

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E
HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCÍA DEL MUNICIPIO DE
YAGUARÁ-HUILA**

**GABRIEL POVEDA PERDOMO
HIMMLER PERDOMO MORENO
CARLOS HUMBERTO BATERO S.
JAIRO LEÓN VILLEGAS**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL
NEIVA
2004**

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E
HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCÍA DEL MUNICIPIO DE
YAGUARÁ-HUILA**

**GABRIEL POVEDA PERDOMO
HIMMLER PERDOMO MORENO
CARLOS HUMBERTO BATERO S.
JAIRO LEÓN VILLEGAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director
JOAQUÍN ENRIQUE MOSQUERA B.
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL
NEIVA
2004**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, 3 de septiembre de 2004

DEDICATORIA

A Dios y toda mi familia.

A la memoria de mi padre Hermógenes Poveda Dussán (q.e.p.d), a mi madre Vitalia Perdomo de Poveda, que me brindaron una buena educación y apoyo incondicional, a mis hermanos y especialmente a mi esposa Amanda por su apoyo y sacrificio para poder lograr esta meta.

Gabriel.

A Dios, luz y guía en la realización de todas las metas que me propongo, a mi madre, a mi padre por la fuerza, compañía y apoyo incondicional en la consecución de mis objetivos, a mis hermanos por su colaboración, a Nancy por su comprensión, colaboración y apoyo incondicional en todos mis logros y anhelos.

Himmler.

A Dios que me ha dado la oportunidad de crecer y de vivir para tener grandes sueños, pero también me ha enseñado a amar, y este amor fue incrementado cuando nací, naciendo junto al hombre que adoro, a ti papi Humberto y a la mujer que más amo a ti mami Aura; pero luego de ellos entregarme en manos de nuestros grandes retos conocí a mis amigos de corazón, a mis amigos de batalla, que en un camino oscuro o despejado siempre he contado con ellos, son ustedes Gabriel, Jairo y Himmler, pero también agradecer a los colaboradores de este gran sueño por darme la oportunidad de crecer intelectualmente.

Carlos.

A Dios, a mi esposa Luz Dary a mis hijas Magda Lorena, Talia Alexandra, a mi padre Raúl (q.e.p.d) a mi madre Angelina y a mis hermanos.

A mi hogar por su paciencia, dedicación y apoyo para poder sacar adelante tan anhelado objetivo.

A mis compañeros de tesis: Himmler, Carlos y Gabriel y cada una de las personas que me apoyaron en este proceso.

Jairo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Joaquín Enrique Mosquera Bahamon, Esp. En Ingeniería Ambiental. Funcionario de la Secretaría de Salud Departamental, Director del proyecto de grado, por sus enseñanzas durante la carrera y apoyo, asesoría en realización de este proyecto.

Jesús Alberto Casadiego Patiño, Médico y profesor de la Universidad Surcolombiana, por su apoyo incondicional cuando estuvo en la Gerencia de la E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará.

Funcionarios de la Empresa Social del Estado Laura Perdomo de García, por su colaboración y disposición en la realización de este trabajo.

William Tafur, Esp en Ingeniería Ambiental, por sus valiosos aportes de tipo metodológico y técnico.

Directivos de la Universidad Surcolombiana, por su colaboración.

Alvaro Lozano Osorio, Coordinador de la Especialización en Ingeniería Ambiental, por su apoyo y excelente dirección del postgrado.

Ivan Antonio Sanmiguel Ortiz, Esp en Gestión Ambiental, por sus valiosos aportes y asesorías.

Nancy Amparo Meñaca Cuadrado, Ingeniera de Sistemas, por su valiosa colaboración.

CONTENIDO	pág
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1 MARCO SITUACIONAL	17
2.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	17
2.1.2 CONDICIONES AMBIENTALES LOCALES	17
2.1.3 Condiciones sociales y económicas.	17
2.1.4 Descripción de la Empresa.	19
2.1.4.1 Aspecto organizacional y funcional de la E.S.E Laura Perdomo de García.	19
2.1.4.2 Estructura orgánica y funcional de la E.S.E Laura Perdomo de García.	20
2.1.4.3 Áreas de prestación de servicios de la E.S.E Laura Perdomo de García.	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1 Residuos sólidos hospitalarios y similares.	23
2.2.1.1 Residuos no peligrosos.	23
2.2.1.2 Residuos peligrosos.	23
2.2.2. Manejo de residuos sólidos hospitalarios.	25

	pág
2.2.2.1 Gestión interna de residuos hospitalarios.	25
2.2.2.2 Gestión externa de residuos hospitalarios.	30
2.2.3 Vertimiento líquidos.	32
2.2.3.1 Límites establecidos por la norma para vertimientos líquidos.	32
2.2.3. Sistemas de tratamiento.	32
2.2.4 Emisiones atmosféricas.	34
2.2.4.1 Contaminantes atmosféricos.	35
2.3 MARCO LEGAL.	38
2.4 ANTECEDENTES.	39
3. METODOLOGÍA.	41
3.1 ÁREA DE ESTUDIO.	41
3.2 FASES Y ETAPAS.	41
3.2.1 Fase 1. Metodología diagnóstico ambiental y sanitario de la E.S.E Laura Perdomo de García.	41
3.2.1.1 Visitas Observación de campo.	41
3.2.1.2 Caracterización residuos hospitalarios.	41
3.2.1.3 Caracterización vertimientos líquidos.	42
3.2.1.4 Caracterización emisiones atmosféricas.	42
3.2.2 Fase 2. Metodología Plan de gestión integral de residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García.	43
4. RESULTADOS	44
4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AMBIENTAL Y SANITARIO DE LA E.S.E LAURA PERDOMO DE GARCÍA	44

	pág
4.1.1 Prestación de servicios de la E.S.E Laura Perdomo de García	44
4.1.2 Manejo actual de los residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García.	44
4.1.3 Materias primas usadas en la prestación de los servicios de la E.S.E Laura Perdomo de García	45
4.1.4 Recolección y transporte de los residuos hospitalarios en la E.S.E Laura Perdomo de García	45
4.1.5 Tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos de la E.S.E Laura Perdomo de García.	47
4.1.6 Caracterización y cuantificación de los residuos generados en la E.S.E Laura Perdomo de García.	48
4.1.6.1 Caracterización residuos peligrosos	48
4.1.6.2 Caracterización de residuos no peligrosos	52
4.1.7 Manejo de residuos líquidos de la E.S.E Laura Perdomo de García	55
4.1.7.1 Análisis de resultados	56
4.1.8 Emisiones atmosféricas de la E.S.E Laura Perdomo de García	58
4.1.8.1 Caracterización de las emisiones atmosféricas del horno incinerador	58
4.19 Conclusiones del diagnóstico	59
4.2 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E LAURA PERDOMO DE GARCÍA	61
4.2.1 Objetivo General	61
4.2.2 Objetivos específicos	61
4.2.3 Aspecto organizacional del plan de gestión integral de residuos hospitalarios.	62
4.2.4 Programa de actividades del Plan de Gestión Integral de residuos Hospitalarios.	62

	pág
4.2.4.1 Programa de formación y educación	62
4.2.4.2 Programa Segregación en la Fuente	63
4.2.4.3 Desactivación de los residuos peligrosos	69
4.2.4.4 Movimiento interno de los residuos	70
4.2.4.5 Almacenamiento de los residuos hospitalarios	71
4.2.4.6 Tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios	72
4.2.4.7 Manejo de los residuos no peligrosos	76
4.2.4.8 Manejo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas	77
4.2.4.9 Programa de seguridad industrial y plan de contingencia	77
4.2.4.10 Seguimiento y monitoreo al Plan de gestión Integral de Residuos Hospitalarios	84
4.2.4.11 Realización de auditorias internas	84
4.2.4.12 Presentación de informes a las autoridades ambientales y sanitarias	84
4.2.5 Cronograma de actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios	86
4.2.6 Presupuesto del Plan de Gestión Integral de residuos Hospitalarios	86
5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	95

LISTA DE CUADROS

	pág
Cuadro 1. Distribución de los trabajadores de la E.S.E. Laura Perdomo de García.	19
Cuadro 2. Servicios de un centro de atención de salud y los tipos de residuos que pueden generar.	26
Cuadro 3. Clasificación de los residuos, color del recipiente y Etiqueta.	27
Cuadro 4. Concentraciones máximas permisibles según decreto 1594 de 1984.	33
Cuadro 5. Propiedades y trascendencia de los contaminantes de referencia.	36
Cuadro 6. Concentración de compuestos traza en la atmósfera.	36
Cuadro 7. Principales fuentes de contaminación atmosférica.	37
Cuadro 8.Limites de Emisión	37
Cuadro 9. Marco legal referido al manejo de los residuos hospitalarios.	38
Cuadro 10. Distribución de indicadores de servicios 2001 al 2003.	44
Cuadro 11. Caracterización de las principales materias primas utilizadas en en la E.S.E Laura Perdomo de García.	46
Cuadro 12. Cantidad de residuos peligrosos en Kg./ día, generados por áreas De servicio en la E.S.E Laura Perdomo de García.	49
Cuadro 13. Cantidad promedio de los residuos peligrosos por área.	50
Cuadro 14. Promedio diario de residuos peligrosos.	51
Cuadro 15. Cantidad de residuos no peligrosos en Kg./día generado en la E.S.E Laura Perdomo de García.	53
Cuadro 16. Cantidad promedio de residuos no peligrosos por área.	54

	pág
Cuadro 17. Promedio diario de residuos no peligrosos.	55
Cuadro 18. Caracterización de vertimientos líquidos	56
Cuadro 19. Comparación de los datos de la caracterización con la norma.	57
Cuadro 20. Resumen resultados del análisis isocinético.	58
Cuadro 21. Comparación de los datos con la resolución 0058 de 2002.	58
Cuadro 22. Programa de capacitación en gestión integral de residuos hospitalarios en la E.S.E Laura Perdomo de García.	65
Cuadro 23. Segregación de los residuos peligrosos de la E.S.E Laura Perdomo de García.	67
Cuadro 24. Segregación de los residuos no peligrosos de la E.S.E Laura Perdomo de García.	68
Cuadro 25. Resumen cálculo de la celda de seguridad de la E.S.E Laura Perdomo de García.	76
Cuadro 26. Manejo de los residuos generados en la E.S.E por la E.S.E Laura Perdomo de García.	78
Cuadro 27. Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional.	79
Cuadro 28. Elementos de protección personal para el manejo de los residuos hospitalarios en la E.S.E Laura Perdomo de García	81
Cuadro 29. Medidas del Plan de Contingencia de la E.S.E Laura Perdomo de García.	83
Cuadro 30. Indicadores de gestión interna.	85
Cuadro 31. Cronograma de actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García.	87
Cuadro 32. Presupuesto para la ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García.	88

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1. Localización del municipio de Yaguará.	18
Figura 2. Estructura Orgánica de la E.S.E Laura Perdomo de García.	21
Figura 3. Estructura Organizacional y Funcional de la E.S.E Laura Perdomo de García.	22
Figura 4. Clasificación de los residuos hospitalarios.	24
Figura 5. Promedio diario de residuos peligrosos generados en la áreas de la E.S.E Laura Perdomo de García.	50
Figura 6. Clases de residuos peligrosos generados con mayor incidencia en la E.S.E. Laura Perdomo de García.	51
Figura 7. Promedio diario de residuos no peligrosos generados en las áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García.	54
Figura 8. Clase de residuos no peligrosos generados en la E.S.E. Laura Perdomo de García.	55
Figura 9. Rótulos que utilizarán para la identificación de los recipientes.	64
Figura 10. Rótulos para recipientes de residuos cortopunzantes	64
Figura 11. Ruta de recolección de residuos hospitalarios	73

LISTA DE ANEXOS

	pág
Anexo A. Fotografías E.S.E Laura Perdomo de García.	96
Anexo B. Formato para la cuantificación y caracterización de residuos.	105
Anexo C. Normatividad.	109
Anexo D. Análisis de Resultados de las caracterizaciones.	114
Anexo E. Formato para el control de capacitación.	120
Anexo F. Modelos de recipientes.	121
Anexo G. Plano ruta de recolección	122
Anexo H. Modelo de carros para el transporte de residuos hospitalarios.	123
Anexo I. Plano Almacenamiento temporal.	124
Anexo J. Formulario para el permiso de emisiones expedido por la CAM.	125
Anexo K. Características del horno Faelhum Ltda.	127
Anexo L. Plano Celda de Seguridad.	128
Anexo M. Formato de investigación de accidentes de trabajo.	129
Anexo N. Indicadores de Gestión.	130
Anexo Ñ. Formato Listas de chequeo.	131

RESUMEN

En el contexto de la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y del Plan Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Protección Social, se identificó la necesidad de diseñar e implementar estrategias de manejo integral de los residuos hospitalarios con el fin de solucionar los conflictos ambientales y sociales, y prevenir los riesgos a la salud de las comunidades, en consideración a que este tipo de residuos que se generan en todos los municipios del país, presuponen un factor de riesgo sanitario y ambiental.

Conforme con lo anterior se formuló el Plan de Gestión Integral de residuos hospitalarios de la Empresa Social del Estado Laura Perdomo García, teniendo como base, información técnica, cantidad de residuos sólidos hospitalarios generados, y los lineamientos dados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Protección Social para Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud, de acuerdo a lo reglamentado en el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002 que establece el manual de procedimientos para el adecuado manejo de los Residuos Hospitalarios.

En la primera fase se realizó el diagnóstico ambiental y sanitario, encontrándose deficiencias en el manejo de los residuos (sólidos, líquidos, emisiones atmosféricas), con especial referencia en las etapas de segregación, recolección, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios. La caracterización de los residuos sólidos hospitalarios indicó que en promedio la E.S.E genera 2.76 Kg/día de residuos peligrosos y 2.39 Kg/día de residuos no peligrosos, siendo los residuos de carácter infeccioso o de riesgo biológico los de mayor generación con el 62.93 %, el 26.64 % son residuos cortopunzantes y el 10.43 % corresponden a residuos anatomopatológicos. Los resultados obtenidos en las caracterizaciones de vertimientos líquidos y las emisiones atmosféricas del horno incinerador, indicaron que estos residuos son dispuestos aceptablemente comparados con los residuos sólidos hospitalarios.

Finalmente a partir de los resultados del diagnóstico situacional ambiental y sanitario, se estructuró el Plan de Gestión Integral de residuos hospitalarios, en el que se establecieron de manera organizada y coherente todas las actividades necesarias que garantizan la gestión de estos residuos en su componente interno y externo.

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos hospitalarios en el país, es una responsabilidad de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, quienes deben ceñirse a las Normas Técnicas y los Protocolos definidos por los Ministerios del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud para tal fin.

Los residuos producidos por las diferentes Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud presentan características peligrosas, tales como: patogenicidad reactividad y toxicidad, por lo que deben ser gestionados de forma diferente a la de los residuos no peligrosos urbanos.

El manejo adecuado de los Residuos Hospitalarios requiere del desarrollo de una cultura en el interior de cada uno de los servicios de la I.P.S, para que desde su generación, acopio, tratamiento y disposición final, cumplan las normas orientadas a disminuir los riesgos que tales residuos producen para la salud humana y el medio ambiente.

En el manejo de los Residuos Hospitalarios generados por la Empresa Social del Estado Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará, se realizan algunas labores y procedimientos inadecuados, que pueden generar contaminantes de fácil dispersión en la atmósfera, suelos, aguas subterráneas y superficiales, que sin lugar a dudas repercuten en la salud humana y en el medio ambiente con peligrosas consecuencias.

Conforme con lo expresado anteriormente, el Hospital E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará, para afrontar esta problemática y en cumplimiento de las normas y protocolos vigentes en esta materia, dispuestos por los Ministerios del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Protección Social ha visto la necesidad de diseñar y formular un Plan de Gestión de Residuos Hospitalarios dentro de la Institución.

