BE

BG  CONTENEDOR

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---



---



---



---



---

**NO SE ENTREGAN RESIDUOS**

FIRMA OPERADOR / C.C.

NOMBRE LEGIBLE DE QUIEN ENTREGA / C.C. / SELLO

## **ANEXO 7. Recibo de caja**



**EDEPSA E.S.P.**  
NIT. 900.133.060-8 - RÉGIMEN COMÚN EXCLUIDO

**RECIBO DE CAJA**

**Nº 4350**

Ciudad: \_\_\_\_\_  
FECHA: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_ \$ \_\_\_\_\_

Entidad: \_\_\_\_\_

Valor en Letras: \_\_\_\_\_

FACTURA No.	ORDEN DE SERVICIO No.	VALOR	RTE. FTE.	OTROS	NETO PAGADO
<b>TOTALES</b>					

Cheque No. \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_

Sucursal: \_\_\_\_\_ Efectivo:

Firma y Sello  
  
\_\_\_\_\_

**ANEXO 8. Lista de chequeo de transporte de mercancías peligrosas MR-P01-R0**

Fecha: JULIO 23 DE 2010

VEHICULO TRANSPORTADOR DE RESPEL.

ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>1</b>	<b>CONDICIONES FÍSICAS DEL VEHÍCULO</b>				
1.1	La señalización del vehículo cuenta con: (Ciudad, dirección, teléfonos, símbolos del tipo de mercancía transportada, placa UN visible)		X		NO CUENTA CON ROMBO DE IDENTIFICACION TRASERO
1.2	Posee superficies internas lisas que faciliten el aseo y desinfección	✓			
1.3	Cuenta con un sitio para el almacenamiento de implementos de limpieza y de seguridad personal	✓			
1.4	Revisión técnico mecánica y certificado de gases	✓			
1.5	Control hermético de drenaje de líquidos	✓			
1.6	Posee adecuaciones adicionales que impidan el derrame o esparcimiento en las vías y estacionamientos	✓			
<b>2</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>				
2.1	Se utilizan bolsas adecuadas según el tipo de residuo transportado	✓			
2.2	Se cuenta con manifiesto de transporte	✓			
2.3	Se cuenta con plan de transporte	✓			
2.4	El vehículo cuenta con aire acondicionado para el transporte de residuos hospitalarios	✓			
2.5	Se transportan claramente diferenciados y separados los residuos por tipo	✓			
2.6	Tarjeta de propiedad	✓			
2.7	Tarjeta de operaciones o registro placa blanca	✓			
2.8	SOAT				
2.9	El conductor cuenta con licencia de conducción vigente		X		
<b>3</b>	<b>CONDICIONES DEL PERSONAL</b>				
3.1	El personal ha sido capacitado para el manejo de mercancías peligrosas		X		
3.2	Se somete al trabajador a chequeo médico periódico		X		
3.3	El personal conoce el protocolo a seguir en caso de accidente laboral (Plan de Contingencia)		X		
3.4	Poseen esquema de vacunación (Toxoide tetánico, Hepatitis B, Fiebre amarilla)	✓			

ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>4</b>	<b>EQUIPAMIENTO DEL VEHÍCULO</b>				
4.1	Botiquín de primeros auxilios	✓	X		
4.2	Balanza	✓			
4.3	Carreta o carro auxiliar (solo si la ruta lo amerita)	✓			
4.4	Canastillas retornables	✓			
4.5	Extintor (de acuerdo a la normatividad vigente)	✓			
4.6	Kit de derrame		X		
4.7	Sistema de comunicación que permita informar y atender accidentes, daños y otro tipo de eventualidades.	✓			
4.8	Motobomba			X	
<b>5</b>	<b>DOTACIÓN DE LA TRIPULACIÓN</b>				
5.1	Braga	✓			
5.2	Guantes quirúrgicos	✓			
5.3	Guantes plásticos largos	✓			
5.4	Guantes de carnaza			X	
5.5	Mascarilla y/o respirador	✓			
5.6	Careta o lentes	✓			
5.7	Botas	✓			
5.8	Casco			X	

Observaciones: FALTA EL ROMBO DE IDENTIFICACIÓN TRASERA, QUE LO IDENTIFICA PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS (CLASE 6) DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL DEC. 1609/02 Y EN LA NTC 3969.

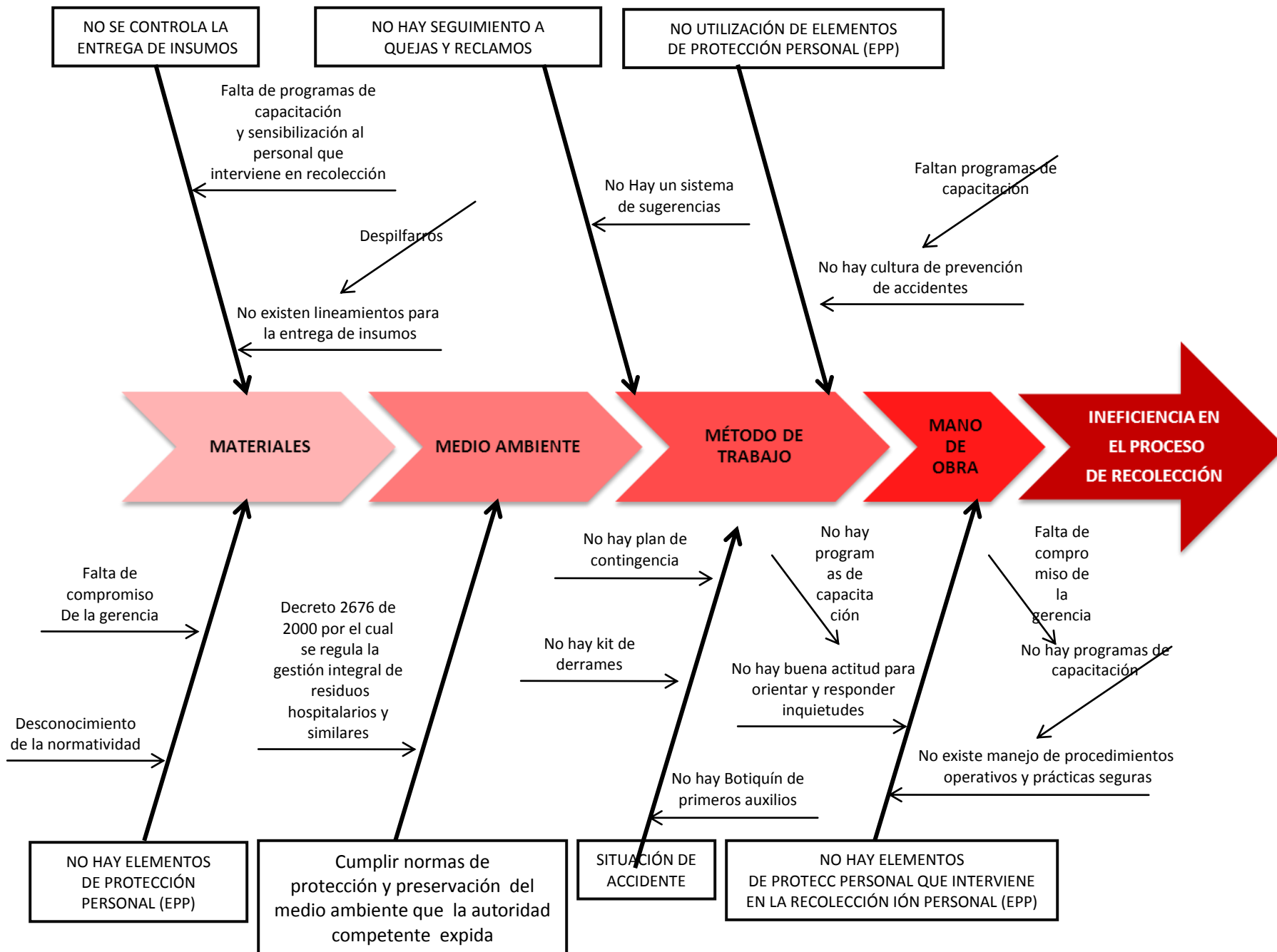
NO CUENTA CON PLAN DE CONTINGENCIA (NTC 4532). REQUIERE ACTUALIZACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS.

Nombre de quien realiza la inspección: Laura Celis Torres

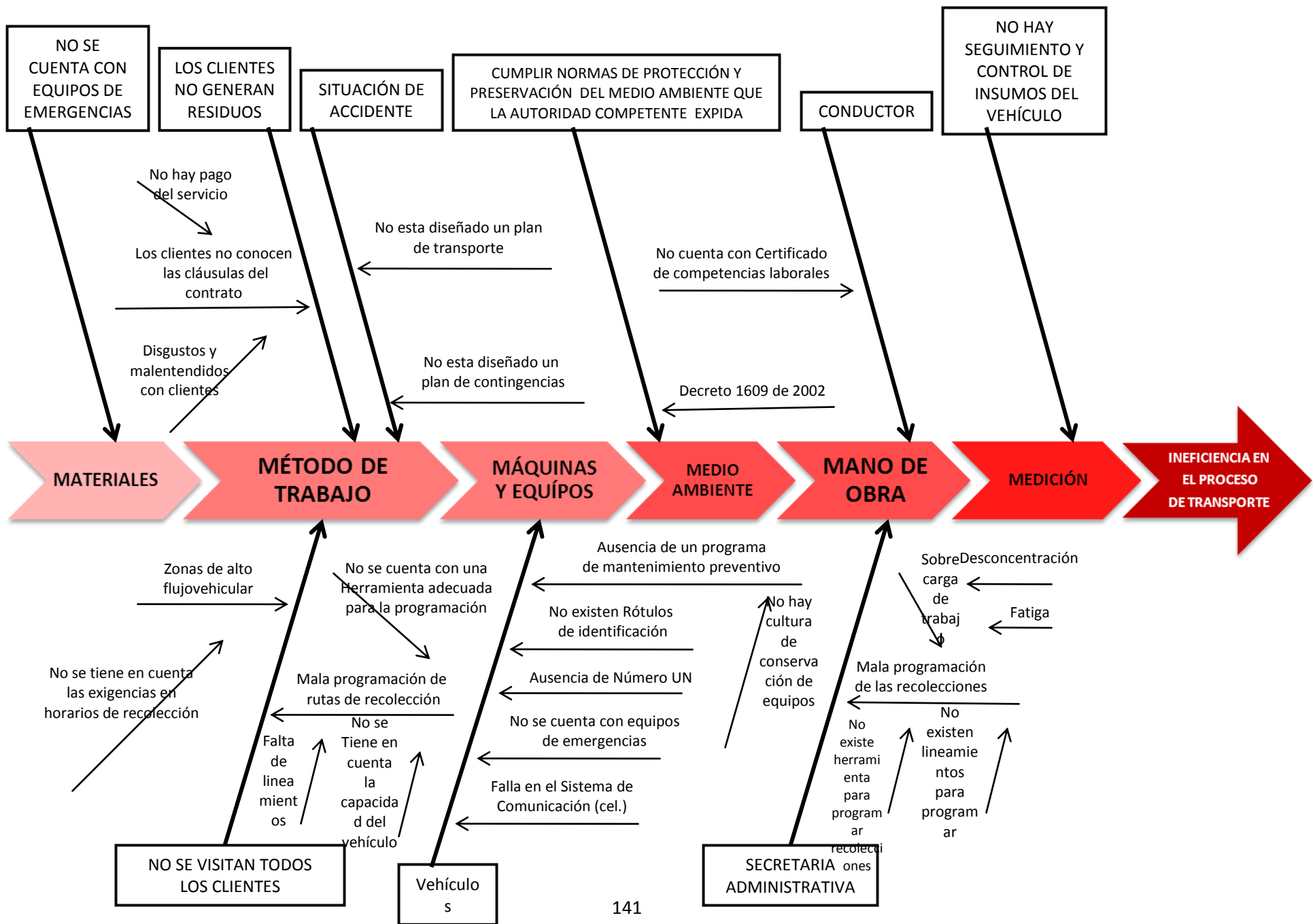
VoBo EDEPSA E.S.P.