Este Plan servirá además de modelo para otros hospitales respecto al cumplimiento de las normas ambientales y de salubridad con la posibilidad de utilizar la información para comparar con otras E.S.E's, en cuanto a generación, características y composición de sus residuos líquidos, sólidos y gaseosos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar para la E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará, el Plan para la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios de acuerdo con los procedimientos, procesos, actividades y estándares contenidos con base en el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características, composición y generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos hospitalarios en la E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará.
- Analizar y describir las condiciones actuales de manejo de los residuos hospitalarios en cada una de las etapas en la E.S.E Laura Perdomo de García.
- Realizar la evaluación Isocinética en la Chimenea del horno Incinerador del Hospital E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará.
- Diseñar los programas y estrategias para un adecuado manejo de los residuos hospitalarios en la E.S.E. Laura Perdomo de García, desde su generación hasta su disposición final.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO SITUACIONAL

2.1.1 Localización del proyecto: El territorio del municipio de Yaguará, está situado sobre los valles del río del mismo nombre y el Magdalena, en la parte centro del departamento del Huila, en la vertiente oriental de la cordillera oriental, a una distancia por carretera pavimentada de 49 Km. de Neiva capital del departamento. La cabecera urbana se encuentra localizada a dos grados cuarenta minutos (2° 40') de latitud norte, y setenta y cinco grados y treinta y un minuto (75° 31') de longitud oeste.(ver figura 1).

La extensión total del territorio es de 329 Km², equivalente al 1.6% de área departamental, ocupando el vigésimo sexto puesto por su tamaño entre los municipios del departamento. Yaguará limita al norte con los municipios de Teruel y Palermo; al sur con los municipios de Gigante, Hobo y Tesalia; al oriente con los municipios de Campoalegre y Hobo; y al occidente con Tesalia e Iquira.

2.1.2 Condiciones Ambientales locales: El área urbana del municipio se encuentra a 560 m.s.n.m, con rangos altitudinales entre 500 a 1.200 m.s.n.m. Yaguará se caracteriza por una precipitación promedia en el casco urbano de 2593.5 mm/año (1994), con una humedad relativa del 76% y una temperatura promedio de 25 °C.

El municipio solamente presenta dos clases de pisos térmicos, siendo el predominante el clima cálido cuyas temperaturas se encuentran entre 20 y 25 °C ocupando 312 Km², equivalente al 94.8% del área municipal, quedando tan solo 17 Km² de clima medio con temperaturas entre 18 y 20 °C, equivalente al 5.2% del área municipal.

2.1. 3 Condiciones sociales y económicas: Yaguará es uno de más acogedores rincones huilenses, donde hoy permanecen radicados de acuerdo con las cifras consolidadas en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT, unos 7.117 habitantes. De ellos cerca del 86.97% esta asentado en el área urbana, lo que indica que durante los últimos años ha habido un marcado movimiento poblacional en especial, hacia esa zona del municipio entre otras causas, por la baja comercialización de los productos, y en general, por el detrimento del sector agropecuario.

Yaguará es un municipio agropecuario por excelencia. El eje de su sistema económico está centrado en las actividades que se desprenden de este renglón y, en menor proporción, en otras como la minera y la piscicultura. De ahí, que sus tierras sean aprovechadas para el mantenimiento de ganado y el establecimiento de cultivos semestrales, lo cual convierte a este sector en el más importante generador de empleo.

2.1.4 Descripción de la empresa. El centro de Salud Laura Perdomo de García fue transformado en la Empresa Social del estado E.S.E. Laura Perdomo de García, según el acuerdo 016 de septiembre 6 de 1996 del Concejo municipal de Yaguará, constituyéndose en una empresa con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa.

La E.S.E. Laura Perdomo de García, es una institución de primer nivel que presta servicios de salud a la comunidad Yaguareña y por su característica de municipio turístico a la población flotante que de esta se deriva (Ver Anexo A, Fotografía 1).

Nuestro lema es “calidad y costos con beneficio social” para lo cual contamos con talento humano de alta calidad e infraestructura moderna.

2.1.4.1 Aspecto organizacional y funcional de la E.S.E. Laura Perdomo de García. En el año 2003 el hospital contaba con una planta de personal de 31 funcionarios; En el cuadro 1 se resume el aspecto organizacional de la empresa:

Cuadro 1. Distribución de los trabajadores de la E.S.E Laura Perdomo de García.

DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DE LOS TRABAJADORES		
AREAS	NUMERO	PORCENTAJE
Asistencial	6	19.35 %
Administrativa	15	48.39 %
Operativa	10	32.26 %
TOTAL	31	100 %
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES SEGÚN VINCULACIÓN LABORAL		
VINCULACIÓN LABORAL	NUMERO	PORCENTAJE
Empleados públicos	6	19.35 %
Trabajadores oficiales	2	6.45 %
Contrato a término fijo	23	74.20 %
TOTAL	8	100 %
Distribución por áreas de los trabajadores por agentes externos		
AREAS	NUMERO	PORCENTAJE
ASISTENCIAL	1	25 %
ADMINISTRATIVA	3	75 %
OPERATIVA	0	0 %
TOTAL	4	100 %

Fuente: Administración E.S.E. Laura Perdomo de García, 2003

2.1.4.2 Estructura orgánica y funcional. En la figuras 2 se detalla la estructura orgánica del Hospital la cual esta encabezada por el gerente, un área operacional, un área administrativa y una línea asesora. La estructura organizacional y funcional como se observa en la figura No 3 se divide en el área de atención de personas a través de la unidad de servicios asistenciales y la atención de personal por parte del área administrativa y financiera.

2.1.4.3 Área de prestación de servicios: La institución posee una infraestructura que le permite prestar los siguientes servicios (Ver anexo A, fotografía 2 y 3.):

- **Consulta Médica Externa:** Esta área está constituida por dos médicos de tiempo completo y un médico de tiempo parcial, una enfermera profesional y dos auxiliares de enfermería y otra de archivo y estadística.
- **Promoción y Prevención de Salud:** Esta área está constituido por tres médicos, un odontólogo, una enfermera, dos psicólogos, una fisioterapeuta, una higienista oral y auxiliar de enfermería, archivo y estadística.
- **Odontología:** Constituida por un profesional de odontología de tiempo completo, un auxiliar de odontología, una higienista oral.
- **Laboratorio Clínico:** Compuesto por un Bacteriólogo de tiempo completo, una auxiliar de laboratorio clínico.
- **Fisioterapia:** Con una fisioterapeuta y una auxiliar de enfermería.
- **Servicio de Psicología:** Se cuenta con dos Psicólogos en práctica profesionales de la Universidad Surcolombiana con asesoría docente.
- **Servicio de Urgencias:** Constituido por un médico, un odontólogo, una bacterióloga, una auxiliar de enfermería y un conductor de ambulancia disponible las 24 horas del día. En esta unidad se realizan procedimientos médicos quirúrgicos de primer nivel y se presta la atención médica básica inicial de reanimación y estabilización de pacientes críticos.
- **Sala de Partos:** El área de gineco-obstetricia cuenta con una sala de partos adecuadamente equipada con dos mesas ginecológicas; sala de trabajos de parto con dos camas y sala de puerperio con dos camas y una cuna, batería sanitaria, además de una incubadora moderna para el cuidado neonatal primario.
- **Servicio de farmacia:** Constituido por una auxiliar de farmacia y una almacenista.

Figura 2. Estructura orgánica de la E.S.E. Laura Perdomo de García.

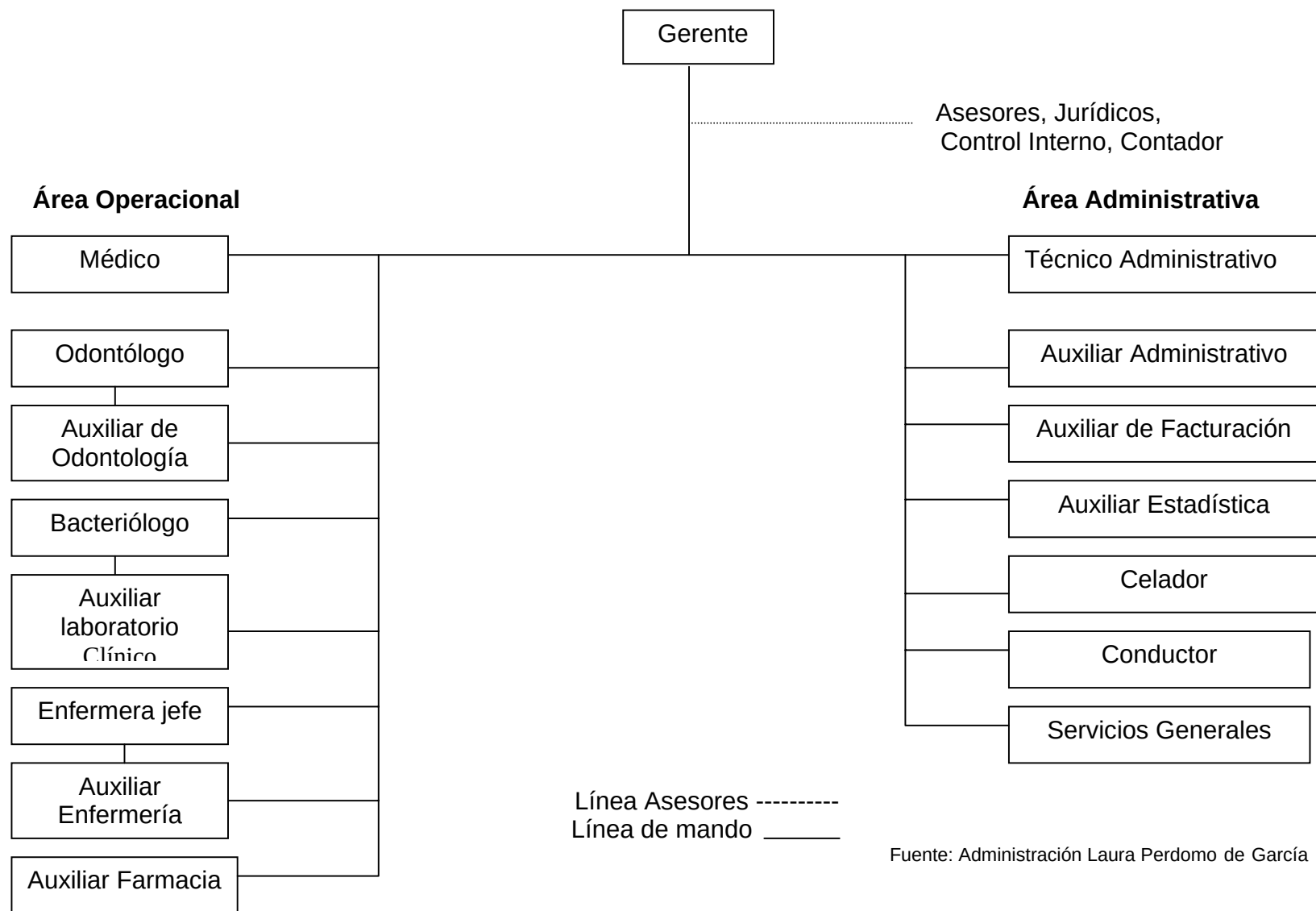
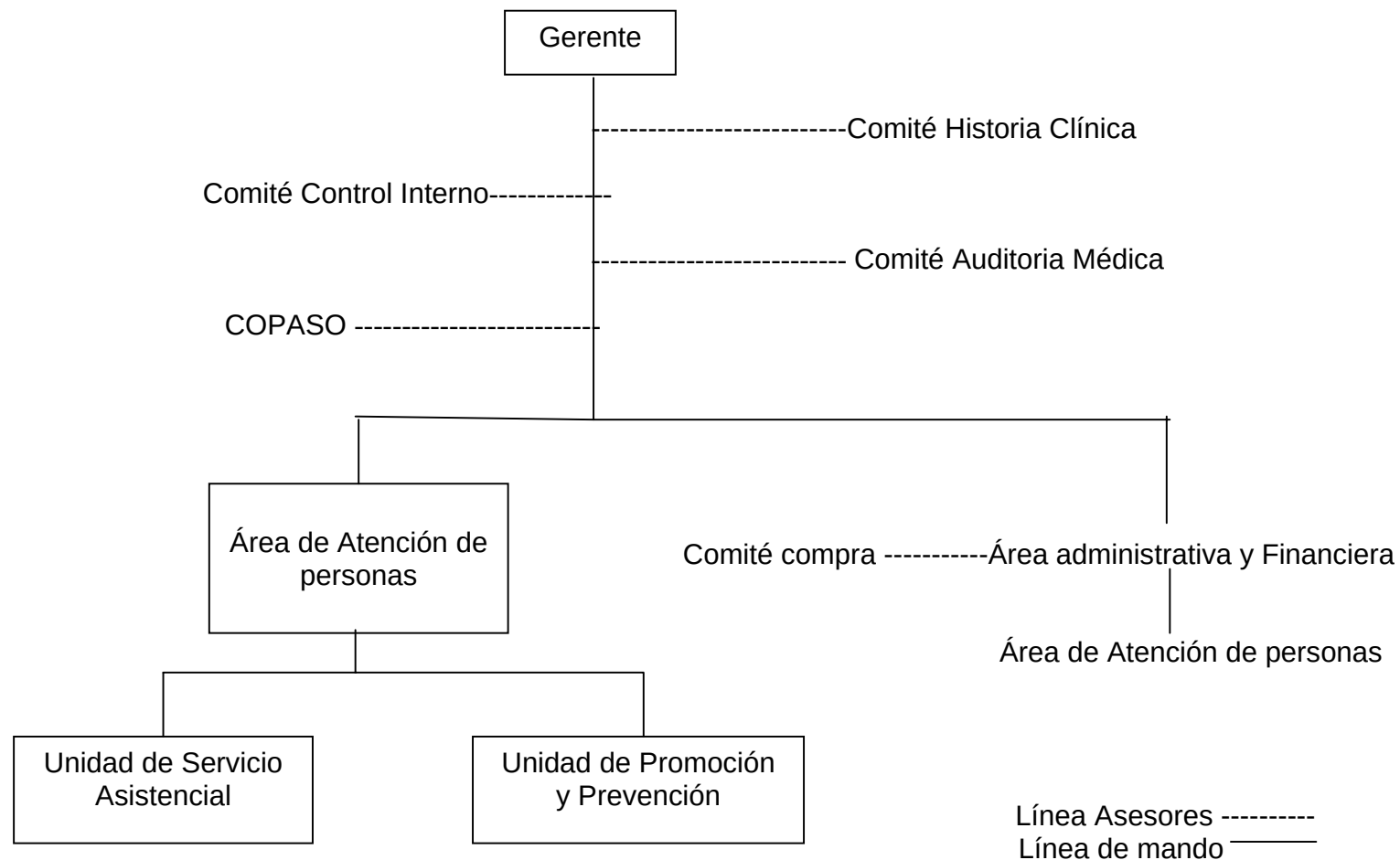


Figura 3. Estructura organizacional y funcional de la E.S.E Hospital Laura Perdomo de García



Fuente: Administración Laura Perdomo de García

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Residuos Sólidos Hospitalarios y similares. Según la Resolución 1164 de 2002, Los residuos hospitalarios y similares son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos durante la prestación de los servicios de salud. De conformidad con lo establecido en la normatividad vigente los residuos hospitalarios se clasifican de la siguiente manera¹: (Ver figura 4).

2.2.1.1 Residuos no peligrosos. Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

Los residuos no peligrosos se clasifican en:

- Biodegradables.
- Reciclables.
- Inertes.
- Ordinarios comunes.

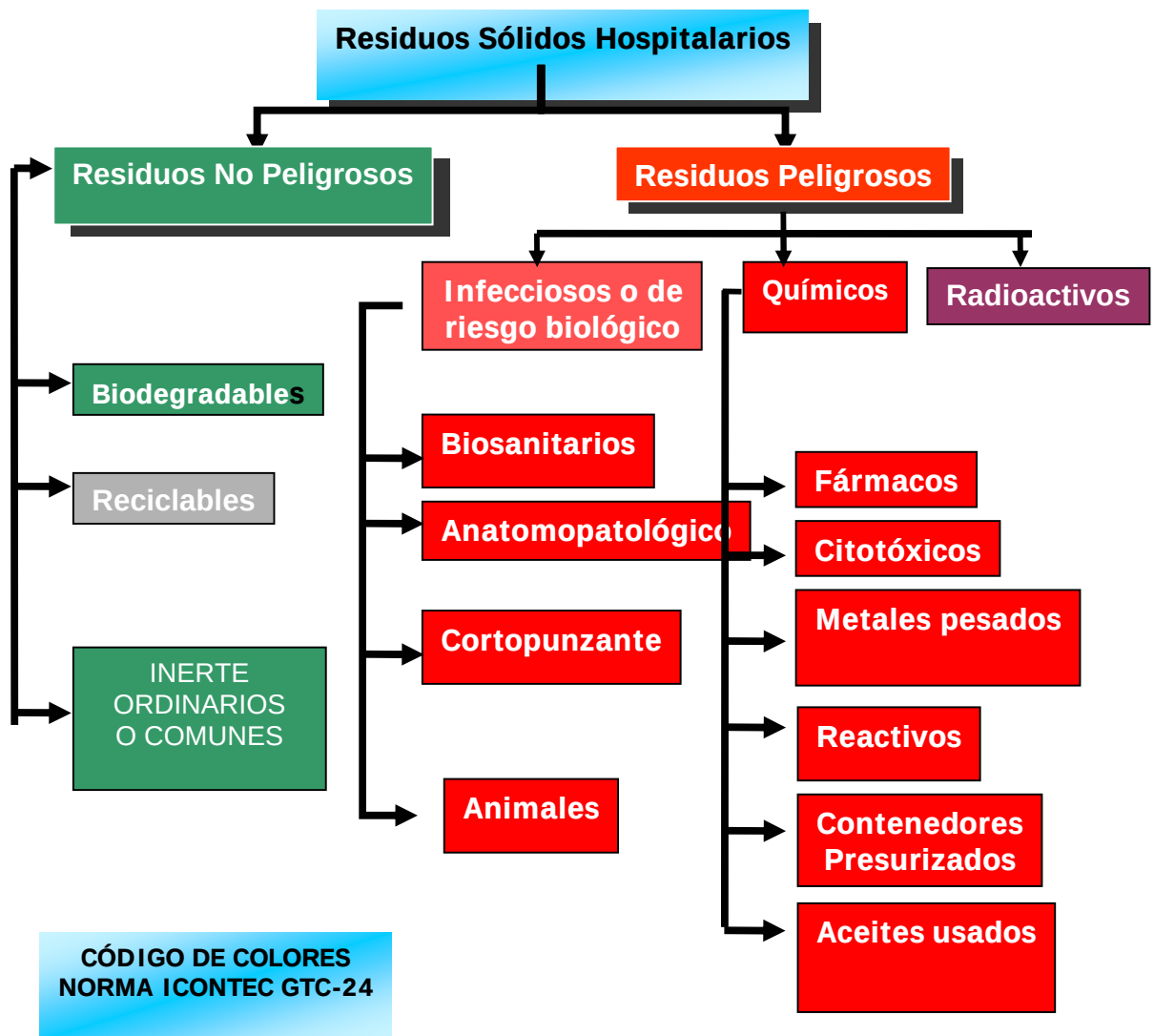
2.2.1.2 Residuos peligrosos. Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivo, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos, y/o tóxicos los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalaje que hayan estado en contacto con ellos.

- **Residuos infecciosos o de riesgo biológico:** Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinante como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Se clasifican en: Biosanitarios, Anatomopatológicos, Cortopunzantes y restos de animales
- **Residuos químicos:** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. Se pueden clasificar en: Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados, Residuos Citotóxicos, Metales Pesados, Reactivos, Contenedores Presurizados, Aceites usados

¹ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 1164 de 2002.

- **Residuos radiactivos:** Son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con materia puede dar lugar a rayos X y neutrones. Esos materiales se originan en el uso de fuentes radiactivas adscrita a una práctica y se retienen con la intención de restringir las tasas de emisión a la biosfera, independientemente de su estado físico.

Figura 4. Clasificación de los residuos hospitalarios



Fuente: COLOMBIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2676 de 2000.

2.2.2 Manejo de residuos sólidos hospitalarios. La gestión integral de residuos hospitalarios, implica la planeación y cobertura de las actividades relacionadas con el manejo de los residuos hospitalarios desde la generación hasta su disposición final. La gestión integral incluye los aspectos de generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento y desactivación en la gestión interna; la recolección, transporte, tratamiento y disposición final corresponden a la gestión externa. El manejo de residuos hospitalarios y similares, se rige por los principios básicos de bioseguridad, minimización en la generación, cultura de la no basura, precaución y prevención, determinados en el Decreto 2676 de 2000.²

2.2.2.1 Gestión interna. La gestión interna consiste en la planeación e implementación articulada de todas y cada una de las actividades realizadas al interior de la entidad generadora de los residuos hospitalarios y similares. A continuación se hace una breve descripción de las actividades que componen la gestión interna ³ :

- **Generación y segregación en la fuente:** La generación y la segregación en la fuente son la base fundamental de la adecuada gestión de residuos. La generación es la producción de residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades o servicios que preste el establecimiento de salud en cada una de sus áreas y está relacionada con el grado de complejidad de la atención prestada, el tipo de tecnología utilizada, la dimensión del institución, el número de personal que labora y la cantidad de pacientes atendidos.

La segregación en la fuente, consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación inicial de los residuos. El cuadro No 2 resume el tipo de residuos generados en las diferentes áreas funcionales de una institución prestadora de servicios de salud.

Para el manejo de los residuos, en especial los peligrosos se requieren empaques resistentes y herméticos, por lo general se utilizan bolsas plásticas y guardianes. Para facilitar una adecuada gestión de residuos hospitalarios, se ha evidenciado la necesidad de adoptar un código único de colores para los recipientes que permitan unificar la segregación y presentación de los diferentes clases de residuos, en el cuadro No 3 se clasifican los residuos y se determina el color y recipientes con sus respectivos rótulos conforme a lo dispuesto en la normatividad vigente.

² COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Bogotá. Decreto 2676 de 2000.

³ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia. Bogotá. 2002. p 32-36.

Cuadro 2. Servicios de un centro de atención de salud y los tipos de residuos que pueden generar.

SERVICIOS DE UN HOSPITAL	TIPO DE RESIDUOS
Servicios de hospitalización: 1. Salas de hospitalización 2. Salas de operación 3. Salas de partos 4. Central de equipos 5. Admisión 6. Servicios de emergencia	RESIDUOS NO PELIGROSOS RESIDUOS INFECCIOSOS PELIROSOS
Servicios auxiliares de diagnostico y tratamiento. 7. Anatomía patológica 8. Laboratorio 9. Radiodiagnóstico 10. Gabinetes 11. Audiometría 12. Isótopos radiactivos 13. Endoscopia 14. Cistoscopia 15. Radioterapia 16. Banco de sangre 17. Medicina física	RESIDUOS INFECCIOSOS PELIGROSOS RESIDUOS QUIMICOS PELIGROSOS
Servicios de consulta externa: 18. Consulta Externa	RESIDUOS NO PELIGROSOS RESIDUOS PELIGROSOS
Servicios directos complementarios: 19. Enfermería 20. Relaciones publicas y trabajo social 21. Archivo clínico 22. Dietética 23. Farmacia	RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS RESIDUOS NO PELIGROSOS
Servicios generales: 24. Servicios indirectos 25. Cocina 26. Lavandería 27. Almacén 28. Ingeniería y mantenimiento 29. Programa docente 30. Programa de investigación	RESIDUOS NO PELIGROSOS RESIDUOS PELIGROS QUÍMICOS E INFECCIOSOS

Fuente: COLOMBIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Gestión Integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia, 2002

Cuadro 3. Clasificación de los residuos, color del recipiente y etiquetas.

CLASE DE RESIDUO	CONTENIDO BÁSICO	COLOR	ETIQUETA
NO PELIGROSOS Biodegradables	Hojas y tallos de los árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados.	VERDE	Rotular con: NO PELIGROSO BIODEGRADABLE
NO PELIGROSO Reciclables Plásticos	Bolsas plásticas, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar.	GRIS	Rotular con:  RECICLABLE PLÁSTICO
NO PELIGROSO Reciclable y Vidrio	Toda clase de vidrio	GRIS	Rotular con:  RECICLABLE VIDRIO
NO PELIGROSO Reciclable Cartón y similares	Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico	GRIS	Rotular con:  RECICLABLE CARTÓN Y PAPEL
NO PELIGROSO Reciclable Chatarra	Toda clase de metales	GRIS	Rotular con:  RECICLAJE CHATARRA
NO PELIGROSOS Ordinarios e Inertes	Servilletas, empaque de papel plastificado, barrido, colillas, icopor, vasos desechables, papel carbón, tela.	VERDE	Rotular con: NO PELIGROSO ORDINARIO Y/ O INERTE
PELIGROSOS INFECCIOSOS Biosanitarios, Cortopunzantes y Químicos Citotóxicos	Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de gases utilizados en áreas contaminadas por agentes infecciosos o cualquier residuo contaminado por éstos.	ROJO	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO

Cuadro 3, continuación

PELIGROSOS INFECCIOSOS Biosanitarios, Cortopunzantes y Químicos Citotóxicos	Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de gases utilizados en áreas contaminadas por agentes infecciosos o cualquier residuo contaminado por éstos.	ROJO	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
PELIGROSOS INFECCIOSOS Anatomopatológicos y Animales	Amputaciones, muestras para análisis, restos humanos, residuos de biopsias, partes y fluidos corporales, animales o partes de ellos inoculados con microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas.	ROJO	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
QUIMICOS	Restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.	ROJO	Rotular con:  RIESGO QUÍMICO
QUÍMICOS METALES PESADOS	Objetos, elementos o restos de estos en desuso, contaminado o que tenga metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.	ROJO	Rotular con:  METALES PESADOS (Nombre del metal contenido) RIESGO QUIMICO
RADIOACTIVOS	Estos residuos deben llevar una etiqueta donde claramente se vea el símbolo negro internacional de residuos Radiactivos y letras, también en negro RESIDUOS RADIOACTIVOS	PÚRPURA SEMITRANSLÚCIDO	Rotular con:  METALES PESADOS (Nombre del metal contenido) RIESGO QUIMICO

Fuente: COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Gestión Integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia.

- **Desactivación de residuos infecciosos:** Los residuos infecciosos biosanitarios, cortopunzantes y de animales deben desactivarse y luego ser tratados en plantas de incineración, que reúnan las características técnicas determinadas por el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Los métodos mas utilizados para la desactivación de estos residuos son⁴: Desactivación de alta eficiencia (por calor seco, por microondas, utilización de gases, equipos de arco voltaico e incandescencia), Desactivación de baja eficiencia (química, oxido de etileno).

- **Recolección y transporte:** Los residuos con características de contaminación patógena deben evacuarse inmediatamente en recipientes, canecas o carros transportadores solo para este uso. Además se tienen que planificar y establecer rutas de recolección interna donde se procure que los recorridos sean cortos entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento y que cubran la totalidad de la institución en condiciones higiénicas, con rapidez, silencio respetando las rutas internas, aplicando procedimientos de tal forma que no produzca el rompimiento de los recipientes y sin obstaculizar las actividades normales.

La frecuencia mínima de recolección debe ser cada vez que sea necesario y en horas de menor transito de personal, pacientes, empleados o visitantes, para evitar riesgo infecciosos.

La recolección debe ser realizada por personal capacitado y entrenado, que utilice los elementos de protección personal, quien debe velar porque la recolección se realice en bolsas apropiadas en cuanto a color y resistencia sin sobre carga.

- **Almacenamiento de residuos hospitalarios:** Los lugares destinados al almacenamiento de los residuos hospitalarios son lo por general sitios aislados de las salas de atención y servicios que prestan los centros hospitalarios. Para el almacenamiento interno de los residuos hospitalarios es necesario contar como mínimo de dos sitios exclusivos, uno intermedio y otro central⁵.

El almacenamiento intermedio son sitios ubicados en diferentes lugares del generador, los cuales están destinados a realizar el depósito temporal de los residuos, antes de la recolección intermedia. Este almacenamiento se justifica cuando la institución o establecimiento presenta áreas grandes de servicios o estos se ubican en diferentes pisos de la institución. Estos sitios deben reunir

⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Manual de procedimientos. Bogotá. 2002. p.48.

⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 11654 de 2002. Bogotá.

ciertas condiciones de almacenamiento seguro y estar dotados con recipientes conforme a la clasificación de residuos. Además, el acceso de estas áreas debe ser restringido y con buena iluminación y ventilación adecuada, como también en su interior debe estar provisto de paredes y pisos de fácil limpieza.

El almacenamiento central es el sitio de la institución generadora donde se depositan temporalmente los residuos hospitalarios para su posterior tratamiento y disposición final, o para su posterior entrega a la empresa pública prestadora del servicio de aseo. El tamaño de la unidad técnica de almacenamiento central debe obedecer al diagnóstico de las cantidades generadas en cada institución, que por lo general están de acuerdo con el nivel de complejidad.

En el almacenamiento central los residuos hospitalarios peligrosos serán colocados en canastillas o en recipientes rígidos impermeables y retornables. A las I.P.S. de segundo y tercer nivel se les recomienda llevar un control microbiológico periódico de estos lugares con el fin de evaluar los procedimientos de desinfección.

2.2.2.2 Gestión externa. Es el conjunto de operaciones y actividades de la gestión de residuos que por lo general se realizan por fuera del establecimiento generador como la recolección, tratamiento y la disposición final⁶.

- **Recolección y transporte:** La recolección en la gestión externa debe efectuarse por personal capacitado en el manejo de residuos hospitalarios y con la dotación de elementos de protección adecuada. Los residuos peligrosos infecciosos se recogen tal como son presentados por el generador.

En el transporte de los residuos hospitalarios se utilizan vehículos los cuales están señalizados visiblemente, totalmente cerrados, dotados de un sistema de cargue y descargue que no permita que se rompan los recipientes, o si es de carga manual la altura desde el piso al punto de carga en el vehículo debe ser inferior a 1.20 m.

- **Tratamiento de residuos infecciosos por incineración:** La incineración es un proceso de oxidación térmica que convierte la fracción combustible de los residuos en gases y un residuo inerte que debe ser dispuesto de manera adecuada. Una correcta incineración conjuga adecuadamente tres variables: temperatura, tiempo y turbulencia, y el cumplimiento de las normas ambientales vigentes. Este proceso tiene la ventaja de no requerir la trituración previa de los residuos y tratar casi todo tipo de residuos, naturalmente con los debidos controles de proceso y emisiones.

⁶ COLOMBIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 1164 de 2002. Bogotá.

Teniendo en cuenta lo anterior, todos los incineradores deben contar con las características de diseño establecidas en la Resolución 0058 de 2002, para incineración de residuos peligrosos emitida por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Dentro de las características de diseño establecidas por la normatividad, el incinerador debe contar como mínimo de dos cámaras, una primaria llamada cámara de combustión e ignición de los residuos con una temperatura mínima de 850 °C y una secundaria de post-combustión donde se queman los gases de combustión con una temperatura mínima de 1200 °C. Los residuos deben alimentar las cámaras únicamente cuando se haya alcanzado y mantenido estas temperaturas.

Es importante efectuar control y monitoreo de las cenizas mediante caracterizaciones compuestas de las cenizas generadas en el proceso de la incineración. Dado que estas cenizas pueden contener metales pesados, dioxinas y furanos, serán dispuestas finalmente en rellenos de seguridad o encapsuladas de tal forma que no lixivien sus contenidos los cual debe asegurarse mediante el análisis de TCLP.

- **Disposición Final.** Los desechos generales o comunes pueden ser depositados sin ningún riesgo en los rellenos sanitarios de una ciudad o población. Pero con los residuos infecciosos debe tomarse la precaución de aislarlos en el almacenamiento terciario para evitar el contacto con desechos o ambientes infecciosos y su posible recontaminación.

Los desechos peligrosos: infecciosos y especiales, no tratados, requieren de una celda especial en los rellenos. Algunos microorganismos pueden sobrevivir e incluso multiplicarse durante meses en estas celdas, por lo que se exigen controles estrictos.

Los residuos generados en el proceso de incineración contienen metales y sustancias que se consideran como desechos peligrosos y, por tanto, también deber ir a las celdas o rellenos de seguridad⁷.

Los rellenos de seguridad son instalaciones de disposición que permiten el almacenamiento de los residuos en el suelo, aislados del ambiente. El diseño debe tener como meta principal reducir al máximo la generación del lixiviado, así como prevenir su ingreso.