Firma: [Firma manuscrita]

## **ANEXO 9. Diagrama Causa-Efecto proceso de recolección**



## **ANEXO 10. Diagrama Causa-Efecto proceso de transporte**



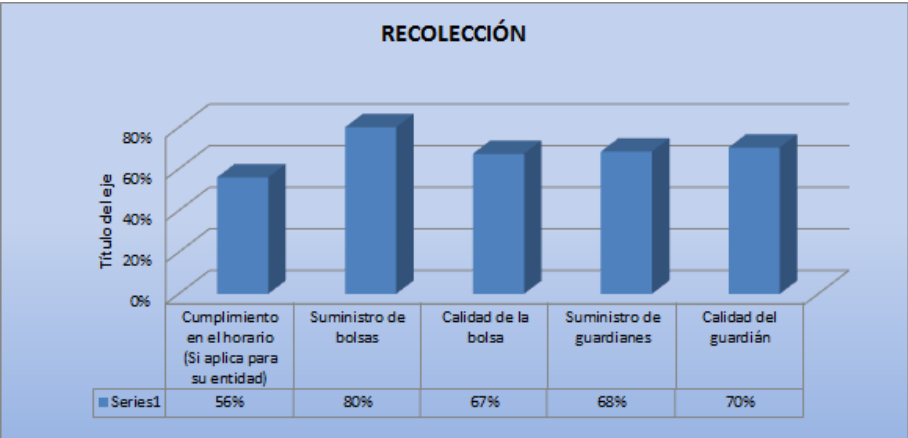
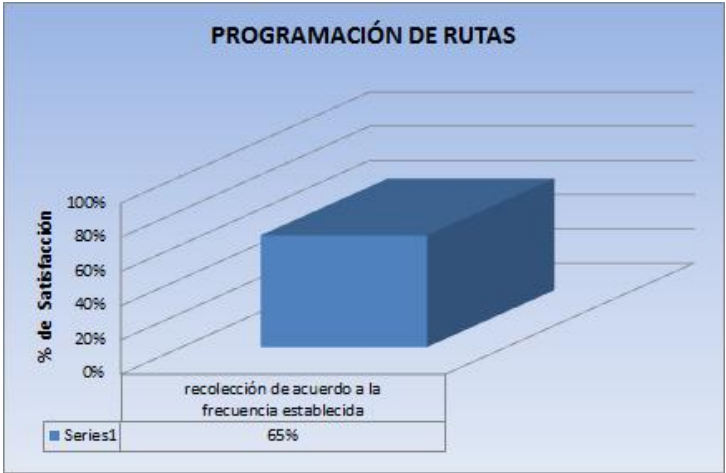
**ANEXO 11. Matriz DOFA proceso de recolección**

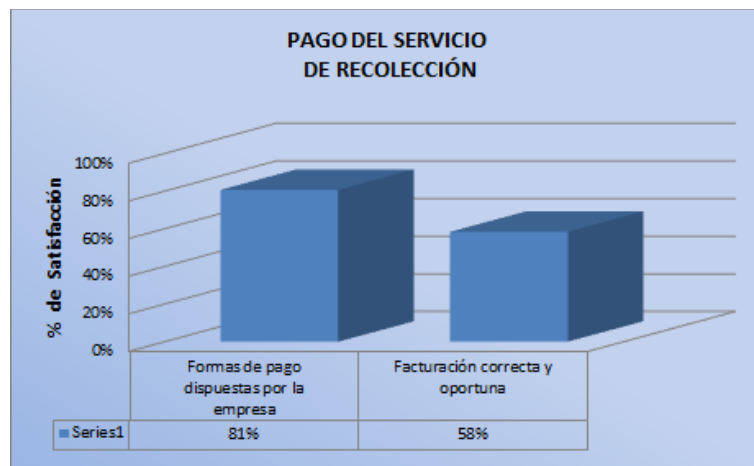
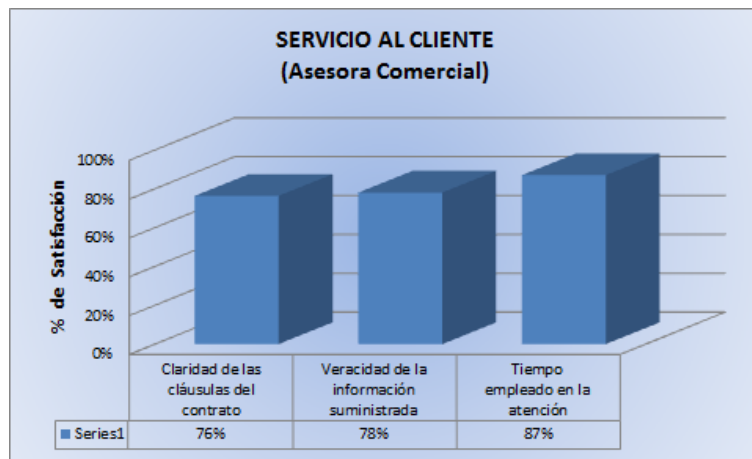
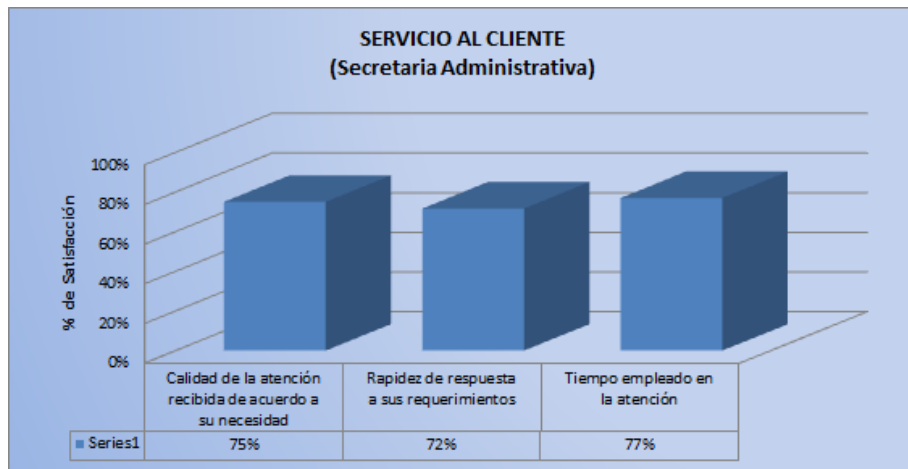
<b>Matriz DOFA PROCESO DE RECOLECCIÓN</b>	
<b>Análisis interno</b>	<b>Análisis externo</b>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p><b>Personal que interviene en las operaciones de recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de programas de capacitación.</li> <li>- Falta de control interno.</li> <li>- Falta de motivación y compromiso.</li> <li>- Resistencia al cambio.</li> <li>- Alto riesgo de accidente laboral.</li> <li>- Alta rotación de personal</li> <li>- No hay procesos definidos para el personal</li> <li>- No hay canales de comunicación eficientes</li> </ul> <p><b>Insumos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se entregan insumos adicionales a los clientes.</li> <li>2. Sobrecosto del servicio</li> <li>3. No le queda claro al cliente las cláusulas del contrato</li> <li>4. No existe control de insumos</li> <li>5. Compromiso por la preservación del medio ambiente</li> </ol>	<p><b>Personal que interviene en las operaciones de recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanciones por las entidades de control</li> <li>- Deterioro de la imagen de la empresa</li> </ul> <p><b>Insumos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El valor del servicio de la competencia es menor al ofrecido</li> <li>2. Normatividad que estipule que los insumos sean biodegradables</li> <li>3. La calidad de los insumos de la competencia es superior</li> </ol>
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<p><b>Personal que interviene en las operaciones de recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Honestidad</li> </ul> <p><b>Compromiso de la dirección con el mejoramiento continuo</b></p> <p><b>Imagen de la empresa</b></p> <p><b>Insumos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buena Calidad</li> <li>2. Proveedores confiables</li> </ol>	<p><b>Personal que interviene en las operaciones de recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta oferta de mano de obra</li> </ul> <p><b>Aumento del portafolio de servicios</b></p> <p><b>Aumento en la demanda del servicio</b></p> <p><b>Mejor imagen corporativa</b></p> <p><b>Debilidades de la competencia</b></p> <p><b>Insumos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precios más competitivos</li> <li>2. El cliente no utiliza la capacidad máxima de los insumos</li> </ol>

**ANEXO 12. Matriz DOFA proceso de transporte**

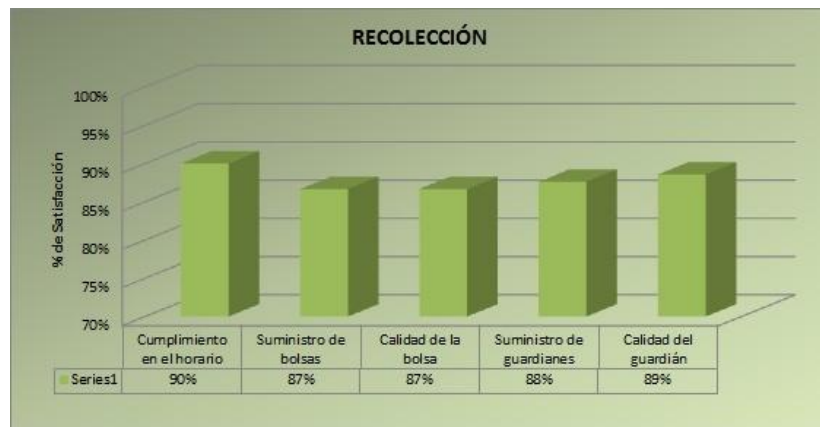
<b>Matriz DOFA</b> <b>PROCESO DE TRANSPORTE</b>	
<b>Análisis interno</b>	<b>Análisis externo</b>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p><b>Programación de la recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se visitan los clientes</li> <li>- Ausencia de programas de capacitación</li> <li>- Ausencia de herramientas para la programación</li> <li>- Falta de motivación</li> <li>- No hay procesos definidos para el personal</li> <li>- No hay canales de comunicación eficientes</li> </ul> <p><b>Desconocimiento de las cláusulas del contrato:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de programas de capacitación (Asesora Comercial)</li> <li>- Los clientes no generan residuos</li> <li>- Evasión del pago del servicio</li> <li>- No hay lineamientos para formalizar el contrato con los clientes</li> <li>- Sobrecostos del servicio</li> </ul> <p><b>Unidad de transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay Rotulos de identificación</li> <li>- No hay equipos y elementos de protección para atención de emergencias</li> <li>- No cuenta con dispositivo sonoro para movimiento de reversa</li> <li>- No hay un plan de contingencias para la atención de accidentes</li> </ul> <p><b>Bajo nivel tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de oficina</li> <li>- Unidad de transporte</li> </ul> <p><b>Personal que interviene en las operaciones de Transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de programas de capacitación</li> <li>- Falta de motivación</li> </ul>	<p><b>Programación de la recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de cobertura en el mercado</li> <li>- Incremento de la competencia</li> </ul> <p><b>Desconocimiento de las cláusulas del contrato:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de clientes</li> <li>- Conflictos con los clientes</li> </ul> <p><b>Unidad de transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanciones de las entidades de control</li> <li>- Accidente laboral</li> <li>- Medios de transporte más eficientes</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<p><b>Compromiso de la dirección con el mejoramiento continuo</b></p> <p><b>Unidad de transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad del vehículo</li> </ul> <p><b>Personal que interviene en las operaciones de Transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Honestidad</li> <li>- Personal con experiencia</li> </ul>	<p><b>Programación de la recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas eficientes en el mercado</li> </ul> <p><b>Legislación ambiental favorable</b></p> <p><b>Personal que interviene en las operaciones de transporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta oferta de mano de obra</li> </ul>

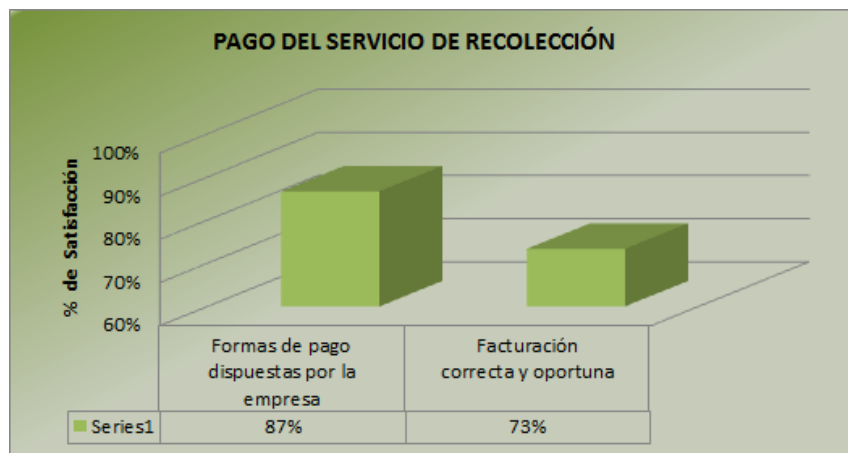
**ANEXO 13. Resultados encuesta de satisfacción pequeños generadores de residuos  
peligrosos**





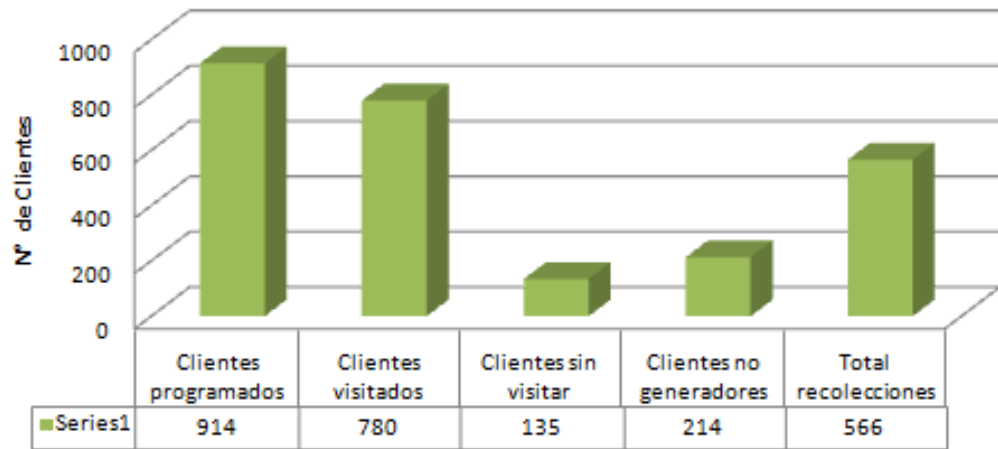
**ANEXO 14. Resultados encuesta de satisfacción grandes generadores de residuos  
peligrosos**





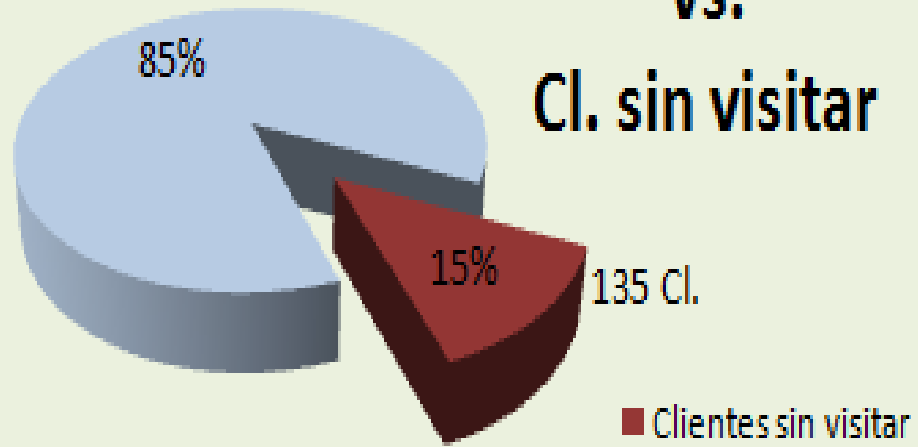
**ANEXO 15. Registros de la programación de las recolecciones**

### SEGUIMIENTO A LA RECOLECCIÓN



**ANEXO 16. Clientes programados Vs. Clientes sin visitar**

## Cl. Programados Vs. Cl. sin visitar

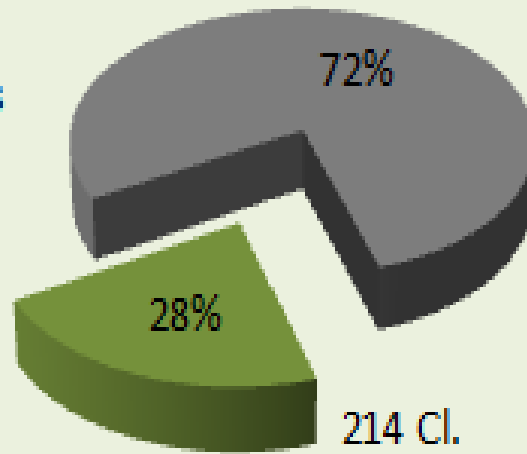


Clientes programados: 914

## **ANEXO 17. Clientes visitados Vs. Clientes no generadores**

**Cl. Visitados  
Vs.  
Cl. no Generadores**

■ Clientes no  
generadores



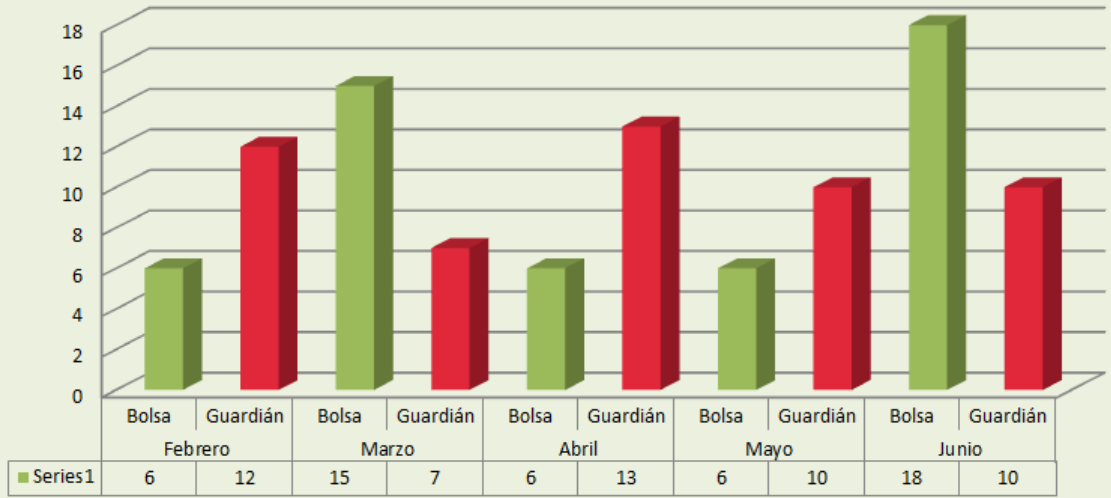
Clientes visitados: 780

**ANEXO 18. Tiempo requerido por la secretaria para desarrollar las actividades.**

Actividades realizadas	Tiempo requerido (Minutos)
Facturar el servicio prestado a los clientes activos	480
Fotocopiar, ordenar y archivar ordenes de servicio	120
Llamar a los clientes para recordar el pago del servicio	240
Control de insumos – actualizar inventarios en el sistema GBS	60
Programación de recolección de residuos peligrosos	120
Recepción de llamadas solicitando el servicio de recolección de residuos industriales y peligrosos	60
Atención al cliente telefónica y electrónicamente	480
Solicitar insumos a proveedores	15
Recibir y revisar los pedidos de los proveedores	30
Pago a proveedores	15
Actualizar el sistema GBS con los ingresos y egresos	420
Seguimiento a la facturación y cobros	120
Velar por el adecuado uso de insumos y papelería	
Apoyo al SGC	
Realizar actas de disposición final	60
Recibir dineros recaudados por la asesora comercial y de los conductores por firma de contratos y por pago del servicio	120
Realizar el aseo de las oficinas	30
Realizar los informes de reporte a la DIAN	45
Entregar el manifiesto de transporte al conductor cuando realiza viajes a otra ciudad	15
Elaborar informes mensuales de los ingresos y egresos como insumo para realizar el estado de cuentas de la empresa	120
Recibir, controlar y elaborar correspondencia	180
<b>TOTAL</b>	<b>2730</b>
<p>&gt; La jornada laboral que maneja EDEPSA E.S.P. en la planta de tratamiento es de lunes a viernes de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm, y el día sábado de 8:00 am a 12:00 pm</p> <p>&gt; En la jornada de la mañana y de la tarde hay un descanso de 15 minutos</p> <p>A continuación, se presenta el tiempo disponible de la secretaria durante una semana de labores</p> <p style="text-align: center;"><i>Tiempo semanal disponible = Total Minutos – Tiempo de descanso</i></p> <p style="text-align: center;">= 2640 – 165</p> <p style="text-align: center;">= <b>2475 Minutos</b></p>	

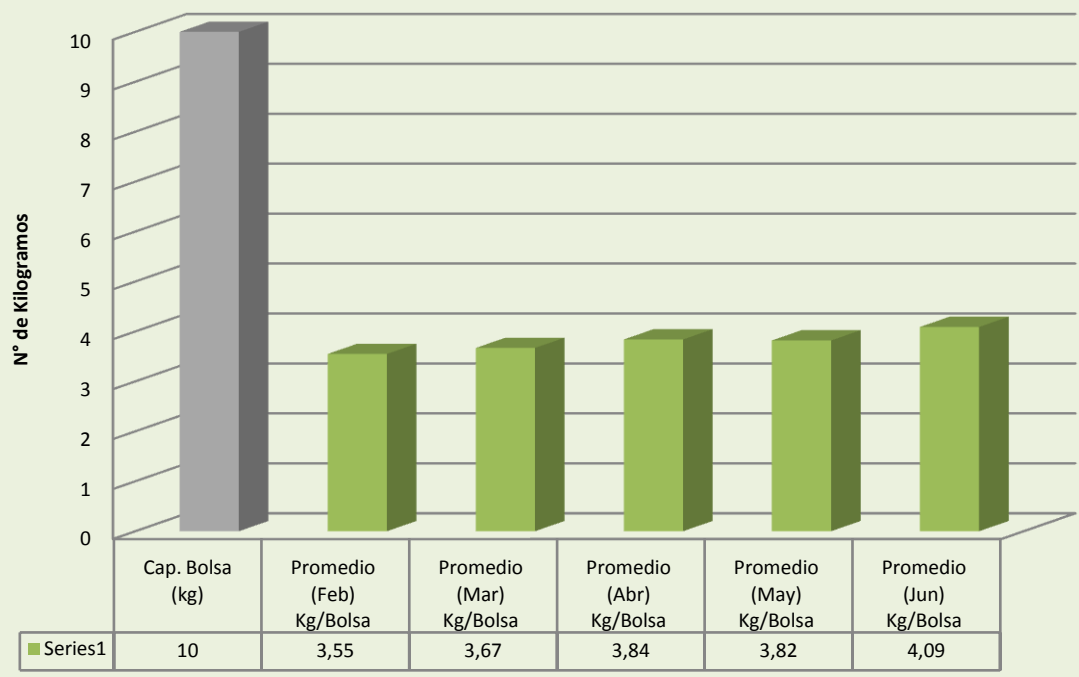
**ANEXO 19. Insumos adicionales entregados a los clientes**