⁷ MONTREAL, J. y ZEPEDA, F. Consideraciones sobre el manejo de los residuos hospitalarios en America Latina. OMS/OPS. Lima. 1991. p 20.

Los rellenos de seguridad deben seguir varias normas, entre las cuales se tienen: Impermeabilización, aplicación de cobertura inmediata con capas de tierra para aislar los desechos, restricción en el uso de palas mecánicas e ingreso de personal no autorizado.

2.2.3 Vertimientos líquidos. Se denomina vertimiento líquido a cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o un alcantarillado⁸.

Desde el punto de vista de la fuente de generación, podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos, o aguas portadoras de residuos procedentes tanto de residencias, como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales. Según lo anterior el origen, cantidad y composición de los vertimientos es muy variado pero en general se puede clasificar como: aguas residuales domésticas, aguas lluvias, aguas residuales industriales, aguas residuales de la agricultura⁹.

2.2.3.1 Límites establecidos por la norma. La normatividad ambiental prohíbe descargar o depositar en los alcantarillados públicos o privados, residuos industriales, basuras, escombros o cualquier otra sustancia que constituyan un riesgo de obstrucción, daño o perturbación en el funcionamiento del sistema, así como peligro para el personal que cumpla labores relacionadas con el mantenimiento de los mismos.

El decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud, en sus artículos 73 y 74 reglamenta el uso del agua y vertimientos de residuos líquidos. Esta norma se debe cumplir entre otros, para la obtención de permisos, autorizaciones sanitarias, cálculo de las tasas retributivas por el uso de cuerpos de agua o por arrojar en ellos desechos, elaboración de estudios de impacto ambiental, descripción de métodos de análisis y toma de muestras, además la norma admite vertimientos que no exceden las cantidades ó concentración que se indican en el cuadro 4.

2.2.3.2 Sistemas de tratamiento. Las aguas residuales usualmente necesitan tratamiento antes de su disposición final para evitar efectos indeseables. Gran variedad métodos y sistemas existen para tratar estos residuos, pero la selección del mismo depende básicamente de las características del agua residual, el cuerpo de agua al cual e haga el vertimiento final, las normas sanitarias existentes, y el costo de la planta de tratamiento y su operación.

⁸ COLOMBIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1594 de 1984. Bogotá.

⁹ SECRETARIA DE SALUD DEL HUILA. Curso Tratamiento y manejo de aguas residuales. Neiva. 1998.
p. 86-87

Cuadro No 4. Concentraciones máximas permisibles según Decreto 1594 de 1984.

REFERENCIA	VALOR	VALOR
pH	5 a 9 unidades	
Temperatura	< 40° C	
Ácidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación; sustancias explosivas o inflamables	Ausentes	
Sólidos sedimentables	< 10 ml/l	
Sustancias solubles en hexano	< 100 mg/l	
Sólidos suspendidos para desechos domésticos e industriales	Usuario existente Remoción > 50 % en carga	Usuario nuevo Remoción > 80 % en carga
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Remoción > 20 % en carga	Remoción > 80 % en carga

Fuente: Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud.

En términos generales podemos definir los tratamientos de las aguas residuales en las siguientes categorías¹⁰:

- **Tratamiento Preliminar:** Los tratamientos preliminares, aunque no reflejan un proceso en sí, sirven para aumentar la efectividad de los tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Como ejemplos de tratamiento preliminares podemos citar las rejillas, tamices, trituradores o diceladores, tanque de homogenización o igualación y desarenadores.
- **Tratamiento Primario:** En el tratamiento primario se elimina una fracción de los sólidos en suspensión y de la materia orgánica del agua residual. Esta eliminación suele llevarse a cabo mediante operaciones físicas como la sedimentación primaria y la flotación.
- **Tratamiento secundario:** El objetivo de un tratamiento secundario es remover la DBO soluble que escapa a un tratamiento primario, además de remover cantidad de sólidos suspendidos (SS). Los mecanismos más comunes son los siguientes: Lodos activados, filtros percoladores, lagunas de oxidación, biodiscos y zanjas de oxidación.
- **Tratamiento terciario:** Existen otros tratamientos llamados terciarios o avanzados que buscan remover sustancias o compuestos especiales, hacer el tratamiento final y disposición final de los lodos producidos en estos procesos,

¹⁰ METCALF & EDDY, INC. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. 3 ed. Vol 1. Madrid. McGraw Hill, 1995. p. 145-147.

dentro de los cuales se encuentran: la remoción N_2 , intercambio iónico, cloración al punto de quiebre, remoción de P, carbón activado, oxidación química, entre otras.

2.2.4 Emisiones atmosféricas. Las emisiones son todos aquellos materiales, sustancias o formas de energía que se descargan al ambiente como resultado de una actividad, bien sea de origen natural o antrópico. Las emisiones a la atmósfera puede de varios tipos: gases, partículas, ruido, olores o corrientes a altas temperaturas que traen como resultado la contaminación atmosférica¹¹.

De conformidad con el artículo 8 literal b del decreto ley 2811 de 1974, se entiende por contaminación del aire la presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración o intensidad que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad o interfieran en su bienestar.

Las fuentes de emisión de contaminantes del aire, como se mencionó anteriormente pueden clasificarse como naturales y artificiales. Las primeras como la actividad de los volcanes y los procesos biológicos pueden producir grandes cantidades de gases y partículas contaminantes; sin embargo su control es prácticamente imposible. Por otra parte, las fuentes artificiales de contaminación del aire son resultados del desarrollo de las actividades humanas, principalmente producción y consumo, y se clasifican en fuente fijas o fuentes móviles¹².

Las fuentes fijas son aquella que emite o es susceptible de emitir contaminantes al aire, en un lugar fijo o inamovible, en su mayoría provienen de las actividades industriales o agrícolas, como plantas generadoras de energía, procesos industriales, calentadores, incineradores o calderas, quemas de desechos a campo abierto, actividades de construcción, actividades agrícola y mineras.

Se denomina fuente móvil de contaminación del aire que aquella que habilitada para desplazarse, pueda generar o emitir contaminantes, están relacionadas con el transporte como el tránsito vehicular, aeronaves y embarcaciones.

¹¹ IDEAM. El medio ambiente en Colombia. 2 ed. Bogotá. p. 531-532.

¹² SANCHEZ, E. y URIBE, E. Contaminación industrial en Colombia. Bogotá. Tercer Mundo Editores, 1994 p. 2

2.2.4.1 Contaminantes atmosféricos. La contaminación atmosférica es el resultado de incorporar al aire ambiente sustancias extrañas y formas de energía, en cantidades y tiempos de permanencia que pueden causar deterioro ambiental, alteración del bienestar de la sociedad y degradación de los ecosistemas. Conforme con lo anterior los contaminantes atmosféricos se pueden clasificar en¹³:

- Los contaminantes primarios son aquellos que se emiten desde un foco identificable. Los mas significativos son: CO, NOx, SOx, partículas, hidrocarburos y metales.
- Los contaminantes secundarios son los que se forman en la atmósfera por reacciones químicas y se incluyen: O3, oxidantes fotoquímicos e hidrocarburos oxidados.
- Los contaminantes de referencia se define por la OMS e incluyen: CO, NO2, O3, SO2, PM – 10 (materia particulada de diámetro < 10 micras), plomo.

En el cuadro No 5 se describe las propiedades y trascendencia de los contaminantes de referencia, como el monóxido de carbono, el oxido de nitrógeno, ozono, dióxido de azufre, partículas y plomo. Estos contaminantes contribuyen a la alteración del aire, ocasionando daños a la flora, fauna e incluso a la salud humana.

En el cuadro No 6 se expresan las concentraciones de compuestos traza en atmósfera limpia y contaminada con valores de referencia, dentro de los cuales se el oxido nitroso tiene mayor tiempo de residencia aproximado, que oscila entre 10 y 150 años; mientras el monóxido y el dióxido de nitrógeno el tiempo de residencia aproximado es de 1 día.

En el cuadro 7 se presenta los principales compuestos contaminantes del aire y sus focos de contaminación. Se observa que el proceso de incineración de residuos es el que nos produce mayor tipo de contaminantes. Otra de las actividades con mayor producción de contaminantes son las centrales térmicas y el trafico; en tanto, la agricultura y la industria farmacéutica en menor proporción generan estos contaminantes.

¹³ SAN MIGUEL, I. y HERNÁNDEZ, G. Diagnóstico ambiental del Hospital Militar Central. Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. 2001. p . 44

Cuadro 5. Propiedades y trascendencia de los contaminantes de referencia.

CONTAMINANTE	PROPIEDADES	TRASCENDENCIA CONTAMINANTE
CO (Monóxido de Carbono)	Gas incoloro e inoloro	Se forma durante la combustión incompleta de los hidrocarburos. Contribuye en el efecto invernadero y el cambio climático.
NO ₂ (Dióxido de Nitrógeno)	Gas naranja - marrón	Componente significativo de la niebla fotoquímica y la deposición de ácidos.
O ₃ (Ozono)	Alternamente reactivo	Un contaminante secundario, producido durante la formación de niebla fotoquímica. Provoca daños en la flora y en los materiales.
SO ₂ (Dióxido de Azufre)	Inoloro, gas asfixiante, soluble en agua para producir ácido sulfúrico	Componente principal de la deposición de ácido. Produce afectación en humanos, flora, fauna y materiales.
Partículas (PM – 10)	Materia particulada < 10 micras en diámetro – humo negro	Originado en la quema de carbón en las centrales térmicas, tráfico, chimeneas de viviendas, incineración, minería. Puede ocasionar problemas respiratorios
Pb. (Plomo)	Metal pesado, bioacumulativo	La fuente principal es la gasolina con plomo. También de las tuberías de plomo, minería e incineración. En exceso daña a humanos y fauna.

Fuente: Grupo investigador, 2004

Cuadro 6. Concentración de compuestos traza en la atmósfera

PARAMETRO	CONCENTRACION (p.p.b.)		TIEMPO DE RESIDENCIA APROXIMADO
	ATMOSFERA LIMPIA	ATMOSFERA CONTAMINADA	
Partícula		> 100 g/m ³	
CO	120	1000 – 10000	65 días
CO ₂	320000	400000	15 días
SO ₂	0.2 – 10	20 – 200	40 días
NO	0.01 – 0.6	50 – 750	1 días
NO ₂	0.1 – 1	50 – 250	1 días
HNO ₂	0.001	1 – 8	
HNO ₃	0.02 – 0.3	3 – 50	1 días
O ₃	20 – 80	100 – 500	
NH ₃	1 – 6	10 – 25	20 días
CH ₄	1500	2500	8 – 10 años
N ₂ O	300		10 – 150 años
H ₂ S	0.2		
Pb.	5 x 10 ⁻³ µg/m ³	0.5 – 3 µg/m ³	

Nota: El dióxido de carbono no es contaminante en sentido estricto. Ya que daña la parte alta de la estratosfera pero no la calidad del aire a nivel de la tierra.

Fuente: KIELY Gerard, Ingeniería ambiental. Fundamento, entorno, tecnologías y sistemas de gestión.

Cuadro 7. Principales fuentes de contaminación atmosférica

CONTAMINANTES	INCINERACIÓN DE RESIDUOS	CENTRALES TÉRMICAS	TRAFICO	CALENTAMIENTO DOMESTICO	REFINACION DEL PETROLEO	MINERÍA	INDUSTRIA QUIMICA Y FARMACEUTICA	MANUFACTURA METALICA	AGRICULTURA
Partículas	X	X	X	X		X		X	X
CO	X	X	X	X					
CO ₂	X	X	X	X					
SO _x	X	X	X	X	X				
NO _x	X	X	X	X	X				
VOC	X	X	X	X	X				
O ₃			X						
HC	X	X	X	X	X		X		
Metales pesados									
Pb	X		X			X		X	
Hg	X	X		X		X	X	X	
Cu	X					X		X	
Cd	X			X		X	X	X	X
Zn	X					X		X	
Radionucleicos	X								
CFC	X								

Fuente: KIELY Gerard, Ingeniería ambiental. Fundamento, entorno, tecnologías y sistemas de gestión.

Los Límites de emisión según en el artículo 4 de la Resolución 0058/02, los límites de emisión para el horno incinerador, como promedio diario se presentan en el cuadro 8:

Cuadro 8. Límites de emisión.

CONTAMINANTE	CONCENTRACION mg/m ³
Partículas	10
Dióxido de Azufre, SO ₂	50
Óxidos de Nitrógeno, NO _x	200
Monóxido de Carbono CO	5010
Hidrocarburos totales	10
Ácido Clorhídrico, HCl	10
Ácido Fluorhídrico, HF	1
Mercurio, Hg	0.03

Fuente: Resolución 0058 de 2002

2.3 MARCO LEGAL

La constitución Política de Colombia en su artículo 49 destaca que “ la atención de la salud y saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado”, e igualmente señala que corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de los servicios de salud y fiscalizar el saneamiento ambiental, conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. En consecuencia la E.S.E. Laura Perdomo de García está sometida al cumplimiento de las disposiciones sanitarias emanadas por los ministerios de Salud y medio Ambiente.

A continuación en el cuadro No 9 se presenta una revisión resumida de la normatividad pertinente referente a la gestión integral de residuos hospitalarios:

Cuadro 9. Marco legal referido al manejo de los residuos Hospitalarios.

Año	Norma	Concepto
Normatividad General		
1974	Decreto 2811	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente
1979	Ley 09	Código Sanitario Nacional
Manejo de residuos sólidos		
1994	Ley 142	Por el cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios
1999	Decreto 605	Reglamentario de la Ley 142 de 1994 y deroga el Decreto 2104 de 1983
2000	Decreto 2676	Reglamenta ambiental y sanitariamente la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares generadas por personas naturales y jurídicas.
2002	Decreto 1669	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676. Se incluye en el alcance y en la definición de generador de residuos a los laboratorios farmacéuticos y productores de insumos médicos
2002	Resolución 1164	Por el cual se adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares – MPGIRH.
2002	Decreto 1713	Define conceptos relacionados con la gestión integral de residuos sólidos
2003	Decreto 1505	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos
Manejo de residuos líquidos		
1984	Decreto 1594	Por el cual se reglamenta el uso del agua y vertimientos.
1997	Resolución 1074	Por el cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.

Cuadro 9. Continuación.

1998	Resolución 372	Por el cual se establecen las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos
2003	Decreto 3100	Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos.
2004	Resolución 070	Por la cual se actualiza las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para vigencia del 2004
Manejo de emisiones atmosféricas		
1982	Decreto 02	Por el cual se reglamenta las emisiones atmosféricas. Derogado por el Decreto 948 de 1995, exepcto lo relacionado a las calderas, fuentes fijas y altura de la chimenea
1995	Decreto 948	Por la cual se reglamenta la protección y el control de la calidad del aire.
1995	Resolución 1351	Por la cual se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones – IE1.
1996	Resolución 864	En la cual se identifican equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario
1997	Resolución 619	Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para las fuentes fijas.
2002	Resolución 058	Establece los limites máximos permisibles de emisiones para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.

Fuente: Grupo investigador, 2004.

2.4 ANTECEDENTES

En Colombia se estima que en los hospitales de primer, segundo y tercer nivel de complejidad, se generan 8500 toneladas de residuos hospitalarios y similares, los cuales en su mayoría son de carácter infeccioso, y debido al inadecuado manejo pueden aumentar los riesgos sanitarios y ambientales ¹⁴.

Los establecimientos de atención de salud tienen la responsabilidad de evitar las consecuencias adversas para la salud o el ambiente, como resultado de las actividades relacionadas con el manejo de sus residuos.

En Colombia son muy pocos los centros asistenciales que han dado cumplimiento a lo dispuesto por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud, sin embargo algunos hospitales se han preocupado por realizar estudios referentes a la generación, caracterización y composición de los residuos hospitalarios.

¹⁴ HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO. Plan para la gestión integral de los residuos hospitalarios de la E.S.E Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva-Huila. Neiva. 2003 p. 7.