### INSUMOS ADICIONALES



## **ANEXO 20. Análisis de la utilización de la bolsa para residuos peligrosos**

### Análisis utilización de la bolsa para residuos peligrosos



**ANEXO 21. Formato orden de servicio MR-P01-R03**



Codigo: MR-P01-R03				Fecha: Marzo -10				Version: 0			
Entidad:								<b>FECHA</b>			
Ciudad:								DÍA	MES	AÑO	
Direccion:											
<b>RESIDUO PELIGROSO</b>						<b>RESIDUO NO PELIGROSO</b>					
TIPO DE RESIDUO		CANTIDAD	KG	GL	TIPO DE RESIDUO		CANTIDAD	UNID	KG		
Aceite Usado					Papel						
Thiner Usado					Cartón						
Líquido Refrigerante					Vidrio						
Baterías					Plástico						
Estopas					Pimpinas						
Filtros					Canecas						
Trapos Contaminados					Chatarra						
Cartón Contaminado					Escombros						
Pasta En Desuso					Madera						
Taladrina					Residuos Orgánicos						
Lodos					Archivo						
Borras					Canastillas						
Tarros Contaminados					Plegadiza						
Llantas					Metales						
Vidrio Panoramico					Caucho						
Epp					Periódico						
Metal Contaminado					Pet						
Manguera											
Bomper											
Raees											
Otros					Otros						
FIRMA OPERARIO / CC				NOMBRE LEGIBLE DE QUIEN ENTREGA / CC / SELLO				OBSERVACIONES			

**ANEXO 22. Lista de chequeo de transporte de mercancías peligrosas para residuos  
industriales**



## LISTA DE CHEQUEO TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Código: MR-P01-R03

Versión: 01

Fecha: JULIO 22 DE 2010

VEHÍCULO TRANSPORTADOR DE RESIDUOS INDUSTRIALES


ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>1</b>	<b>CONDICIONES FÍSICAS DEL VEHÍCULO</b>				
1.1	La señalización del vehículo cuenta con: (Ciudad, dirección, teléfonos, símbolos del tipo de mercancía transportada, placa UN visible)		X		NO CUMPLE CON EL DEC. 1609
1.2	Posee superficies internas lisas que faciliten el aseo y desinfección	✓			
1.3	Cuenta con un sitio para el almacenamiento de implementos de limpieza y de seguridad personal	✓			
1.4	Revisión técnico mecánica y certificado de gases	✓			
1.5	Control hermético de drenaje de líquidos	✓			
1.6	Posee adecuaciones adicionales que impidan el derrame o esparcimiento en las vías y estacionamientos	✓			
<b>2</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>				
2.1	Se utilizan bolsas adecuadas según el tipo de residuo transportado	✓			
2.2	Se cuenta con manifiesto de transporte	✓			
2.3	Se cuenta con plan de transporte	✓			
2.4	El vehículo cuenta con aire acondicionado para el transporte de residuos hospitalarios			X	
2.5	Se transportan claramente diferenciados y separados los residuos por tipo	✓			
2.6	Tarjeta de propiedad	✓			
2.7	Tarjeta de operaciones o registro placa blanca	✓			
2.8	SOAT	✓			
2.9	El conductor cuenta con licencia de conducción vigente	✓			
<b>3</b>	<b>CONDICIONES DEL PERSONAL</b>				
3.1	El personal ha sido capacitado para el manejo de mercancías peligrosas		X		
3.2	Se somete al trabajador a chequeo médico periódico		X		
3.3	El personal conoce el protocolo a seguir en caso de accidente laboral (Plan de Contingencia)		X		
3.4	Poseen esquema de vacunación (Toxoide tetánico, Hepatitis B, Fiebre amarilla)	✓			

**LISTA DE CHEQUEO TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

Código: MR-P01-R03

Versión: 01

ÍTEM	ASPECTO A VERIFICAR	CUMPLE	NO CUMPLE	N.A.	OBSERVACIONES
<b>4</b>	<b>EQUIPAMIENTO DEL VEHÍCULO</b>				
4.1	Botiquín de primeros auxilios	✓	X		
4.2	Balanza				
4.3	Carreta o carro auxiliar (solo si la ruta lo amerita)			X	
4.4	Canastillas retornables			X	
4.5	Extintor (de acuerdo a la normatividad vigente)	✓			
4.6	Kit de derrame		X		
4.7	Sistema de comunicación que permita informar y atender accidentes, daños y otro tipo de eventualidades.	✓			
4.8	Motobomba	✓			
<b>5</b>	<b>DOTACIÓN DE LA TRIPULACIÓN</b>				
5.1	Braga	✓			
5.2	Guantes quirúrgicos			X	
5.3	Guantes plásticos largos			X	
5.4	Guantes de carnaza	✓			
5.5	Mascarilla y/o respirador	✓			
5.6	Careta o lentes		X		
5.7	Botas	✓			
5.8	Casco	✓			

Observaciones: EL VEHÍCULO NO CUENTA CON LA IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA QUE IDENTIFIQUE  
QUE TIPO DE MERCANCIA TRANSPORTA.  CLASE 9: SUSTANCIAS PELIGROSAS  
SEGÚN EL DEC. 1609/02 Y NTC 3912 VARIAS.

Nombre de quien realiza la inspección: LARA CELIS TORRES

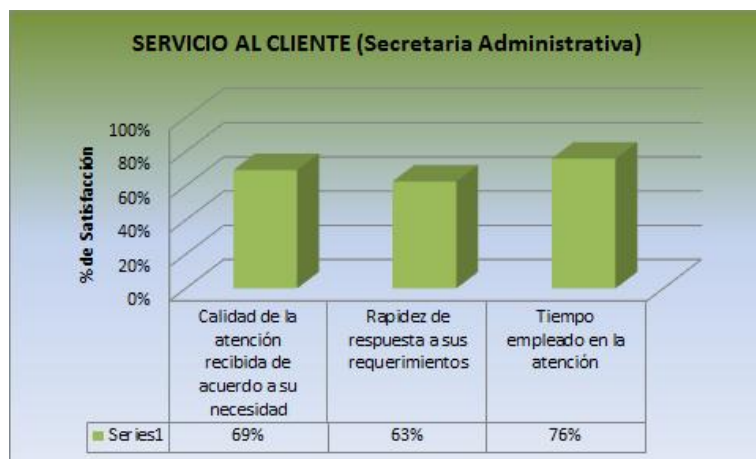
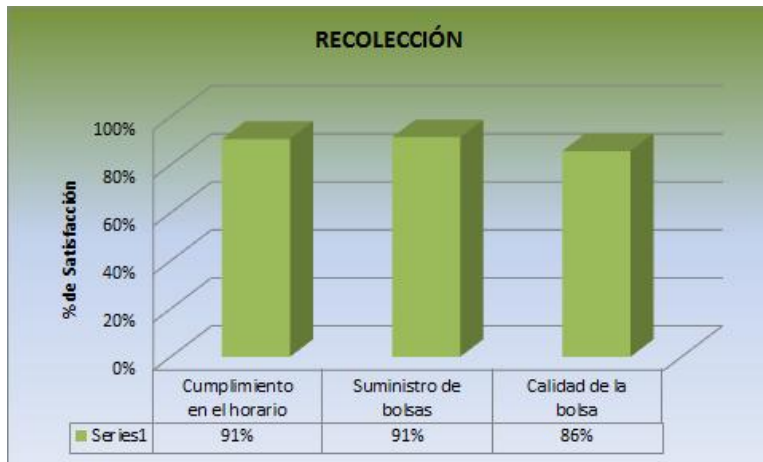
Firma: LARA C T<sup>RS</sup>

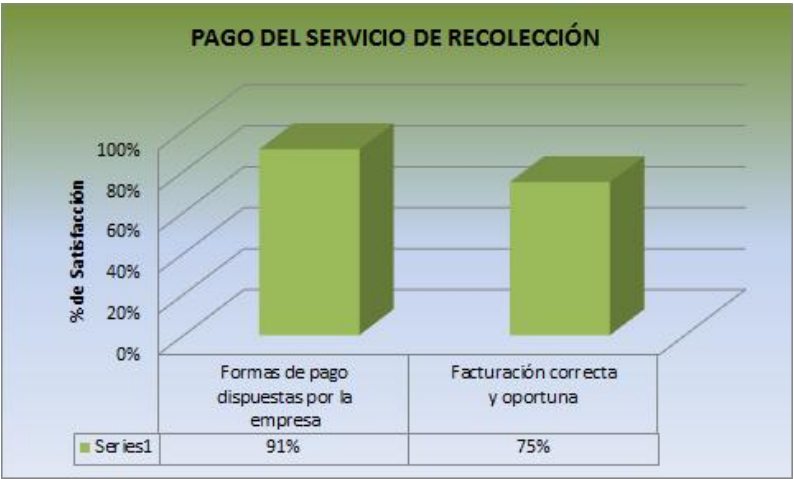
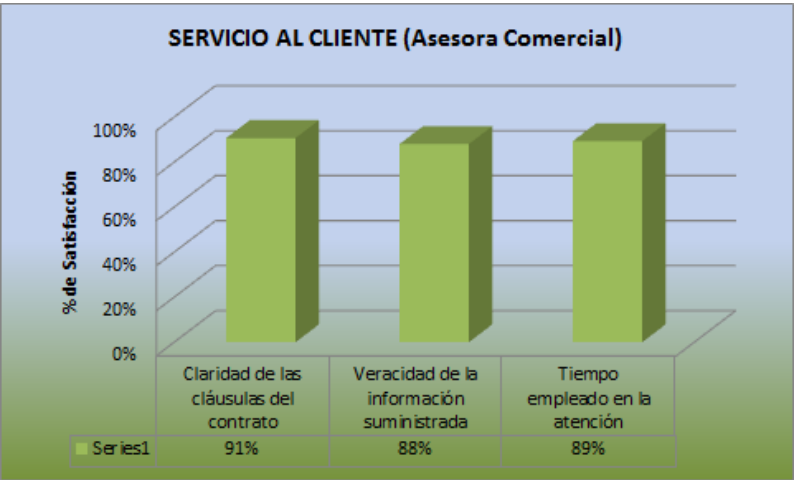
VoBo EDEPSA E.S.P.

**ANEXO 23. Análisis órdenes de servicio MR-P01-R03**

Fecha de recolección (Orden de Servicio MR-P01-R03)	Número de Recolecciones Residuos Industriales
Abril 05 - Abril 09	9
Abril 12 - Abril 16	2
Abril 19 - Abril 23	6
Abril 26 - Abril 30	3
Mayo 03 - Mayo 07	7
Mayo 10 - Mayo 14	3
Mayo 18 - Mayo 21	5
Mayo 24 - Mayo 28	4
Mayo 31 - Junio 04	5
Junio 08 - Junio 11	4
Junio 15 - Junio 18	3
Junio 21 - Junio 25	7
Junio 28 - Julio 02	6
<b>Total</b>	<b>64</b>
<b>Promedio</b>	<b>4,923076923</b>

**ANEXO 24. Resultados encuesta de satisfacción grandes generadores de residuos  
industriales**





**ANEXO 25. Procedimiento venta de servicio de recolección de residuos**



## VENTA DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Código : GC-P01

Versión : 0

Página 1 de 5

### OBJETIVO

Describir al cliente las actividades a seguir para formalizar y dar a conocer claramente las cláusulas del contrato de prestación del servicio de recolección en la Empresa de Desechos Especiales EDEPSA E.S.P.