Uno de los hospitales que se ha destacado en Colombia en la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, es el Hospital Pablo Tobón Uribe de la Ciudad de Medellín, el cual ha servido de guía en el manejo de estos residuos y el punto de partida para que otros hospitales se preocupen por una correcta gestión de residuos hospitalarios, como por ejemplo:

El Hospital Central Militar de Bogotá, realizó un Diagnóstico ambiental, con el cual se pudo identificar las actividades que desarrolla el hospital y en las cuales se generan impactos sobre el medio ambiente y conforme a los resultados obtenidos propuso planes de manejo tendientes a minimizar los posibles efectos debido a la manipulación indebida de los residuos hospitalarios¹⁵.

También en el Hospital Universitario La Samaritana de Bogotá, se diseñó el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, el cual contiene las actividades y procedimientos necesarios para un adecuado manejo de los residuos hospitalarios, conforme a lo establecido en la normatividad vigente¹⁶.

En el departamento del Huila, no se han realizado estudios que contemplen todos los aspectos contenidos en la normatividad ambiental y sanitaria vigente, sin embargo se puede mencionar el trabajo de grado denominado “ La determinación de la producción de los residuos sólidos hospitalarios y su fuente de generación en el municipio de Neiva”, en el cual se establece la necesidad de determinar los puntos de generación de los residuos sólidos hospitalarios, producción, manejo y su respectiva disposición final. (Cardozo y Montealegre, 2001); y el Plan para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios de la E.S.E Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva-Huila realizado por la Subgerencia Administrativa y Salud Ocupacional de la Institución. Este plan enmarca los compromisos, objetivos, estrategias, metas, procedimientos, actividades y estándares que permitirán sedimentar una cultura de responsabilidad frente al manejo de residuos desde su producción hasta la disposición final de los mismos.

¹⁵ HERNANDEZ, G. y SANMIGUEL, I. Diagnóstico ambiental del hospital Militar Central. Bogotá. 2001.p.13

¹⁶ CARO Juliana et al. Aplicación del manual de procedimientos de residuos hospitalarios y similares en el Hospital Universitario La Samaritana. Bogotá. 2002.

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área del proyecto comprende las instalaciones del Hospital E.S.E. Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará, una institución de primer nivel que presta servicios de salud a la comunidad Yaguareña.

3.2 FASES Y ETAPAS

3.2.1 Fase 1. Metodología Diagnostico Ambiental y Sanitario : Se realizó el diagnóstico ambiental y sanitario en la E.S.E Laura Perdomo de García con relación al manejo de los residuos hospitalarios y similares, vertimientos líquidos y emisiones atmosféricas, efectuando la gestión para la realización de las mediciones y caracterizaciones necesarias, confrontando los resultado con la normatividad ambiental y sanitaria vigente. El Diagnóstico se realizó con base en las siguientes etapas.

3.2.1.1 Visitas de observación de campo: Se llevó a cabo mediante consultas, observaciones y entrevistas a diferentes funcionarios de la Institución, sobre el manejo de los residuos hospitalarios, y especialmente haciendo referencia a la recolección, almacenamiento y disposición final de estos.

3.2.1.2 Caracterización de los residuos hospitalarios: El procedimiento consiste en la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en las diferentes áreas de la institución, clasificándolos conforme a lo dispuesto por el Decreto 2676 de 2000 y la resolución 1164 de 2002. Se identificaron las fuentes de generación de residuos, y se procedió a estimar las cantidades y el tipo de residuo, efectuando su registro en el formulario RH 1 presentado en el anexo B El muestreo de los residuos se realizó durante 8 días en sesiones repartidas en las jornadas de la mañana, tarde y noche donde se efectuó a cabo el respectivo pesaje utilizando una balanza analítica de triple brazo, y la clasificación de los mismos.

Dentro del Hospital existen áreas que originan residuos peligrosos y no peligrosos. La determinación de sus características y la obtención de datos concretos de la generación de estos residuos, se logro mediante la toma de muestra durante 8 días, iniciando el 9 de Septiembre y finalizando el 16 del mismo mes del 2003, durante este tiempo se recogieron dos muestras por día, una en la jornada de la mañana y otra en la tarde.

Para la caracterización de los residuos hospitalarios generados por la E.S.E. Laura Perdomo de García se tomó como muestra el 100% de los residuos sólidos

producidos diariamente, esto es debido a que a que los volúmenes de generación son muy bajos. Como método estadístico se utilizó el promedio simple para obtener la cantidad en kilogramos / día.

3.2.1.3 Caracterización de los vertimientos líquidos: Se realizaron análisis fisicoquímicos, de los siguientes parámetros DBO, DQO, Hg, SS, ST, pH, Conductividad, Temperatura, Grasas y aceites, Tensoactivos y los microbiológicos coliformes totales y coliformes fecales, con el fin de evaluar la calidad del vertimiento líquido dispuesto por el hospital al alcantarillado municipal de Yaguará. La caracterización se efectuó las 24 horas del día, durante 3 días, entre semana los días 11, 13, y el fin de semana el día 16 de noviembre de 2003. El programa de muestreo comprendió un período de 24 horas con alícuotas cada hora proporcional al caudal, obteniendo como resultado muestras compuestas, las cuales fueron analizadas en el laboratorio de Aguas de la Universidad Surcolombiana utilizando métodos estándar, garantizando condiciones óptimas de preservación, transporte y análisis teniendo como resultado datos confiables. A su vez, se determinaron parámetros in situ, como: pH, temperatura y caudal.

Los puntos de muestreo seleccionados en la red de drenaje para la toma de muestras, fueron escogidos teniendo en cuenta la accesibilidad y la confluencia de la mayor cantidad de agua residual producida en la operación normal del Hospital.

3.2.1.4 Caracterización Emisiones atmosféricas: se determinó las emisiones de partículas, y gases del horno Incinerador, mediante un muestreo isocinético, teniendo en cuenta los criterios de la Resolución 0058, los cuales aplicados parcialmente, básicamente corresponden a las metodología y procedimientos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, EPA, en su manual "Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Volumen III, Stationary Source-Specific Methods".

Específicamente se desarrollaron los siguientes métodos:

Método EPA No 1, Sample and velocity traverses for stationary sources.
Método EPA No 2, Determination of stack gas velocity and volumetric flow rate.
Método EPA No 3, Gas analysis for the determination of dry molecular weight.
Método EPA No 4, Determination of moisture content in stack gases.
Método EPA No 5, Isokinetic sampling.
Método EPA No 6, Determination of sulfur oxides in stack gases.
Método EPA No 7, Determination of nitrogen oxides in stack gases.

Para este muestreo se utilizaron los siguientes equipos: Isokinetic source system, marca APEX INSTRUMENTS con consola métrica 572 No 9611201, tren de muestreo marca APEX INSTRUMENTS, barómetro análogo y set de boquillas en acero inoxidable de diferentes diámetros.

Para la realización de la evaluación de la emisión atmosférica del horno incinerador de la E.S.E. Laura Perdomo de García, se contrato con la empresa ADA & Cia Ltda. de la ciudad de Santa fe de Bogotá, el estudio técnico que se expondrá mas adelante incluye la presencia de material particulado, los Óxidos de Azufre y de Nitrógeno producidos por la emisión atmosférica del horno incinerador de residuos existente en las instalaciones del Hospital Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará.

El estudio fue realizado el 14 de Enero de 2004, conforme a los requerimientos de la resolución 0058 de Enero de 2002, advirtiendo que solo parcialmente se evaluaron dichas exigencias:

- Muestreo Isocinético para evaluar el material particulado en emisiones atmosféricas de fuentes fijas o chimeneas
- Determinación de óxidos de azufre en emisiones de fuentes fijas
- Determinación de óxidos de nitrógeno en emisiones de fuentes fijas
- Comparación e interpretación de las concentraciones de los contaminantes evaluadas con la norma de emisión permitida por los artículos 4 y 9 de la resolución.

3.2.2 Fase 2. Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios de E.S.E Laura Perdomo de García.

El Plan para la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares se estructuró con base en las etapas que establece el Manual de procedimientos para gestión integral de los residuos hospitalarios y similares expedido por el Ministerio de Salud y el Ministerio del Medio Ambiente y conforme en lo establecido en e Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002.

4. RESULTADOS

4.1 DIAGNOSTICO SITUACIONAL AMBIENTAL Y SANITARIO.

4.1.1 Prestación de servicios. El cuadro 10 muestra la distribución de los indicadores de los servicios prestados por la institución, como el número de camas, consulta externa, pacientes hospitalizados y de urgencias que se prestaron durante los periodos 2001, 2002 y 2003.

Cuadro 10. Distribución de indicadores de servicios 2001 al 2003.

INDICADORES	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003-Agosto
No de camas	3	3	9
No Consulta Externa	6928	7625	5476
No Pacientes Hospitalizados	306	317	172
No de Urgencias	1852	2361	1199

Fuente: Administración E.S.E. Laura Perdomo de García, 2003

4.1.2 Manejo actual de los residuos hospitalarios en la E.S.E Laura Perdomo de García. Aunque en la Institución se realiza algún tipo de manejo de los residuos sólidos hospitalarios, este no es el más adecuado debido a que se presenta una serie de procedimientos y labores inapropiadas, en etapas como la recolección, almacenamiento y disposición final.

Los residuos peligrosos y no peligrosos generados en las diferentes áreas de la institución son depositados generalmente en bolsas rojas y negras respectivamente. La recolección está a cargo del personal de aseo, quienes transportan los residuos manualmente desde cada área hasta el sitio de almacenamiento.

En la etapa de almacenamiento los residuos peligrosos son dispuestos en una caneca metálica ubicada cerca al incinerador y los residuos no peligrosos son dispuestos en un recipiente metálico fijo localizado detrás del bloque administrativo. Los residuos no peligrosos como los reciclables, son llevados a una bodega con previa clasificación para su posterior comercialización.

Los horarios de recolección están ajustados de acuerdo a los turnos y a las áreas asignadas a cada una de las dos empleadas que realizan el aseo, incluyendo los pasillos o áreas comunes. Conforme a lo anterior los días establecidos para la recolección es de lunes a viernes en horarios de 6:00 a.m a 8:00 a.m y de 1:00 p.m a 2:00 pm en las unidades de Urgencias, Hospitalización, Sala de Partos, Odontología, Laboratorio Clínico, Promoción y Prevención, Dormitorios de los Médicos y Cafetería. Para la áreas de Consulta Externa, vacunación, Farmacia, y

Administración se cuenta con los horarios de 10:00 a.m a 12:00 m y de 5:00 p.m a 7:00 p.m. En horas de la noche donde el hospital presta el servicio de urgencias, se tiene disponibilidad de alguna de las dos empleadas para prestar el servicio de aseo, incluidos los fines de semana.

A continuación se hace una breve descripción del manejo actual de los residuos sólidos hospitalarios en cada una de las áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García:

- **Urgencias:** Esta unidad genera residuos, tales como gasas, apósitos, guantes, jeringas y aquellos que se producen durante la ejecución de procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales de los pacientes, los cuales son depositados en recipientes plásticos de tapa y pedal en bolsas de color rojo. Además, los residuos cortopunzantes como las agujas, lancetas y restos de ampollitas se depositan en un guardián desechable con tapa ajustable garantizando su cierre hermético; en tanto que los residuos no peligrosos son dispuestos en bolsa negra instaladas en su respectivo recipiente plástico.

En las áreas de **Odontología, Promoción y Prevención, Consulta externa, Farmacia y Laboratorio Clínico** los residuos son dispuesto de la misma manera que en el área de Urgencias. A diferencia de lo mencionado anteriormente, en el área de la **Sala de Partos**, donde se generan elementos como placentas y otros fluidos corporales, los residuos son dispuestos en bolsa roja e inmediatamente son llevados a incineración.

- **Administración:** En esta área se generan residuos no peligrosos comunes, tales como papeles, cartones y material reciclable, los cuales son depositados en bolsas plástica de color negro y dispuestos en un recipiente plástico tipo papelería y almacenados en una bodega.

4.1.3 Materias primas usadas en la prestación del servicio. El cuadro 11 hace referencia a los elementos y materia prima que se emplean en cada una de las áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García.

4.1.4 Recolección y Transporte. El personal con que cuenta la E.S.E. Laura Perdomo de García para las labores de recolección en las áreas del hospital, pertenece a la sección de servicios generales y ellos están incluidos en un régimen de salud tanto de E.P.S y A.R.P.

Cuadro 11. Caracterización de las principales materias primas utilizadas en la E.S.E. Laura Perdomo de García.

AREA	MATERIAS PRIMAS
ASISTENCIAL	Agujas, guantes, termómetro, catetes, guardián, sondas, mascarillas tipo ventury, gasa, algodón, cámara de oxígeno, soda, alcohol, baja lengua, esparadrapo, medicamentos, papel de Electrocardiograma, benzol, sueros, espejo, tapabocas, buretas, aceite mineral, agitadores, candula de oxígeno, catguf cromado.
SERVICIOS GENERALES	Detergente, límpido, café, trapeadores, ácido muriático, papel higiénico, escobas, bombillo, azúcar, jabón, toalla, limpiones, guantes industriales, aromáticas, crema de lavaplatos, cepillo, cera, ambientadores, sabras.
LABORATORIO CLINICO	Glucosa, lancetas, tubos vacutainer, suero hemoclasificados, anti-a, anti-b, lápices de cera, cloruro de calcio, hemoglobina, kit colesterol, glicemia, papel indicador, pH, prueba de embarazo, triglicérido, urea, papel filtro, cura, cubreobjeto, portaobjeto, antígeno, ácido acético glacial, multistix, alcohol etílico, alcohol metílico, creatinina, decolorante, tubo microhematocrito
ODONTOLOGIA	Prilocoina, roxicaina en spray, adhesivo single, limadura de plata, hidróxido de calcio, lija de resina, lima, fresa, desmineralizado en gel, mercurio tori destilado, jeringa, pinces de resina, fosfato en polvo, anestesia tópica, sellante blanco, cemento de fosfato, jabón antibacterial, hipoclorito de sodio 9 %, agujas largas y cortas, dycal en pasta, banda en acero inoxidable, tiras de mylar, pasta profiláctica, fluor, puntas de papel, seda dental, algodón.
ADMINISTRACION	Sobre manila oficio y carta, carpeta celuguia, carpeta colgante, cuaderno académico, portamina, lápices, lapicero, resma papel carta y oficio, cuadernos, fotocopadoras, cartulina, gancho legajador, pegastix, papel carbón, pila batería mediana y pequeña, borrador, sacapuntas, plastilina, cinta de enmascarar, vinilo, pinces, papel fax, marcadores, almohadillas, cosedoras, cartucho de impresora a color y negro, tinta para sello, cinta para maquina de escribir, clips mariposa grande y pequeño, regla, cinta impresora, corrector, diskettes, resaltador, cinta angosta y ancha transparente, colbon.
PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN	Aplicador, baja lengua, gasas, toronda de algodón, citobras (cepillo), espejo desechables, guantes, dispositivo intrauterino.
CONSULTA EXTERNA	Baja lengua, aplicador, gasas, guantes, espejos, algodón.
VACUNACIÓN	Guantes, torondas de algodón, jeringas, material biológicos.
SALA DE PARTOS	Guantes, jeringas, medicamentos, gasas, compresa, sonda nelaton, líquidos endovenoso, equipo Macro-micro (suero), Cuit cad, oxígeno, succionador de secreciones
URGENCIAS	Guantes, torondas de algodón, gasas, apositos, mechas, yeso, algodón prensado, venda, espejos, pinza, hoja de bisturí, medicamentos sondas nosagastria vesicales, humidificador, candula de oxígeno, sondas n , jeringas equipos macro-micro liquido endovenoso, tubo endotraqueales, baja lenguas, aplicadores, esparadrapo, antisépticos, alcohol yodado, catéteres, compresas, succionador (Secreción).

Fuente: Administración E.S.E. Laura Perdomo de García, 2003

En el caso del personal de aseo, los elementos de protección utilizados para estas labores son guantes y delantal de tela y en labores de incineración se cuenta con máscaras antigases, delantal y guantes de carnaza.

Actualmente no se tiene una ruta de recolección determinada de residuos hospitalarios en la E.S.E. Laura Perdomo de García; el recorrido se realiza como lo estime la persona encargada de esta labor y por lo general lo hace de una forma desordenada; además, la recolección y el transporte de estos residuos no se efectúa hasta tanto no se termine el aseo de un área determinada.

4.1.5 Tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos. Los residuos hospitalarios peligrosos generados son llevados a una caneca metálica ubicada cerca al horno incinerador, y en algunas ocasiones son acumulados directamente en el horno; poniéndose a funcionar cuando este se encuentre completamente lleno. No hay planeación en el proceso de incineración en cuanto a registro de cantidades, característica y procedencia de lo que se va a incinerar como en los horarios en que se realiza esta labor. El promedio de utilización del incinerador es de 8 a 9 veces al mes. Como resultado de la incineración se producen unas cenizas que son enterradas directamente en tierra de manera aleatoria en la parte posterior del hospital. (Ver anexo A, fotografía 4 y 5).

La recolección y transporte de los residuos hospitalarios no peligrosos esta a cargo de la Empresa Asociativa de Trabajo Santa Ana, la cual ha sido contratada por la administración municipal; quienes reciben los residuos no peligrosos en bolsas negras, donde son transportadas a la planta de tratamiento municipal.

El municipio actualmente cuenta con una planta de tratamiento de residuos sólidos que es administrada por la Empresa Asociativa de Trabajo Santa Ana ubicada en la vía que conduce al municipio de Teruel, a 2 Km. del casco urbano. La empresa realiza el proceso de selección del material para el reciclaje y la elaboración de compostaje, en tanto que los residuos que son clasificados como inservibles son llevados hasta el sitio de disposición final destinado por el municipio.

La frecuencia de recolección externa ofrecida por la empresa asociativa Santa Ana a la E.S.E. Laura Perdomo de García similar a la domiciliaria, los días lunes, miércoles y jueves.

Para la recolección correspondiente, la empresa de aseo cuenta con 2 volquetas, con capacidad de 5 m³ las cuales trabajan alternadamente por semana contabilizando 4 viajes durante cada jornada con un tiempo promedio de 2 horas por viaje.

4.1.6 Caracterización y cuantificación de los residuos generados en la E.S.E. Laura Perdomo de García.

4.1.6.1 Caracterización de residuos peligrosos. En el cuadro 12 se presenta la cantidad total de residuos peligrosos generados en cada una de las áreas de servicio de la E.S.E. Laura Perdomo de García. El Anexo A (Fotografías 6, 7, 8, 9, 10 y 11) se registra el proceso de la caracterización que se realizó en la E.S.E. Laura Perdomo de García.

Según los datos obtenidos las áreas de mayor generación de residuos peligrosos corresponde a la sala de urgencias, sala de partos, odontología y laboratorio clínico con 1.23 Kg/día, 0.74 Kg./día, 0.20 Kg./día y 0.15 Kg./día respectivamente; en tanto que las áreas que menos producen son fisioterapia, vacunación y farmacia generando diariamente 0.03 Kg./día., 0.06 Kg./día., y 0.03 Kg./día., respectivamente (Ver figura 5 y cuadro 13).

Dentro de los residuos hospitalarios peligrosos de los residuos infecciosos o de riesgo biológico el 62.93 % son biosanitarios, que generalmente son gasas, guantes, apósitos, algodones, drenes, vendajes y aplicadores, entre otros; el 26.64% corresponde a residuos cortopunzantes tales como agujas, lancetas y ampolletas y el 10.43 % son residuos anatomopatológicos, como las placentas y fluidos corporales (Ver cuadro 14 y figura 6). Dentro de los residuos biosanitarios más comunes se encuentran: gasas, guantes, apósitos, algodones, drenes, vendajes y aplicadores entre otros. Cortopunzantes como agujas, lancetas, ampolleta y residuos anatomopatológicos como placentas, y fluidos corporales resultantes de necropsias realizadas a pacientes fallecidos dentro de las instalaciones del hospital.

El Hospital genera en promedio **2.76 Kg./día** de residuos hospitalarios peligrosos. En la institución la sala de hospitalización cuenta con 12 camas y durante el muestreo hubo una ocupación de 2 camas/día. De acuerdo con los datos suministrados por la administración en los últimos 3 años el promedio de ocupación en la institución es de 2 camas/ día, conforme con lo anterior podemos relacionar que durante el muestreo el promedio de residuos por cama es de **1.38 Kg./día**, dato que se puede generalizar de acuerdo con las estadísticas presentadas por la administración

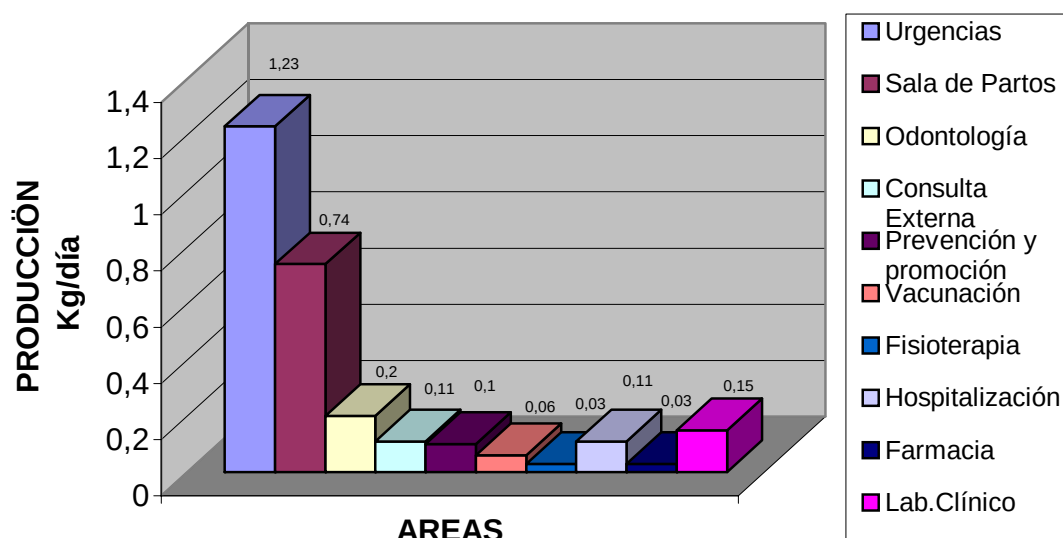
Promedio Diario / Prom. camas ocupa = Prom. de generación diario por cama
(2.76 Kg./día) / (2 Camas / día) = 1.38 Kg./ cama / día

Cuadro 12. Cantidad de Residuos Peligrosos en Kg./día, generados por Área de Servicio en la E.S.E Laura Perdomo de García.

Área de Generación	PRODUCCIÓN DIARIA Kg./día								Total Residuos Peligrosos por Áreas (Kg.)	Total promedio (Kg./día)
	Fecha de Muestreo (septiembre 2003)									
	9	10	11	12	13	14	15	16		
Urgencias	1.29	2.8	0.49	0.10	1.43	1.81	0.62	1.26	9.80	1.23
Sala de Partos	0.23	0.00	0.00	5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94	0.74
Odontología	0.28	0.17	0.30	0.22	0.00	0.00	0.36	0.27	1.60	0.20
Consulta Externa	0.10	0.07	0.12	0.23	0.00	0.00	0.16	0.20	0.88	0.11
Prevención y Promoción	0.11	0.15	0.13	0.18	0.00	0.00	0.15	0.11	0.83	0.10
Laboratorio Clínico	0.12	0.21	0.05	0.29	0.00	0.00	0.35	0.20	1.23	0.15
Vacunación	0.12	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.17	0.00	0.44	0.06
Fisioterapia	0.03	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.26	0.03
Hospitalización	0.32	0.25	0.18	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.11
Farmacia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.28	0.03
Total Residuos del día (Kg.)	2.60	3.65	1.32	6.98	1.43	1.81	1.91	2.4		

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Figura 5. Promedio Diario de Residuos Peligrosos Generados en las Áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García



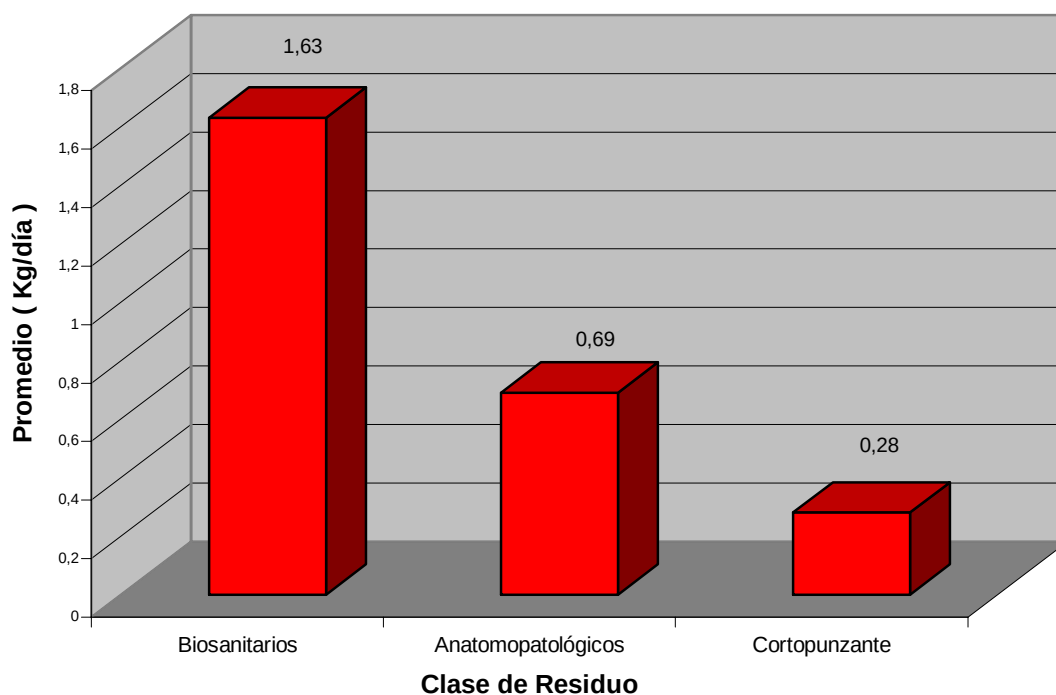
Fuente: Grupo Investigador, 2003

Cuadro 13. Cantidad promedio de residuos peligrosos por Área

AREA	CANTIDAD DIARIA PROMEDIO Kg./día
Urgencias	1.23
Sala de partos	0.74
Odontología	0.20
Consulta externa	0.11
Prevención y promoción	0.10
Farmacia	0.03
Hospitalización	0.11
Vacunación	0.06
Laboratorio Clínico	0.15
Fisioterapia	0.03
	Σ 2.76 Kg./día

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Figura 6. Clase de Residuos Peligrosos Generados con mayor incidencia en la E.S.E. Laura Perdomo de García



Fuente: Grupo Investigador, 2003

Cuadro No 14. Promedio diario de residuos peligrosos

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DIARIA PROMEDIO Kg./día	%
Biosanitarios	1.63	62.93
Anatomopatológicos	0.69	26.64
Cortopunzantes	0.28	10.43

Fuente: Grupo Investigador

4.1.6.2 Caracterización de residuos no peligrosos. En el cuadro 15 se presenta la cantidad total de residuos no peligrosos generados en cada una de las áreas de servicio de la E.S.E. Laura Perdomo de García.

Como se puede observar en el cuadro No 16 y en la figura No 7, el área de mayor generación es la de Administración con 1.07 Kg./día cuyos residuos más significativos son los reciclables, inertes y ordinarios, entre los cuales encontramos residuos como papel, plástico, papel carbón, cartón etc. Otras áreas como consulta externa, urgencias y farmacia también generan buena parte de estos residuos.

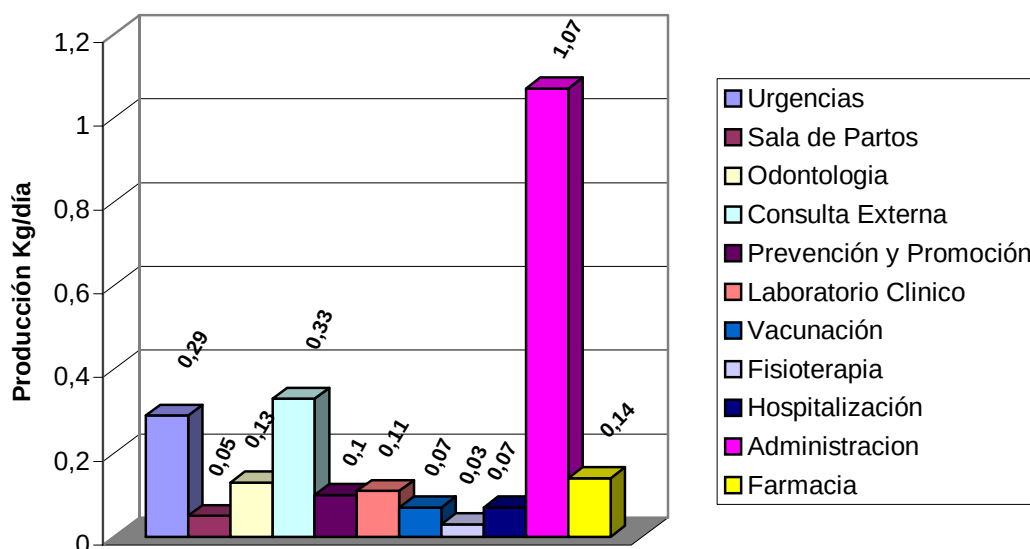
La clase de residuos no peligrosos generados, son reciclables, biodegradables, inerte y ordinarios. Los reciclables representan un 54.4 % del total de los residuos no peligrosos, convirtiéndose en una oportunidad de ingresos por la venta de estos a la institución. (Ver cuadro 17 y figura 8). En el Anexo B se presentan los formularios RH1, los cuales tienen en cuenta la fuente de generación y clase de residuos al igual que los registros diarios de generación de residuos hospitalarios.

Cuadro 15. Cantidad de Residuos No Peligrosos en Kg./día, generados por Área de Servicio en la E.S.E Laura Perdomo de García.

Área de Generación	PRODUCCIÓN DIARIA Kg./ día								Total Residuos no Peligrosos por Áreas (Kg.)	Total promedio (Kg./día)
	Fecha de Muestreo (septiembre 2003)									
	9	10	11	12	13	14	15	16		
Urgencias	0.58	0.15	0.35	0.30	0.27	0.15	0.34	0.20	2.34	0.29
Sala de Partos	0.08	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.05
Odontología	0.15	0.25	0.10	0.10	0.00	0.00	0.17	0.23	1.00	0.13
Consulta Externa	0.13	0.86	0.46	0.13	0.00	0.00	0.65	0.42	2.65	0.33
Prevención y Promoción	0.08	0.11	0.21	0.05	0.00	0.00	0.12	0.24	0.81	0.10
Laboratorio Clínico	0.14	0.09	0.28	0.05	0.00	0.00	0.17	0.11	0.84	0.11
Vacunación	0.32	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.09	0.00	0.59	0.07
Fisioterapia	0.05	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06	0.23	0.03
Hospitalización	0.25	0.14	0.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.07
Administración	1.82	2.20	0.77	0.45	0.00	0.00	2.60	0.71	8.55	1.07
Farmacia	0.10	0.05	0.15	0.49	0.00	0.00	0.07	0.22	1.08	0.14
Total Residuos del día (Kg.)	3.70	3.80	2.50	2.18	0.27	0.15	4.21	2.19		

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Figura No 7. Promedio Diario de Residuos no Peligrosos generados en las áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García



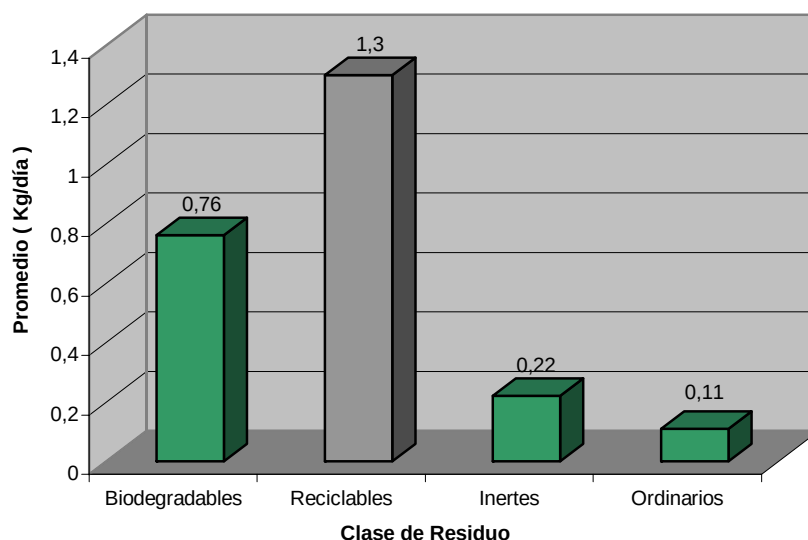
Fuente: Grupo Investigador, 2003

Cuadro No 16 Cantidad promedio de residuos no peligrosos por Área

AREA	CANTIDAD DIARIA PROMEDIO Kg./día
Administración	1.07
Consulta externa	0.33
Urgencias	0.29
Farmacia	0.14
Odontología	0.13
Laboratorio Clínico	0.11
Prevención y Promoción	0.10
Vacunación	0.07
Hospitalización	0.07
Sala de Partos	0.05
Fisioterapia	0.03
Σ 2.39 Kg./día	

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Figura 8. Clase de residuos no peligrosos generados en la E.S.E. Laura Perdomo de García.