### ALCANCE

Este procedimiento proporciona las pautas para llevar a cabo la vinculación de un nuevo usuario y aplica desde que el cliente solicita el servicio de Recolección de Residuos hasta el momento en que Asesor Comercial legaliza el contrato con el interesado.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

Coordinador de Calidad

Gerente

Septiembre 9 de 2010

## VENTA DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Código : GC-P01

Versión : 0

Página 2 de 5



Inicio/Fin



Actividad



Decisión



Documento



Conector

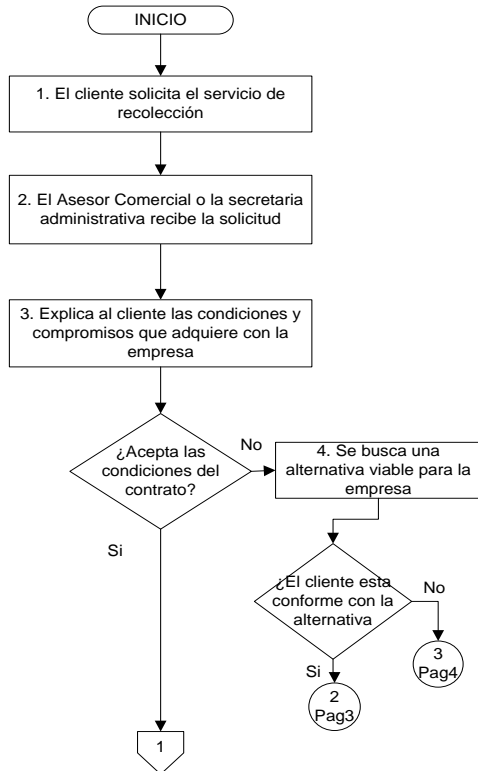


Conector de página

### DIAGRAMA DE FLUJO

### DESCRIPCIÓN

### DOCUMENTOS DE REFERENCIA



1. El cliente solicita información sobre el servicio de recolección ofrecido por EDEPSA E.S.P. por medio telefónico, correo electrónico o personal.

2. El Asesor Comercial o la Secretaria Administrativa se encargará de recibir la solicitud del cliente.

NOTA: La Secretaria Administrativa recibe la solicitud, siempre y cuando ésta sea por medio telefónico o correo electrónico.

3. El Asesor Comercial o la Secretaria Administrativa, debe explicar las clausulas del contrato.

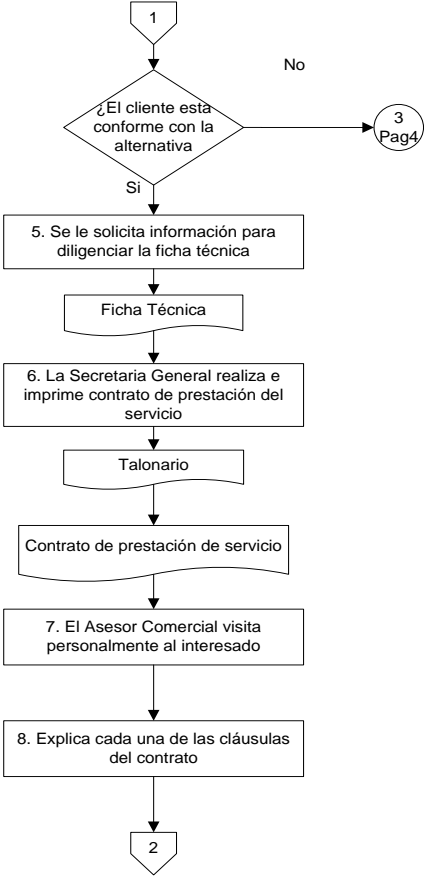
4. Si el cliente inicialmente no acepta las condiciones del servicio, la secretaria administrativa o el Asesor Comercial buscará inmediatamente ofrecerle al cliente una alternativa diferente, teniendo en cuenta que sea viable para la empresa y llene las expectativas del interesado.

## VENTA DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Código : GC-P01

Versión : 0

Página 3 de 5

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
 <pre> graph TD     Start([1]) --&gt; Decision{¿El cliente esta conforme con la alternativa?}     Decision -- No --&gt; Page4((3 Pag4))     Decision -- Si --&gt; Step5[5. Se le solicita información para diligenciar la ficha técnica]     Step5 --&gt; Fiche[Ficha Técnica]     Fiche --&gt; Step6[6. La Secretaria General realiza e imprime contrato de prestación del servicio]     Step6 --&gt; Talonario[Talonario]     Talonario --&gt; Contrato[Contrato de prestación de servicio]     Contrato --&gt; Step7[7. El Asesor Comercial visita personalmente al interesado]     Step7 --&gt; Step8[8. Explica cada una de las cláusulas del contrato]     Step8 --&gt; End([2])         </pre>	<p>5. Si luego de ser explicadas las condiciones del contrato el cliente acepta o si después de ofrecerle otras alternativas esta conforme, la secretaria administrativa o el Asesor Comercial solicitará al cliente la información necesaria para diligenciar la ficha técnica. Ésta contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de la entidad</li> <li>- Representante legal</li> <li>- Dirección y número telefónico del establecimiento</li> </ul> <p>6. La secretaria administrativa o el Asesor Comercial, le entregará a la Secretaria General la ficha técnica del cliente, ésta se encarga de realizar el contrato según la información suministrada e imprimirá el talonario y dos copias del contrato.</p> <p>7. El Asesor Comercial se encargará de visitar personalmente al cliente para legalizar el contrato, para lo cual debe llevar un huellero, el talonario de pago del servicio y el contrato.</p> <p>8. El Asesor Comercial se encargará de explicar claramente cada una de las cláusulas del contrato, las responsabilidades, los beneficios y el compromiso que adquieren los usuarios con EDEPSA E.S.P.</p>	<p>Ficha Técnica</p> <p>Talonario</p> <p>Contrato de prestación de servicio</p>



## VENTA DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Código : GC-P01

Versión : 0

Página 4 de 5

	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
<pre> graph TD     Start([2]) --&gt; Q1{¿El cliente acepta las condiciones del servicio?}     Q1 -- Si --&gt; B1[10. El interesado debe firmar con huella digital el contrato de prestación de servicio y el formato Entrega de Talonario e Insumos y Claridad en las Cláusulas del Contrato, como constancia de aceptación del servicio]     Q1 -- No --&gt; B2[9. Se busca una alternativa viable para la empresa]     B2 --&gt; Q2{¿Acepta finalmente las condiciones del servicio?}     Q2 -- Si --&gt; C4((4))     Q2 -- No --&gt; C5((5))     C4 --&gt; B1     C5 --&gt; C3((3))     C5 --&gt; C5     C3 --&gt; B1     B1 --&gt; B3[/Formato de entrega de talonario e insumos y claridad en las cláusulas del contrato/]     B3 --&gt; C3     B3 --&gt; C5     C3 --&gt; End([Fin])     C5 --&gt; End           </pre>	<p>9. En el caso de que el cliente no acepte las condiciones del servicio, el Asesor Comercial buscará inmediatamente ofrecerle al cliente una alternativa diferente, teniendo en cuenta que sea viable para la empresa y llene las expectativas del interesado.</p> <p>10. El Asesor Comercial deberá hacer firmar dos copias del contrato y el formato Entrega de Talonario e Insumos y Claridad en las Cláusulas del Contrato al interesado, en ambos casos firma, número de cedula y huella digital.</p> <p>Se le entregará al usuario el talonario, los insumos necesarios para realizar la primera recolección (Bolsa y Guardián de acuerdo a lo estipulado en el contrato) y una copia del contrato para que tenga en cuenta las condiciones del servicio.</p>	<p style="text-align: center;">Entrega de Talonario e Insumos y Claridad en las Cláusulas del Contrato</p>



## VENTA DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Código : GC-P01

Versión : 0

Página 5 de 5

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 26. Oficio informativo normatividad reguladora de la gestión integral de los residuos**



*La EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P. le recuerda a todos nuestros clientes su compromiso con el bienestar de las personas y con la preservación del medio ambiente, además le recomienda tener presente la normatividad que regula la Gestión Integral de Residuos Peligrosos.*

## **DECRETO 2676 DE 2000**

### **Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares**

**Artículo 1°.** Objeto. El presente decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.

**Artículo 2°.** Alcance. Las disposiciones del presente decreto se aplican a las personas naturales o jurídicas que presten servicios de salud a humanos y/o animales e igualmente a las que generen, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y/o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con:

- a) La prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación;
- b) La docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres;
- c) Bioterios y laboratorios de biotecnología;
- d) Cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios;
- e) Consultorios, clínicas, farmacias, salas de belleza, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos

#### **Capítulo III Artículo 5°**

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico se clasifican en:

**Biosanitarios:** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, sistemas cerrados y sellados de drenajes y ropas desechables o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

**2.1.3 Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio

y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.

2.1.4 De animales: Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.

2.2 Residuos químicos: Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. Se clasifican en:

2.2.1 Fármacos: Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados, alterados y/o excedentes de las sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento. Dentro de estos se encuentran los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos que no cumplen los estándares de calidad y sus empaques o por productores de insumos médicos.

## **RESOLUCION NÚMERO 01164 DE 2002**

**Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.**

### **CAPITULO VII**

#### **Numeral 2.6.2**

Los residuos infecciosos no deben almacenarse por más de 7 días, debido a sus características y posible descomposición.

No obstante lo anterior, los pequeños generadores (centros de estética, farmacias, droguerías, salas de belleza y centros de pigmentación) podrán ampliar el tiempo de almacenamiento (en ningún caso superior a un mes), siempre y cuando no sean anatomopatológicos o de animales y se adopten las medidas previstas en este manual para minimizar los riesgos sanitarios y ambientales.

**ANEXO 27. Sistema de gestión de quejas y sugerencias**

## **SISTEMA DE GESTIÓN DE QUEJAS Y SUGERENCIAS**

### **EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.**

Una queja es una oportunidad de mejora que se fundamenta en las debilidades que detecta el cliente, ya que éste da información de primera mano sobre cómo percibe la calidad de los servicios. Una queja siempre lleva implícita una idea de mejora que debe ser utilizada por EDEPSA E.S.P. para adaptar sus servicios a las necesidades de los clientes, además porque la empresa goza de una segunda oportunidad para reparar la insatisfacción de los clientes.

Para aprovechar toda la información y todo el potencial de mejora que las quejas o sugerencias ponen a disposición de la empresa, es imprescindible contar con un sistema para su gestión.

El presente Sistema de Quejas y Sugerencias se encuentra incluido en el Sistema de Gestión de la Calidad de La Empresa de Desechos Especiales para trabajar por la mejora continua de los servicios que presta.

#### **Modalidades que se presentan:**

- *Queja:* Se refiere a la manifestación de disgusto o disconformidad hacia la prestación de los servicios y/o al desempeño de las funciones de los trabajadores de la empresa.
- *Sugerencia:* Se refiere a la acción de provocar en alguien cierta idea que va relacionada con la mejora de la prestación de los servicios.

#### **Clientes:**

El cliente tanto interno como externo que se muestre interesado en presentar una queja o sugerencia para obtener una mejora en la calidad del servicio que recibe y en la prestación por parte de los empleados.

### **Objetivos:**

Fomentar la participación de los clientes y la cultura de mejoramiento continuo dentro de la empresa.