Fuente: Grupo Investigador, 2003

Cuadro No 17. Promedio diario de residuos no peligrosos

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DIARIA PROMEDIO Kg./día	%
Reciclables	1.30	54.40
Biodegradable	0.76	31.80
Inertes	0.22	9.20
ordinarios	0.11	4.60

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Promedio diarios de residuos no Peligrosos (PNP).

$(PNP) = (1.3 + 0.76 + 0.22 + 0.11) \text{ Kg./ día} = 2.39 \text{ Kg. / día}$

El promedio diario de residuos no peligrosos (RNP) generados en la E.S.E. Laura García de Perdomo es de 2.39 Kg./ día.

4.1.7 Manejo de residuos líquidos. Actualmente en la E.S.E. Laura Perdomo de García, los vertimientos líquidos provenientes de todas las áreas de la E.S.E. Laura Perdomo de García son dispuestos directamente a la red de alcantarillado sin ninguna clase de tratamiento previo como lo indica el Anexo A (ver fotografías 12, 13, 14, 15, 16 y 17).

4.1.7.1 Análisis de resultados. De acuerdo con los aforos realizados se vierten en promedio a la red de alcantarillado 2.17 L/seg. Conforme con los resultados obtenidos (Ver cuadro 18), el efluente no se debe considerar como una agua residual industrial. Los valores obtenidos muestran una concentración débil, que comparada con la concentración del agua residual domestica no influye en la calidad del vertimiento de la red de alcantarillado; el caudal presenta variaciones en horas de la mañana y al finalizar la jornada de trabajo (ver Anexo D).

Cuadro No 18. Caracterización del vertimiento líquido

PARÁMETRO	UNIDAD	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO DE AGUA RESIDUAL
PH	Unidades	8.4	7.3	7.6	7.8
Temperatura	°C	25	25	25	25
Conductividad (20 °C)	µS/cm	436	330	179	315
Sólidos totales	mg/L	322	348	224	298
Sólidos Suspendidos	mg/L	10	94	54	53
Mercurio	µmg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Grasas y Aceites	mg/L	1.82	2.91	1.73	2.15
Tensoactivos	mg/L	0.59	0.28	0.47	0.45
DBO ₅	mg/L O ₂	8.2	9.8	9.6	9.2
DQO	mg/L O ₂	46.4	240	147	144.5
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1100	4	11000	4035
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	21	< 3	460	161.33

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Cuadro No 19. Comparación de los datos de la caracterización con la norma.

PARÁMETRO	UNIDAD	MUESTREO	DECRETO 1594/84
pH	Unidades	7.8	5 – 9
Temperatura	°C	25	40
Conductividad (20 °C)	μS/cm	315	
Sólidos totales	mg/L	298	
Sólidos Suspendidos	mg/L	53	Usuario nuevo Remoción > 80 % en carga
Mercurio	mg/L	< 0.1 μmg/L	< 0.02 mg/l
Grasas y Aceites	mg/L	2.15	Usuario nuevo Remoción > 80 % en carga
Tensoactivos	mg/L	0.45	0.5
DBO ₅	mg/O ₂	9.2	Remoción >80 % en carga
DQO	mg/O ₂	144.5	Remoción >80 % en carga
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4035	
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	161.33	

Fuente: Grupo Investigador, 2003

Los parámetros pH igual a 7.8, Mercurio con < 0.1 μmg/L y tensoactivos igual a 0.45 mg/L, están dentro de los valores permitidos (ver cuadro 19). La temperatura T = 25 °C, se muestra dentro del rango de la norma. Los agentes tensoactivos = 0.45 mg/l, se encuentra dentro del valor admisible.

En cuanto a los parámetros sólidos suspendidos, DBO, DQO, grasas y aceites, coliformes totales y fecales, la norma no fija valores permisibles sino que de acuerdo a la carga contaminante se tiene que remover unos porcentajes para poderlos vertir a la red de alcantarillado. Por tal motivo como no se dispone de un tratamiento a las aguas residuales, la E.S.E. Laura Perdomo de García no esta cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente. De acuerdo con lo anterior es necesario implementar un sistema de tratamiento primario para efectos del Decreto 1594 de 1984.

Debido a que este vertimiento presenta una concentración débil, comparado con las aguas residuales domésticas del municipio este no influye en la composición del vertimiento final.

Conforme con lo anterior, Además del Decreto 1594 de 1984, es importante tener en cuenta la resolución 1074 de 1997 expedida por el Departamento técnico Administrativo del medio ambiente del D.C Bogotá (Ver anexo C), que debido a su amplia experiencia e investigación sobre este tema se ha convertido en una autoridad ambiental con gran reconocimiento en el País, por esta razón comparando los valores de cada uno de los parámetros con esta resolución, se

encuentra que también son muy bajos y no representan riesgo a la salud y al medio ambiente. Por tal motivo no es necesario implementar un sistema de tratamiento para este vertimiento, y se deben seguir las recomendaciones que en materia de manejo de vertimiento se proponen en este Plan.

4.1.8 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

4.1.8.1 Caracterización de las emisiones atmosféricas del horno incinerador.

En el cuadro 18 se presentan los valores obtenidos de acuerdo con los cálculos realizados, utilizando el programa para computadora ISOCALAC con base en los datos obtenidos durante el muestreo Isocinético, que se detalla en el Anexo D, y en el Anexo A se detalla la caracterización del muestreo isocinético del horno incinerador (Ver fotografía 18, 19, 20 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, y 32.)

Cuadro No 20. Resumen de resultados del análisis isocinético.

CONTAMINANTE	RATA EMISIÓN Kg./h	CONCENTRACION mg/m ³
Partículas	0.26	812
Dióxido de Azufre, SO ₂	0.06	203
Óxidos de Nitrógeno, NO _x	0.23	77.6

Fuente: ADA & Cia Ltda., 2004

El comentario final del artículo 4 descrito en la Resolución 0058/02, nos indica que para incineradores con capacidad inferior a 100kg/h, como en este caso, quedan exentos de las mediciones discontinuas promedio diario, lo cual significa que las mediciones de partículas, dióxido de azufre, ácido clorhídrico y fluorhídrico y mercurio ó metales, no aplican; por tal motivo no se tendrán en cuenta para efectos de interpretación de la norma de emisión, sin embargo los valores se exponen como datos de referencia.

Cuadro 21. Comparación con la resolución 0058 de 2002.

CONTAMINANTE	EMISIÓN INCINERADOR mg/m ³	Resolución 058 de 2002 mg/m ³
Partículas	812	10
Dióxido de Azufre, SO ₂	203	50
Óxidos de Nitrógeno, NO _x	77.6	200

Fuente: Resolución 0058 de 2002.

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que las partículas suspendidas totales tienen una concentración de 812 mg/m³, lo que nos indica que se encuentra muy por encima de la norma, cuyo valor máximo admisible es de 10 mg/m³.

Otro de los contaminantes estudiados fueron los óxidos de azufre, como dióxido y el óxido de nitrógeno, en concentraciones de 203 mg/m^3 y 77.6 mg/m^3 respectivamente, que comparadas estas concentraciones con la norma, indican que el primero está por encima del valor límite y el segundo por debajo.

Las mediciones están referidas a condiciones estándar EPA, es decir a 760 mmHg y 20°C de temperatura y no están corregidos al 11 %, que es posiblemente el valor de referencia que se advierte en el artículo 25 de la resolución.

Si la corrección se hace para el 11% con respecto al 13.6 %, valor del oxígeno obtenido por análisis ORSAT y en una medición puntual, significa que todas las concentraciones aumentarían, cambiando la concentración de partículas de 812 a 1097 mg/m^3 , la de dióxido de azufre de 203 mg/m^3 a 274 mg/m^3 y los óxidos de nitrógeno de 77.6 a 105 mg/m^3 .

Como se puede observar en el cuadro No 25, la concentración de partículas y el dióxido de azufre no se encuentran dentro de los límites permisibles, siendo la emisión de partículas el valor extremadamente alto. Lo que tiene que ver con los óxidos de nitrógeno, se encuentran dentro los límites exigidos por la normatividad; Conforme con lo anterior el horno incinerador no cumple con la norma de emisiones para partículas y dióxidos de azufre, dispuesto en la Resolución 0058 de 2002.

Además el horno incinerador presenta deficiencias en cuanto a equipos y tecnología, que es muy obsoleta; también la operación del mismo no es la adecuada, unos de los problemas más evidentes son las bajas temperaturas registradas en las cámaras de combustión y postcombustión que no alcanzan las temperaturas adecuadas para realizar una apropiada combustión.

4.1.9 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO. La E.S.E Laura Perdomo de García no cuenta con un manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios comparado con el manejo de las aguas residuales y las emisiones atmosféricas, presenta mayor deficiencia en cada una de las etapas, especialmente en la segregación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

En la Institución se delega toda la responsabilidad del manejo de los residuos hospitalarios al personal de servicios generales, el cual realiza su trabajo sin ningún tipo de capacitación. Se observaron problemas en la segregación y lo más preocupante es que en algunas áreas el personal médico y asistencial no tiene en cuenta la debida disposición de estos residuos.

Aunque en todas las áreas se tienen recipientes con el tipo de bolsa adecuado, se

encontró material peligroso en bolsas donde solo se deben depositar residuos no peligrosos o al contrario; además estos recipientes no están rotulados y no presentan las características técnicas exigidas por la normatividad. Los residuos peligrosos infecciosos generados no se desactivan antes de ser tratados en el incinerador.

La recolección y el transporte se realiza sin ningún tipo de bioseguridad, en lo que se refiere al equipo de protección que no es el adecuado; los residuos son transportados manualmente lo que puede generar riesgos tanto al operario como al personal que labora y visita la institución; además, es importante anotar que no se tienen establecidas de manera ordenada la frecuencia y ruta de recolección.

Los residuos peligrosos son llevados y almacenados en una caneca o en el incinerador, no garantizando un adecuado almacenamiento. Esto permite que se presentes derrames de sólidos y fluidos y el acceso fácil a personal no autorizado y animales que destrozan las bolsas en busca de alimento.

En caso de situaciones de emergencias por eventos como sismos, incendios y problemas en el servicio de aseo no se tiene un plan de contingencia.

El único tratamiento final para los residuos es la incineración; que se realiza en el hospital de una manera no controlada; el funcionamiento y operación del horno, presenta fallas de tipo técnico y operativo, evidenciándose en la evaluación de las emisiones atmosféricas por el estudio isocinético. De acuerdo con esto, el horno no cumple con la normatividad vigente y por ende no se tiene el permiso de emisiones exigido por la Corporación Regional del Alto Magdalena.

En forma general el manejo de los residuos hospitalarios presenta deficiencias, lo que puede generar riesgos a la salud tanto del personal que labora allí como a sus visitantes, por tal motivo es necesario implementar un plan de manejo integral de residuos que oriente a la E.S.E Laura Perdomo de García a realizar de manera organizada y coherente los procedimientos, actividades y procesos que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente.

4.2 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCÍA DEL MUNICIPIO DE YAGUARÁ

El plan para la gestión integral de los residuos hospitalarios esta diseñado de acuerdo con las actividades desarrollas en la institución, teniendo como punto de partida el manual emitido por los Ministerio de Salud y del Medio Ambiente y diagnóstico ambiental y sanitario. Este plan permitirá implementar buenas prácticas de gestión orientadas a la prevención de efectos perjudiciales para la salud y el ambiente por el inadecuado manejo de los residuos, al igual que al mejoramiento de la gestión.

4.2.1 OBJETIVO GENERAL

Organizar, ejecutar y evaluar las actividades de generación, identificación, clasificación, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente, y sensibilizar al personal de la institución en la necesidad de manejar de forma adecuada los residuos hospitalarios con riesgo para la salud y el ambiente.

4.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir con los establecido en la normatividad ambiental y sanitaria de acuerdo con el decreto 2676 de 2000 y la resolución 1164 de 2002.
- Diseñar los programas de capacitación al personal que labora en la E.S.E. Laura Perdomo de García con temas relacionados con la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios.
- Establecer el Plan de Contingencia, el cual brindará seguridad a los empleados, usuarios y población en general ante posible accidentes o enfermedades causadas por el manejo inadecuado de los residuos hospitalarios.
- Diseñar los programas y estrategias que permiten el adecuado manejo de los residuos hospitalarios en la E.S.E. Laura Perdomo de García, desde su generación hasta la etapa de disposición final.
- Diseñar elementos e infraestructura necesaria para el adecuado manejo de los residuos hospitalarios.
- Recomendar el uso de tecnologías limpias que permitan procesos eficaces y eficientes, en armonía con el medio ambiente.

4.2.3 ASPECTO ORGANIZACIONAL DEL PLAN

Para el desarrollo y ejecución del Plan es necesario conformar un grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria, el cual estará integrado por el personal de la institución: encabezado por el gerente de la E.S.E. Laura Perdomo de García, el administrador, un empleado que lidere la correcta implementación del plan, el jefe de servicios generales, el personal en el área de Copaso (Comité Paritario de Salud Ocupacional) y un representante del cuerpo médico.

Este grupo se creará mediante un acto administrativo y será el gestor y coordinador del Plan para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y garantizará mediante un programa de vigilancia y control el cumplimiento del mismo.

Dentro de las funciones asignadas al grupo administrativo se encuentran:

- Designar al comité paritario de salud ocupacional (COPASO) de la E.S.E Laura Perdomo de García la implementación y ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios.
- Formular por parte de Gerencia el compromiso de carácter sanitario y ambiental con propuestas de mejoramiento continuo de procesos, orientado a la minimización de riesgos a la salud y medio ambiente.
- Actualizar periódicamente por parte del COPASO el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios.
- Establecer la estructura organizativa (organigrama), de las áreas funcionales y personas involucradas en el desarrollo del PGIRH, asignando funciones y responsabilidades específicas, para garantizar su ejecución.
- Definir y establecer los mecanismos de coordinación a nivel interno (con las diferentes áreas funcionales) y externos (con las entidades de control sanitario y ambiental) para garantizar la ejecución del plan.
- Gestionar el presupuesto para la ejecución del Plan.
- Velar atentamente que se ejecuten todas y cada una de las actividades contempladas en el PGIRH mediante instrumentos de seguimiento y control (auditorías internas, listas de chequeo, etc.).
- Elaborar informes y reportes a las autoridades de vigilancia y control (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y la Secretaría Departamental de Salud) cuando la ley lo establezca.

4.2.4 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.

4.2.4.1 Programa de Formación y Educación. Para asegurar el éxito del PGIRH de la E.S.E Laura Perdomo de García es necesario que todo el personal en general esté sensibilizado y comprometido, por lo tanto, antes y durante su

ejecución se debe dar a conocer el contenido del mismo y recalcar su importancia para la implementación de la seguridad y por ende, de la calidad de la prestación de los servicios de salud, por tal motivo a través de la educación continuada se asegura el buen funcionamiento y mejoramiento del plan.