Recibir, tramitar y resolver de manera veraz y oportuna las quejas y sugerencias que formulen los clientes y que se relacionen con el cumplimiento de la política y procesos misionales.

### **Presentación de las quejas y/o sugerencias**

Las quejas y sugerencias serán recibidas:

- Personalmente: Calle 63 No. 32-89 Conucos - Bucaramanga
- Telefónicamente: 6432598 – 3176414556 - 3207273693
- Por correspondencia: Calle 63 No. 32-89 Conucos - Bucaramanga
- Por el link de Atención al cliente dispuesto en la página Web de la Empresa: [www.edepsa.com](http://www.edepsa.com)
- Por el link de encuesta de satisfacción dispuesto en la página Web de la Empresa: [www.edepsa.com](http://www.edepsa.com)

### **Responsables**

La secretaria administrativa es la persona encargada de la recepción de las QySexpresadas por los clientes en los medios dispuestos por la empresa para tal fin.

De acuerdo al caso presentado, el tratamiento estará a cargo de la misma secretaria administrativa y/o del Coordinador del Sistema de Gestión de Calidad.



### Tramitación y contestación

Una vez se haya reunido la información suficiente aportada por el cliente sobre la naturaleza de la Q y/o S se procede a dar tratamiento o contestación lo antes posible, con el fin de aumentar el grado de confianza y satisfacción en la buena prestación de los servicios.

La secretaria administrativa debe valorar la naturaleza de la queja para determinar quién es la persona idónea para tratarlo, ya sea que este a su alcance o toque direccionarla hacia otra área de la empresa.

Hay que informarle al cliente sobre las intenciones e importancia que tiene la empresa sobre la queja y luego evaluar la respuesta para saber si el cliente quedó satisfecho con la respuesta, si es así, se debe actuar rápidamente para tomar la acción que el cliente considera razonable, teniendo en cuenta que este dentro del alcance de las actividades de EDEPSA E.S.P.

Cuando se ha realizado todo lo que está al alcance de la empresa para resolver la queja, hay que comunicarlo al cliente y registrar el resultado. Si la queja no queda resuelta a satisfacción del cliente, se debe explicar la decisión tomada y ofrecer cualquier otra acción alternativa posible.

La secretaria administrativa también debe enviar periódicamente a los clientes el link para ingresar a la página web de la empresa, donde podrá diligenciar la encuesta de satisfacción que evaluara el desempeño en la prestación de los servicios de recolección y transporte de residuos.

Igualmente, si dentro de los resultados de la encuesta de satisfacción se presentan quejas o sugerencias, a éstas se les debe proporcionar el correspondiente trámite y respuesta.

### Seguimiento del programa

Las quejas, sugerencias y el resultado de las encuestas de satisfacción, deben ser revisadas con regularidad (una revisión trimestral), para determinar la existencia de tendencias o de elementos obvios susceptibles de ser modificados o corregidos para evitar la recurrencia de las quejas, mejorar el servicio o satisfacer más al cliente.

**ANEXO 28. Procedimiento de tratamiento de residuos biosanitarios y cortopunzantes**



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOSANITARIOS Y CORTOPUNZANTES

Código : TR-P01

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Describir las actividades involucradas que deben seguir los trabajadores para darle un correcto y adecuado tratamiento a los residuos Biosanitarios y Cortopunzantes

### ALCANCE

Este procedimiento da a conocer las pautas para llevar a cabo el tratamiento de los residuos Biosanitarios y Cortopunzantes y aplica desde que el desecho ingresa a la planta de tratamiento hasta el momento que se encuentra en bodega para Disposición Final en relleno sanitario.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN



Inicio/Fin



Actividad



Decisión



Documento



Conector

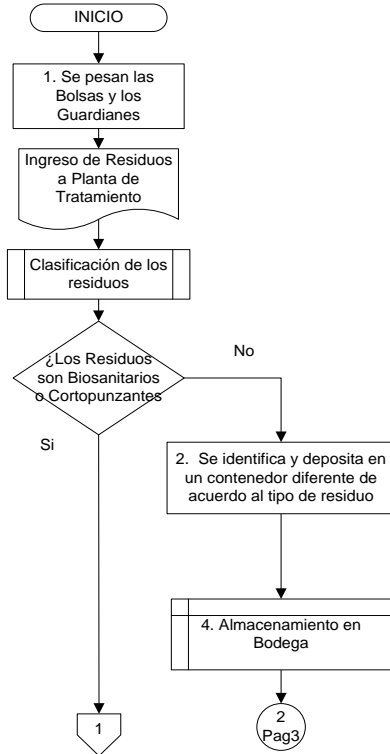


Conector de página

DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



1. Una vez los desechos se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital. En el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, se registra el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

El operario de planta extrae las bolsas de biosanitarios y los guardianes con material cortopunzante que han sido almacenados, para lo cual debe utilizar braga, botas, guantes y tapabocas, posteriormente son llevados únicamente los residuos biosanitarios a la mesa de clasificación para hacer la selección de los diferentes tipos de residuos.

2. El operario debe abrir cada una de las bolsas y verificar el contenido, si encuentra residuos que no son biosanitarios o cortopunzantes, estos serán identificados y almacenados en un contenedor diferente.

4. El almacenamiento se dará de acuerdo al tipo de residuos encontrado al interior de cada bolsa.

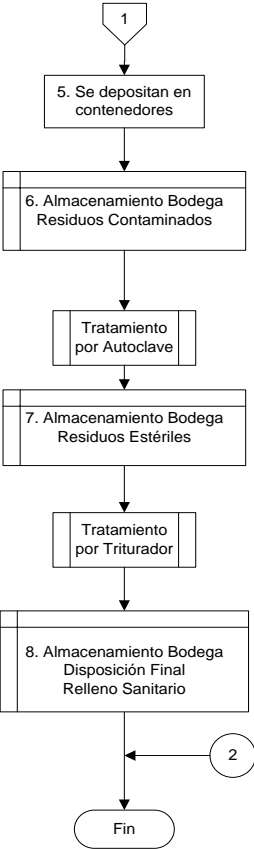
Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento

## TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOSANITARIOS Y CORTOPUNZANTES

Código : TR-P01

Versión : 0

Página 3 de 4

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
 <pre> graph TD     Start((1)) --&gt; Step5[5. Se depositan en contenedores]     Step5 --&gt; Step6[6. Almacenamiento Bodega Residuos Contaminados]     Step6 --&gt; Step7[Tratamiento por Autoclave]     Step7 --&gt; Step8[7. Almacenamiento Bodega Residuos Estériles]     Step8 --&gt; Step9[Tratamiento por Triturador]     Step9 --&gt; Step10[8. Almacenamiento Bodega Disposición Final Relleno Sanitario]     Step10 --&gt; End([Fin])     Step11((2)) --&gt; Step10                     </pre>	<p>5. Los residuos biosanitarios y cortopunzantes son depositados en contenedores</p> <p>6. Los contenedores son ubicados en la zona de almacenamiento temporal, previo al tratamiento por autoclaveado.</p> <p>7. Luego de ser procesados los desechos, son depositados por el operario en la bodega de residuos inactivos. Estando almacenados los residuos inertes, serán colocados en la banda transportadora, la cual alimenta el triturador de residuos para disminuir su volumen.</p> <p>8. Una vez procesados los residuos, éstos serán almacenados en la bodega de disposición final, donde esperarán a ser transportados hasta el relleno sanitario.</p>	



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOSANITARIOS Y CORTOPUNZANTES

Código : TR-P01


Versión : 0

Página 4 de 4

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 29. Formato de ingreso de residuos a planta de tratamiento**

	<b>INGRESO DE RESIDUOS A PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	Código: _____
		Versión: 0
Fecha: _____ Hora de llegada vehículo: _____ Hora de salida vehículo: _____ Ruta: Peligrosa <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/>		
Empresa: _____ Contratista: _____ Observaciones: _____	Tipo de residuo: Eléctrico-Electrónico <input type="checkbox"/> Fármacos vencidos <input type="checkbox"/> Hospitalario y similares <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Reciclable <input type="checkbox"/> Residuos animales <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/>	Peso del material: (Kg.) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
_____ _____ _____		
_____ Firma Conductor C.C. _____	_____ Nombre quien recibe en planta C.C. _____	

## **ANEXO 30. Procedimiento de clasificación de residuos peligrosos**



## CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

Código : TR-P01-03

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Definir los pasos que debe seguir un operario para realizar la correcta identificación y clasificación de los residuos hospitalarios y similares.

### ALCANCE

Aplica al personal encargado del tratamiento de los residuos hospitalarios y similares.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

### RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Cualquier residuo hospitalario y similar que haya estado en contacto con residuos infecciosos o genere dudas en su clasificación, por posible exposición con residuos infecciosos, debe ser tratado como tal.

**Se clasifican en:**

### BIOSANITARIOS

Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, sistemas cerrados y sellados de drenajes y ropas desechables o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca.

### CORTOPUNZANTES

Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.

### OPERACIÓN

1. La persona encargada de la clasificación de los residuos debe extraer las bolsas de los contenedores de almacenamiento
2. Debe abrir cada una y verificar el contenido de acuerdo al listado de residuos hospitalarios y similares.
3. El trabajador tiene que identificar y separar los residuos biosanitarios, cortopunzantes y materiales que no correspondan al listado anterior.
4. De acuerdo al tipo de residuo debe depositar en contenedores diferentes para su posterior tratamiento



## CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

Código : TR-P01-03

Versión : 0

Página 4 de 4

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

## **ANEXO 31. Procedimiento tratamiento por Autoclave**



## TRATAMIENTO POR AUTOCLAVE

Código : TR-P01-01

Versión : 0

Página 1 de 5

### OBJETIVO

Definir los pasos que se deben seguir para el buen funcionamiento, manejo y conservación de la maquina esterilizadora Autoclave por parte del personal encargado.

### ALCANCE

Aplica al personal encargado del manejo de la maquina esterilizadora Autoclave en la planta de tratamiento de residuos de EDEPSA E.S.P.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

### AUTOCLAVE

- **Características**

- Fabricado totalmente en acero inoxidable.
- Bandejas de acero inoxidable.
- Puertas de seguridad tipo submarino.
- Doble puerta.
- Entrada de vapor externa.
- Cuenta con acabados polish Mirror a 170 grit de rugosidad, el cual no permite la acumulación de trazas contaminantes remanentes de la carga anterior.
- Sistema de extracción de datos.
- Sistema de control micro procesado con 4 ciclos pre-programados y 2 adicionales programables
- Sistemas de seguridad
- Cámara y pre-cámara rectangulares



### INFORMACIÓN GENERAL

Esterilizador a vapor operado por un sistema de control PLC SIEMENS que mediante el manejo preciso de las variables de temperatura, tiempo y presión asegura un rápido y eficiente ciclo programable de esterilización.

### OPERACIÓN DEL SISTEMA

*Se trata de un proceso de tipo discontinuo, que comprende las siguientes etapas:*

**1. Siempre revise el Autoclave antes de conectarlo. Cerciórese de que todos los dispositivos estén en su orden**

**2. Carga de los residuos**

El operario encargado debe depositar los residuos contaminados en las canastillas de forma ordenada dejando espacio para que penetre el vapor de agua, luego realiza el cargue del autoclave. Posteriormente debe cerrar la puerta del equipo y asegurarse el hermetismo para evitar fuga de vapor.

**3. Pre-vacio**

Una vez la puerta esta asegurada, enciende el autoclave y programa el ciclo del proceso de esterilización, de acuerdo al tipo de residuo.

Para los residuos biosanitarios y Cortopunzantes el tiempo de ciclo corresponde a 25 y 35 minutos respectivamente.

**4. Esterilizado con vapor**

El operario encargado del funcionamiento del autoclave debe vigilar en todo momento los controles visuales del autoclave, para asegurar el mantenimiento de la temperatura y presión durante la ejecución del ciclo.

**5. Descarga de los residuos**

Cuando termine el ciclo de esterilización se da un tiempo de pre-secado. Antes de sacar los residuos se debe dejar la puerta semi-abierta para comprobar que el material no salga muy húmedo y se pueda contaminar fácilmente.

### LIMPIEZA

- El lugar en donde permanece el Autoclave siempre debe permanecer limpio.
- Cuando se utilice el equipo, éste debe ser limpiado posterior al desagüe, para lo cual asegúrese que la cámara este fría
- El tanque, cámara y partes externas del Autoclave deben que ser limpiadas por lo menos cada 3 días.
- Nunca use limpiadores que contengan cloro.



## TRATAMIENTO POR AUTOCLAVE

Código : TR-P01-01

Versión : 0

Página 5 de 5

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

## **ANEXO 32. Procedimiento de tratamiento por triturador**



## TRATAMIENTO POR TRITURADOR

Código : TR-P01-02

Versión : 0

Página 1 de 5

### OBJETIVO

Definir los pasos que se deben seguir para el buen funcionamiento, manejo y conservación del equipo triturador por parte del personal encargado.

### ALCANCE

Aplica al personal encargado del manejo del equipo triturador en la planta de tratamiento de residuos de EDEPSA E.S.P.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

### TRITURADOR

#### Características

- La trituración se produce entre dos rodillos, de los cuales uno gira en sentido de las manecillas del reloj y el otro en sentido contrario.
- La velocidad de los rodillos es asíncrona.
- La distancia entre rodillos es ajustable con el fin de compensar el desgaste producido.
- El triturador es de diseño muy robusto, construido con gruesas chapas anti-desgaste y perfiles de acero.
- Los rodillos del triturador giran por medio de rodamientos de alta capacidad de carga y herméticos al polvo, son accionados por un motor eléctrico con engranaje y transmisión por doble cadena.
- El piñón del engranaje está provisto de pernos de seguridad para evitar la sobrecarga.
- Alimentación de corriente trifásica
- Posee 2 bandas transportadoras, que permiten la entrada y salida de residuos, miden 4 y 1 metros respetivamente.



### INFORMACIÓN GENERAL

Éste triturador es un equipo que permite la reducción de materiales utilizando fuerza mecánica de cizallamiento o fuerza cortante

### OPERACIÓN DEL SISTEMA

1. El operario debe colocar los residuos en la banda transportadora, la cual alimenta al triturador por la parte superior, donde se encuentra una tolva que evita el derrame de los desechos.
2. La persona encargada del triturador debe portar los Elementos de Protección Personal (botas, braga, guantes, gafas, tapabocas, protector auditivo). Éste deberá encender el equipo para su funcionamiento, para lo cual será necesario oprimir el botón *encendido*.  
Si se presentan algún inconveniente durante el proceso de trituración, se debe accionar el botón de emergencia, para evitar accidentes.
3. Una vez los residuos ingresan por la tolva ubicada en la parte superior del triturador, estos son triturados mediante fuerza mecánica para reducir su volumen.
4. Los residuos que han sido triturados, caen a una banda transportadora de salida ubicada en la parte inferior del equipo.
5. Allí un operario realizará el empaque del material triturado en costales para su posterior almacenamiento.
6. Una vez terminado el proceso, el trabajador debe detener el equipo, no sin antes asegurarse de desalojar el material de la cámara de corte, así el arranque posterior será sin carga en el motor menor.

### LIMPIEZA

Por el diseño y construcción del equipo posee pocas partes que requieren servicio de mantenimiento, pero se requiere de limpieza para evitar deterioros indeseables, la explotación de la maquina es garantía para obtener mayor vida útil del mismo.

Como premisa inicial se debe mantener el equipo y el lugar de trabajo limpios y ordenados, así mismo no permitir que le ubiquen cerca herramientas u objetos extraños.

### LUBRICACIÓN

- Los únicos puntos de engrase del equipo están en los rodamientos, los cuales debe lubricarse cada 100 horas con grasa tipo EP2.
- Procure usar siempre el mismo tipo de grasa
- Limpie bien el exceso de grasa al terminar

### MANTENIMIENTO

- Control del desgaste de los discos.
- Rectificado de discos

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 33. Procedimiento tratamiento de elementos de protección personal en desuso y material confidencial**



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS MATERIAL CONFIDENCIAL – EPP EN DESUSO

Código : TR-P02

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Describir las actividades involucradas que deben seguir los trabajadores para darle un correcto y adecuado tratamiento al Material Confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso

### ALCANCE

Este procedimiento da a conocer las pautas para llevar a cabo el tratamiento del Material Confidencial y Elementos de Protección Personal en desuso y aplica desde que el desecho ingresa a la planta de tratamiento hasta el momento que se encuentra en bodega para Disposición Final en relleno sanitario.

REVISÓ

APROBÓ

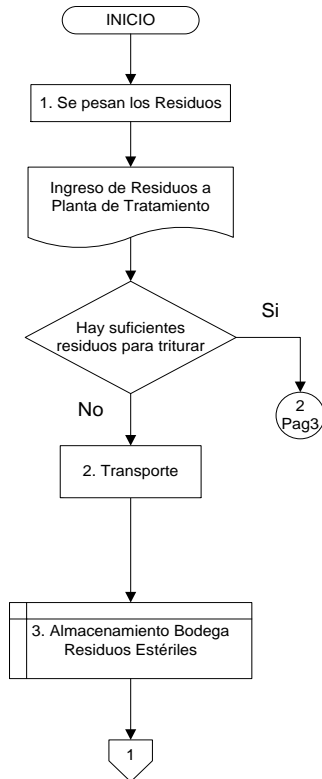
FECHA APROBACIÓN



DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



1. Una vez los desechos se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital. En el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, se registra el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

2. Para manipular los residuos el operario deberá utilizar braga, botas, guantes y tapabocas. Los desechos serán transportados en contenedores de 128 litros de capacidad, con sistema de rodachines para facilitar su movilización.

3. Los residuos serán almacenados en la bodega de Residuos Inactivos.

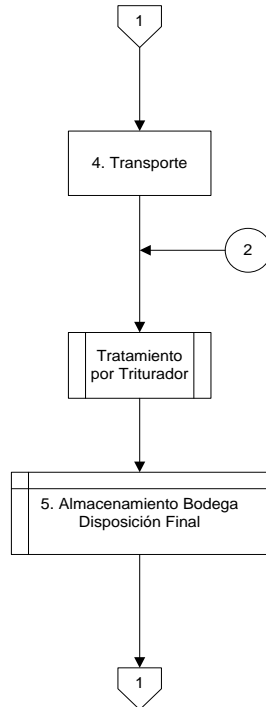
Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento



DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



4. Estando almacenados los residuos inertes, serán colocados en la banda transportadora hasta la banda transportadora, la cual alimenta el triturador de residuos para disminuir su volumen

5. Una vez procesados los residuos, éstos serán almacenados en la bodega de disposición final.



**TRATAMIENTO DE RESIDUOS MATERIAL CONFIDENCIAL – EPP  
EN DESUSO**

Código : TR-P02

Versión : 0

Página 4 de 4

**CONTROL DE CAMBIOS**

<b>VERSIÓN</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS</b>
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 34. Procedimiento de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELETRÓNICOS

Código : TR-P03

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Describir las actividades que deben seguir los trabajadores para darle un correcto y adecuado tratamiento a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

### ALCANCE

Este procedimiento da a conocer las pautas para llevar a cabo el tratamiento de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y aplica desde que el desecho ingresa a la planta de tratamiento hasta el momento que se encuentra en las diferentes bodegas para Disposición Final

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN



Inicio/Fin



Actividad



Decisión



Documento



Conector

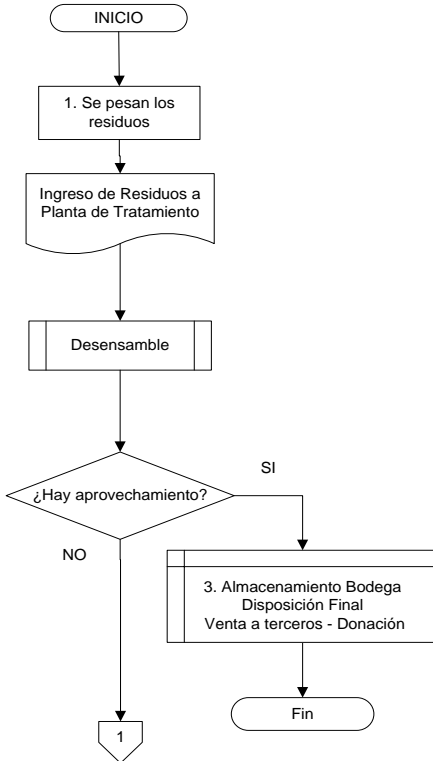


Conector de página

DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



1. Una vez los desechos se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital. En el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, se registra el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

Luego se realiza el desensamble del aparato eléctrico-electrónico de acuerdo a sus características y simultáneamente se ejecuta una inspección de cada parte para determinar componentes en buen estado que puedan ser aprovechados e identificar partes peligrosas que necesiten tratamiento por encapsulado.

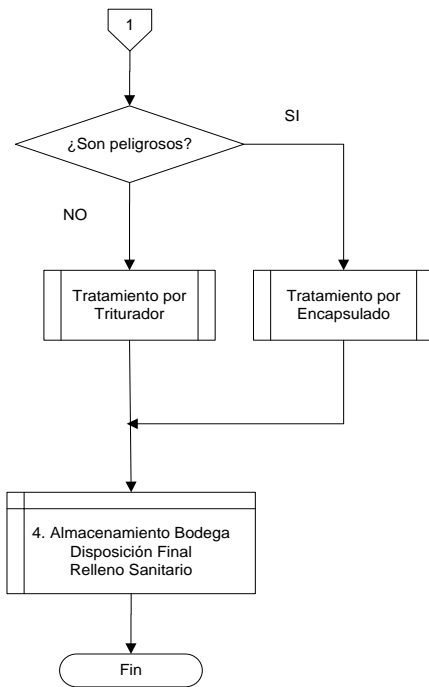
3. El operario debe depositar en bodega los componentes que puedan ser aprovechados para venta a terceros o para donar a entidades sin ánimo de lucro.

Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento

DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



4. Una vez procesados los residuos, éstos serán almacenados en la bodega de disposición final, donde esperarán a ser transportados hasta el relleno sanitario.



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELETRÓNICOS

Código : TR-P03

Versión : 0

Página 4 de 4

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

## **ANEXO 35. Procedimiento tratamiento por encapsulado**



## TRATAMIENTO POR ENCAPSULADO

Código : TR-P04-01

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Definir los pasos que debe seguir un operario para realizar correctamente el proceso de encapsulamiento de residuos peligrosos.

### ALCANCE

Aplica al personal encargado del tratamiento por encapsulado en la planta de tratamiento de residuos de EDEPSA E.S.P.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

### DEFINICIÓN

El encapsulamiento es un proceso por medio del cual el residuo es incorporado dentro de un material que lo aísla del ambiente, sin que los componentes del residuo se fijen químicamente al material utilizado



### CARACTERISTICAS

- Es un método simple, seguro y de bajo costo
- Aísla el material peligroso y disminuye el riesgo de contaminación de las personas y el medio ambiente.

### OPERACIÓN

1. La persona encargada del proceso debe identificar el tipo y las características del residuo.
2. Para llevar a cabo el proceso de encapsulamiento, es necesario contar con guardianes o moldes que permitan depositar el material, sin que se presente lixiviación del conglomerado una vez haya sido encapsulado.
3. Se debe depositar el material peligroso en el recipiente, hasta ocupar las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad.
4. Si existen grandes cantidades de tabletas sueltas, deben mezclarse con las demás formas solidas en varios recipientes diferentes, para evitar concentraciones altas de cualquier recipiente.
5. Llenar el recipiente con una mezcla de cemento y arena bituminosa, adicionar agua de acuerdo al tamaño del molde.
6. El operario debe sellar la tapa del recipiente para evitar lixiviación del material peligroso.
7. Luego de éste proceso el material se deja solidificar para disponerlo en relleno sanitario.

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

## **ANEXO 36. Procedimiento tratamiento de residuos mercuriales y farmacéuticos**



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS RESIDUOS FARMACÉUTICOS Y MERCURIALES

Código : TR-P04

Versión : 0

Página 1 de 4

### OBJETIVO

Describir las actividades involucradas que deben seguir los trabajadores para darle un correcto y adecuado tratamiento a los residuos Farmacéuticos - Mercuriales

### ALCANCE

Este procedimiento da a conocer las pautas para llevar a cabo el tratamiento de los residuos Farmacéuticos - Mercuriales y aplica desde que el desecho ingresa a la planta de tratamiento hasta el momento que se encuentra en bodega para Disposición Final en relleno sanitario.

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN



Inicio/Fin



Actividad



Decisión



Documento



Conector

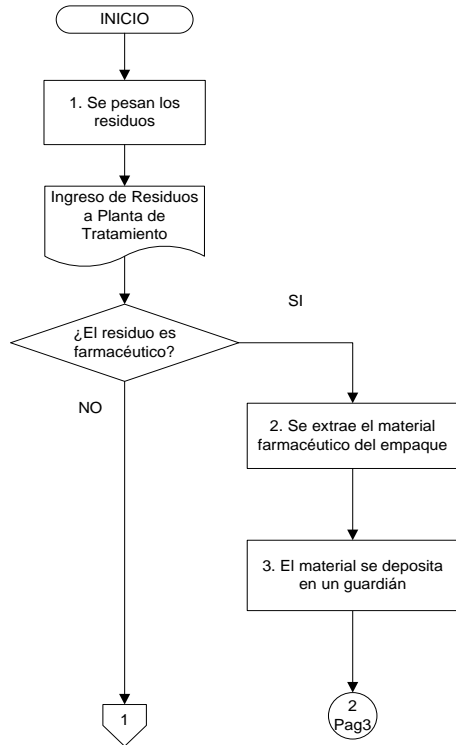


Conector de página

DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

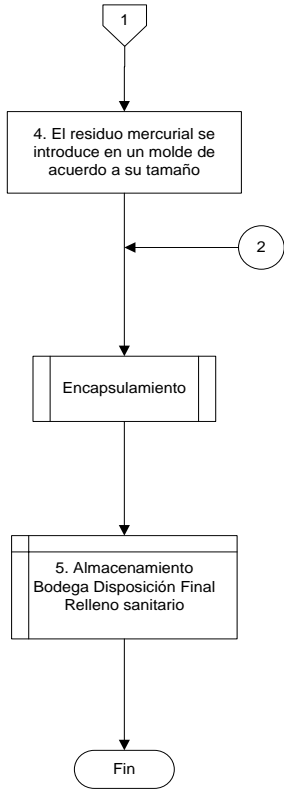


1. Una vez los desechos se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital. En el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, se registra el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

2. El operario debe identificar el tipo de empaque o envoltura del residuo y extraer el material fármaco.

3. Una vez se ha extraído el material fármaco, el operario lo debe depositar en un guardián, teniendo en cuenta que no sobrepase las  $\frac{3}{4}$  partes del recipiente de almacenamiento.

Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento

DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
 <pre> graph TD     Start{{1}} --&gt; Step4[4. El residuo mercurial se introduce en un molde de acuerdo a su tamaño]     Step4 --&gt; Encapsulamiento[Encapsulamiento]     Encapsulamiento --&gt; Step5[5. Almacenamiento Bodega Disposición Final Relleno sanitario]     Step5 --&gt; Fin([Fin])     </pre>	<p>4. Cuando el desecho es mercurial, el operario de recolección debe introducir el material en un molde de acuerdo a su tamaño, para realizar con éxito el proceso de encapsulado</p> <p>5. Una vez los residuos son procesados, éstos son llevados por el operario hasta la bodega de almacenamiento de residuos para disposición final en relleno sanitario.</p>	



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS RESIDUOS FARMACÉUTICOS Y MERCURIALES

Código : TR-P04

Versión : 0

Página 4 de 4

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 37. Procedimiento tratamiento de residuos químicos autorizados**



## TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUÍMICOS AUTORIZADOS

Código : TR-P05

Versión : 0

Página 1 de 3

### OBJETIVO

Describir las actividades involucradas que deben seguir los trabajadores para darle un correcto y adecuado tratamiento a los residuos Químicos Autorizados

### ALCANCE

Este procedimiento da a conocer las pautas para llevar a cabo el tratamiento de los residuos Químicos Autorizados y aplica desde que el desecho ingresa a la planta de tratamiento hasta el momento que se vierten en los sifones de desagüe

REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN



Inicio/Fin



Actividad



Decisión



Documento



Conector

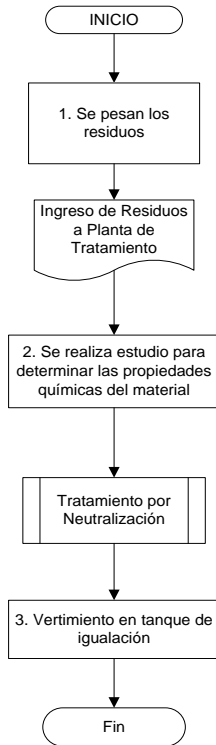


Conector de página

DIAGRAMA DE FLUJO

DESCRIPCIÓN

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



1. Una vez los desechos se encuentran almacenados en los contenedores, son pesados en una báscula digital. En el formato Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento, se registra el peso y tipo de los residuos, los datos del vehículo y del conductor.

2. La persona encargada del tratamiento de los residuos químicos, debe tomar una muestra para determinar las características y propiedades del residuo, para lo cual debe utilizar un ph-metro. Una vez las haya identificado, debe preparar los componentes necesarios para realizar el proceso de neutralización

3. Una vez los residuos son procesados por medio de la neutralización, la persona encargada debe verter la solución en los sifones de desagüe que conducen al tanque de igualación.

Ingreso de Residuos a Planta de Tratamiento

**CONTROL DE CAMBIOS**

<b>VERSIÓN</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS</b>
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

## **ANEXO 38. Procedimiento tratamiento por neutralización**



## TRATAMIENTO POR NEUTRALIZACIÓN

Código : TR-P05-01

Versión : 0

Página 1 de 3

### OBJETIVO

Definir los pasos que debe seguir un operario para realizar correctamente el proceso de Neutralización de Químicos autorizados.

### ALCANCE

Aplica al personal encargado del tratamiento por Neutralización en la planta de tratamiento de residuos de EDEPSA E.S.P.

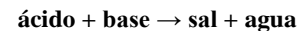
REVISÓ

APROBÓ

FECHA APROBACIÓN

### DEFINICIÓN

Una reacción de neutralización es una reacción entre un ácido y una base. Cuando en la reacción participan un ácido fuerte y una base fuerte se obtiene una sal y agua. Mientras que si una de las especies es de naturaleza débil se obtiene su respectiva especie conjugada y agua. Así pues, se puede decir que la neutralización es la combinación de cationes hidrógeno y de iones hidróxido para formar moléculas de agua.



### USOS

La Neutralización se aplica a menudo para reducir el daño que puede ocasionar al medio ambiente y a las personas, verter sustancias en los desagües o Afluentes de agua.

### OPERACIÓN

- Una vez conocidas las propiedades de los residuos, la persona encargada procede a preparar la mezcla de sustancias, teniendo en cuenta el número de kilogramos que van a recibir el tratamiento.
- Luego se agrega la sustancia preparada al total de kilogramos y se agita constantemente para que los compuestos reaccionen eficazmente y se lleve a cabo satisfactoriamente el proceso de neutralización.



## TRATAMIENTO POR NEUTRALIZACIÓN

Código : TR-P05-01

Versión : 0

Página 3 de 3

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
0	Septiembre de 2010	Creación del Documento

**ANEXO 39. Formato salida de residuos de planta de tratamiento**



## SALIDA DE RESIDUOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO

Código:

Versión: 0

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de llegada vehículo: \_\_\_\_\_ Hora de salida vehículo: \_\_\_\_\_

Disposición Final en: Relleno sanitario  Venta a terceros  Empresa incineradora

Empresa: \_\_\_\_\_

Contratista: \_\_\_\_\_


Peso del material: (Kg.) \_\_\_\_\_

Observaciones:


\_\_\_\_\_  
Firma Conductor  
C.C. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre quien recibe en planta  
C.C. \_\_\_\_\_

## **ANEXO 40. Formato ficha técnica indicadores de gestión**

 <b>EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES EDEPSA E.S.P.</b>	<b>SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
	Fecha de actualización:	
<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NOMBRE:</b>		
<b>OBJETIVO:</b>		<b>ATRIBUTO:</b>
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>		
<b>UNIDAD DE MEDIDA:</b>	<b>FRECUENCIA DE MEDIDA:</b>	
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b>		
<b>META:</b>		
<b>ADMINISTRADOR DEL INDICADOR:</b>		

**ANEXO 41. Cronograma plan de capacitaciones**



## CRONOGRAMA DEL PLAN DE CAPACITACIONES

VIGENCIA: AÑO 2010

EMPRESA DE DESECHOS ESPECIALES S.A. EDEPSA E.S.P

CAPACITACIÓN PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	FECHA PROGRAMADA	RESPONSABLE	LUGAR	PERSONAL INTERESADO
Primeros auxilios	Dar cumplimiento a lo estipulado en la legislación vigente	10 de Junio	ARP COLPATRIA	Campoalegre	Personal de la ARP
Sensibilización sobre el nuevo plan estrategico organizacional	Inclusión de los procesos de tratamiento y disposición final de residuos, dentro de los procesos misionales de la empresa.	17 de junio	Dra, Gloria Yaneth Sandoval y autores del proyecto.	Instalaciones administrativas.	Personal administrativo y operativo.
Uso de elementos de protección personal	Sensibilización de uso de epp's por parte del personal operativo.	8 y 29 de julio	Autores del proyecto	Instalaciones administrativas.	Personal operativo.
Manejo integral de residuos hospitalarios y similares	Peligro en la manipulación de residuos. Resolución 001084 CDMB.	5 de agosto y 2 de septiembre	ARP COLPATRIA	Instalaciones administrativas.	Personal administrativo y operativo.
Atención al cliente	Coctacto continuo con personal externo.	19 de agosto	Profesional sistema de gestión de calidad	Instalaciones administrativas.	Personal administrativo y operativo.
Manejo de cargas e higiene postural	Aplicar controles pertinentes para prevenir lesiones en los funcionarios	16 de septiembre	ARP COLPATRIA	Instalaciones administrativas.	Personal operativo.
Comunicación interna y externa / Divulgar procedimiento de venta del servicio de recolección	Necesidad de transmitir la información veraz y oportunamente / Reforzar las actividades a seguir en la venta del servicio de recolección	23 de septiembre	Autores del proyecto	Instalaciones administrativas.	Personal administrativo y operativo.
Certificación en competencias laborales en agua potable y saneamiento básico	Identificar necesidades de capacitación al interior de las empresas	4 al 8 de Octubre	SENA	Instalaciones SENA	Personal administrativo.