La capacitación se llevará a cabo a través de boletines informativos, cuadros explicativos, conferencias, talleres y otros medios educativos para la divulgación e información al personal en general, se realizará cada seis meses en los que se contemplarán los temas más relevantes para el desarrollo del plan. Esta capacitación la realizará personal con un amplio conocimiento en la temática en coordinación con las A.R.P con la que se tienen afiliaciones.

Para llevar de manera organizada la programación de la capacitación se consignaran en el formato presentando en el Anexo E la información referente sobre el tema, responsable y dependencia a la cual va dirigida.

La capacitación sobre el Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios estará enfocada a diferentes objetivos, dependiendo del grupo de personas a las cuales se proyecte capacitar (ver Cuadro No 20).

La capacitación debe ser orientada hacia los siguientes temas:

- Legislación ambiental y sanitaria.
- Factores de riesgo sanitarios y ambientales por el inadecuado manejo de residuos hospitalarios.
- Divulgación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios elaborado por la Institución.
- Enfermedades asociadas a la inadecuada gestión de residuos hospitalarios.
- Implementación del Plan de Contingencia.
- Conductas básicas de bioseguridad.
- Talleres de caracterización y segregación de residuos hospitalarios.
- Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
- Formas seguras de manipulación de residuos sólidos.
- Incineración de residuos hospitalarios.
- Problemática ambiental sobre las emisiones atmosféricas.
- Factores de riesgo sanitario originados por los vertimientos de agua.

4.2.4.2 Programa de segregación en la fuente. La segregación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación inicial de los residuos. En cada una de las áreas de la E.S.E. se dispondrán y ubicarán dos recipientes, uno de color rojo con su respectiva bolsa roja para depositar residuos peligrosos a

excepción del área administrativa y otro de color verde para residuos no peligrosos. Los recipientes se identificarán conforme a los rótulos mostrados en la figura 20, y en el caso de los guardianes de acuerdo con el rótulo que indica la figura 21. Para una mejor interpretación, en los cuadros No 21 y 22 se detallan los materiales y residuos de acuerdo con el área de generación.

Figura 9. Rótulos que se utilizarán para la identificación de los recipientes.



Fuente: Manual de Procedimientos para el manejo de Residuos Hospitalarios. Ministerio Del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002.

Figura No 10. Rotulo para recipientes de residuos cortopunzantes

 Manipularse con precaución. Cierre herméticamente	Institución: _____
	Origen: _____
	Tiempo de reposición: _____
	Fecha de recolección: _____
	Responsable: _____

Fuente: Manual de Procedimientos para el manejo de Residuos Hospitalarios. Ministerio Del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002.

Cuadro 22. Programa de capacitación en Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (PGIRH) de la E.S.E Laura Perdomo de García.

Programa de Capacitación	Objetivo	Responsable	Cobertura	Periodicidad Por año
Divulgación del Plan Integral de Residuos Hospitalarios	Dar a conocer el PGIRH de la E.S.E Laura Perdomo de García	Gerencia y Comité Administrativo de Gestión Ambiental.	Empleados de Planta, Contrato, personal en formación	2
Legislación Ambiental y Sanitaria Vigente	Dar a conocer la Legislación Ambiental y Sanitaria referente al manejo de residuos hospitalarios.	Profesional: Ingeniero o Abogado	Todo el Personal de la E.S.E	1
Factores de riesgo ambientales y sanitarios	Promover la identificación y control de los factores de riesgo derivados de los residuos hospitalarios	Profesional: Ingeniero especialista en el área	Todo el Personal de la E.S.E	2
Enfermedades Asociadas con el manejo inadecuado de residuos Hospitalarios	Dar a conocer las enfermedades que se generan por el inadecuado manejo de residuos hospitalarios	Profesional especializado en el área	Todo el Personal de la E.S.E	1
Conductas básicas de bioseguridad	Conocer las medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de factores biológicos, físicos o químicos.	Gerencia y comité coordinador del Plan	Personal Médico, enfermería y Servicios Generales	1
Talleres de caracterización y segregación de residuos hospitalarios.	Orientar sobre la clasificación y disposición de los residuos conforme a los dispuesto en la normatividad vigente	Coordinador del Plan	Enfermería y Personal de Servicios generales	1
Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.	Orientar y recibir entrenamiento en procedimientos y técnica apropiadas para un adecuado manejo de residuos hospitalarios	Coordinador del Plan	Servicios Generales	1
Incineración de residuos hospitalarios	Conocer y las técnicas en el proceso de incineración.	Profesional en el área	Servicios Generales	1
Formas seguras de manipulación de residuos sólidos.	Capacitar en la protección personal frente a la manipulación de residuos	Coordinador del Plan	Servicios Generales	1

Fuente: Grupo Investigador, 2003.

- **Características de los recipientes:** se utilizarán dos tipos de recipientes para el almacenamiento temporal, reutilizables y no reutilizables.

Los recipientes reutilizables serán colocados en todas las áreas del Hospital. Su ubicación será estratégica dentro de dichas áreas, con el fin de facilitar su recolección, evitando tropiezos y posibles contaminaciones. Su capacidad será de 10 a 15 litros y en su interior llevará bolsas plásticas del color correspondiente. Estos serán: Herméticos, sólidos y resistentes a corrosivos, contruidos en material rígido e impermeable, preferiblemente de tronco cilíndrico sin aristas internas, de tipo tapa y pedal, Identificados con su color correspondiente, nombre y símbolo del tipo de residuos que se recibirá. En el Anexo F se muestran modelos de recipiente reutilizables y no reutilizables que ofrece el mercado.

Los recipientes no reutilizables son bolsas plásticas que se colocan en los recipientes reutilizables con el fin de originar mayor seguridad, higiene y facilidad al proceso y a las personas.

Los residuos anatomopatológicos y Biosanitarios serán empacados en bolsas rojas desechables, asegurando que en su constitución no contenga PVC u otro material que posea átomos de Cloro en su estructura química.

Además el uso de estas bolsas evitan el contacto directo de las personas con los residuos que poseen los recipientes y se elimina el trasvase (pasar de un recipiente a otro) que trae consigo riesgo para empleados, pacientes y visitante.

Las bolsas serán ser de Polietileno de alta densidad, resistentes, con una capacidad por peso no inferior a 20 Kg., con un calibre entre de 0.8 mm a 2 mm, y tamaño conforme a la cantidad de residuos a almacenar (60 cm x 80 cm y/o 50 cm x 70 cm)

Los colores de las bolsas seguirán el código de colores establecidos, en este caso de color rojo para residuos peligrosos y verde o negro para residuos no peligrosos.

Para el almacenamiento de residuos cortopunzantes se utilizaran recipientes rígidos en polipropileno de alta densidad, resistentes a la ruptura (resistencia superior a 12.5 Newton) y con tapa ajustable ó de rosca de boca angosta que garantice un cierre hermético (Ver Anexo F).

Cuadro 23. Segregación de los residuos peligrosos de la E.S.E Laura Perdomo de García.

CLASE DE RESIDUO		CONTENIDO BASICO	RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO	ÁREAS QUE LO ORIGINAN	TIPO DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES
RESIDUOS PELIGROSOS	Biosanitarios	Gasas, apósitos, aplicadores, algodones, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, tubos capilares y de ensayo, cubre y porta objetos.	Reutilizables: Deben estar perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuo que se va a depositar en ellos.	Urgencias	Se hace de manera manual y en carros transportadores	Son de alto riesgo y hay que tener todos los cuidados necesarios para evitar el riesgo del personal, los visitantes, empleados y pacientes.
	Anatomopatológicos	Partes y fluidos corporales (Placentas y residuos de necropsias)		Hospitalización		
	Cortopunzantes	Lancetas, agujas, restos de ampolletas, laminas de bisturí.	Recipientes rígidos de polipropileno de alta densidad con cierre hermético, resistentes y que sean fijados en la pared, evitando ser perforados por los objetos que allí se depositen (Guardianes)	Consulta externa		
				Promoción y prevención		
	Químico, metales pesados	Mercurio, empleado para el retiro o preparación de amalgamas en Odontología	Envase con recipiente plástico con capacidad de 2 Litros para luego ser enviados al relleno	Vacunación		
				Odontología		
				Laboratorio		
				Sala de partos		

Fuente: Grupo Investigador, 2004.

Cuadro 24. Segregación de los residuos no peligrosos de la E.S.E Laura Perdomo de García.

CLASE DE RESIDUO		CONTENIDO BASICO	RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO	ÁREAS QUE LO ORIGINAN	TIPO DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES
RESIDUOS NO PELIGROSOS	Biodegradables	Restos de vegetales (producto de las podas de jardines y árboles), residuos alimenticios no infectados y papel higiénico	Reutilizables: Deben estar perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuo que se va a depositar en ellos.	Administración y cafetería	Se hace de manera manual y en carros transportadores	Es un tipo de residuo que no implica riesgo de contaminación pero hay que tener todas las precauciones necesarias.
	Reciclables	Bolsas de plástico, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero sin contaminar, vidrio, cartón, papel y chatarra		Lavandería		
	Ordinarios e inertes	Servilleta, icopor, vasos desechables, papel carbón, tela y empaques de papel plastificado.		Almacén		
				Urgencias		
				Hospitalización		
				Consulta externa		
				Promoción y prevención		
				Vacunación		
				Odontología		
				Laboratorio		
				Sala de partos		

Fuente: Grupo Investigador 2004.

4.2.4.3 Desactivación de residuos peligrosos hospitalarios. Los residuos hospitalarios peligrosos infecciosos como son los biosanitarios, cortopunzantes y anatomopatológicos serán desactivados y luego tratados en el incinerador.

- **Residuos Anatomopatológicos:** Estos residuos son principalmente generados en la sala de partos, morgue y odontología de la E.S.E. Los residuos se empacarán en bolsas plásticas de polietileno de color rojo, calibre 1.8 mm. Si se trata de residuos como líquidos, como es el caso de las placentas, se debe utilizar doble bolsa y depositarlas en recipientes rígidos y resistentes.

Los residuos anatomopatológicos se fijaran en sustancias químicas preservativas antes de ser llevados al almacenamiento refrigerado, de no realizárseles desinfección se mantendrán refrigerados hasta su incineración, con el fin de evitar la proliferación de microorganismos.

Cuando se apliquen desinfectantes a los residuos, especialmente aquellas que contengan cloro, no se puede incinerar inmediatamente, dado que el cloro es uno de los precursores en la formación de agentes altamente tóxicos como Dioxinas y Furanos.

- **Residuos Cortopunzantes:** Para los residuos cortopunzantes se estipula que las agujas deben introducirse en los guardianes sin reenfundar, las fundas o caperuzas de protección se arrojarán en el recipiente con bolsa verde o negra siempre y cuando no se encuentre contaminadas con sangre u otro fluido corporal, es decir, aquellos usados para inyectar por catéter la medicina, aplicada al paciente a través del suero.

El recipiente (guardián) se llenará hasta sus 3/4 partes, en ese momento se agrega una solución desinfectante como peróxido de hidrógeno al 20% y 30% y se deja actuar durante 20 o 30 minutos para desactivar los residuos; luego se vacía el líquido en lavamanos o lavaderos, se sella el recipiente, se introduce en la bolsa roja rotulada con material cortopunzante para luego ser llevada a incineración.

- **Residuos líquidos:** Como sangre, plasma, sueros, orina, secreciones contaminadas, coágulos, heces y otros líquidos corporales se depositaran en un recipiente ó balde de 10 Lt., debidamente rotulado, y en solución desinfectante de Hipoclorito de Sodio 5000 ppm durante 30 minutos. Luego se verterá el material a la red sanitaria (Lavamanos ó inodoros) dejando correr agua en cantidad abundante durante 3 minutos. Se desinfectará el recipiente empleado con Hipoclorito de Sodio a 5000 ppm y el sitio donde se vierte el contenido (lavamanos e inodoros).

- **Residuos químicos mercuriales:** en cuanto a los residuos químicos mercuriales, éstos serán separados en dos, residuos mercuriales de amalgamas y residuos mercuriales de termómetros.

Los residuos mercuriales de amalgama se introducirán en glicerina, aceite mineral ó permanganato de potasio al 2 %; estas sustancias se emplearán en una cantidad igual al peso de los residuos y se envasaran en recipientes plásticos con capacidad de 2 Lt., para luego ser enviado en bolsas rojas selladas y marcadas al sitio de disposición final (celda de seguridad).

El mercurio de los termómetros rotos será devuelto al proveedor para su aprovechamiento o recibirá el tratamiento antes mencionado.

- **Residuos químicos de medicamentos:** Los medicamentos usados, vencidos, mal conservados o provenientes de lotes que no cumplen especificaciones de calidad, son considerados como residuos peligrosos.

Los residuos de medicamentos en estado líquido, se verterán directamente al drenaje con previa autorización ó permiso por parte de las autoridades. Tal es el caso de las soluciones parentales en sus diferentes concentraciones, o los medicamentos que deberán diluirse con abundante agua, como lo son: cloruro de sodio en soluciones inyectables, soluciones yodadas, metronidazol solución inyectable, cloruro de potasio, sodio / glucosa solución inyectable, entre otros.

Los residuos de medicamentos en estado sólido ó semisólido, se pueden disponer previa obtención de autorizaciones, licencias ó permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes.

Tabletas ó polvos: Triturarlas, diluirlas en agua y verter al alcantarillado.

Cremas o ungüentos: Se retira el contenido del envase y se coloca en un papel o cartón para luego disponerla en la celda de seguridad.

Cápsulas: Se abren y el contenido se diluye en agua.

4.2.4.4 Movimiento interno de los residuos. Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio ó central, según sea el caso.

- **Planeación y establecimiento de rutas internas:** Puesto que el hospital no cuenta con una ruta establecida para la recolección, se diseñó una, teniendo en cuenta para su diagramación los siguientes aspectos: Recorrido mínimo entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento, cobertura total de áreas y capacidad del vehículo recolector. En el Anexo G se detalla la ruta para la recolección de los residuos en la E.S.E Laura Perdomo de García.

Así mismo, para el establecimiento de la frecuencia y los horarios de

recolección se consideraron aspectos como: recolección en horas de baja circulación de personal, menores tiempos de almacenamiento y evacuación rápida, segura y oportuna de los residuos.

Bajo estas circunstancias, la frecuencia de recolección en el hospital será de dos veces al día en los siguientes horarios: a las 12:00 m y 6:00 p.m., de Lunes a Viernes. Los Sábados, Domingos y festivos se cuenta con la ayuda de una de las aseadoras, quien estará disponible las 24 horas, para las funciones de aseo en urgencias, pasillos y casos eventuales.

- **Descripción de la ruta propuesta para la recolección de los residuos peligrosos y no peligrosos:** Los residuos generados en las áreas de urgencias, hospitalización, sala de partos, esterilización, odontología, laboratorio clínico, promoción y prevención, serán transportados por el pasillo que comunica a las anteriores áreas con la unidad de servicios generales, como se observa en la figura No 25. Por el pasillo de la unidad de consulta externa se transportarán los residuos generados en la áreas de fisioterapia, consulta externa, enfermería y vacunación, información de citas, estadística, siguiendo por el pasillo de la unidad administrativa en las que se encuentran las áreas de farmacia, depósito y almacén, gerencia y administración para finalmente llegar a la unidad de servicios generales ubicada en la parte posterior del hospital donde se localiza el área de incineración. Se transportaran los residuos peligroso y no peligrosos dándole prioridad a los primeros, es decir se empezará la recolección con los residuos peligrosos.

El transporte interno de los residuos del hospital se realizará en carros transportadores. El anexo H detalla los carros transportadores más comunes usados para esta labor y de fácil adquisición en el comercio.

El hospital utilizará dos carros transportadores, uno para residuos peligrosos y otro para no peligrosos, los cuales tendrán las siguientes características: livianos, silenciosos, de tipo rodante, en material rígido, estable, de fácil limpieza y desinfección, hermético y debidamente identificado y rotulado.

El transporte externo de los residuos no peligroso lo realiza la empresa asociativa de trabajo Santa Ana contratada por la Oficina de Servicios Públicos del municipio, la cual se encarga de recoger los residuos y disponerlos en la planta de residuos sólidos y en el sitio de disposición final destinado por el municipio.

4.2.4.5 Almacenamiento de los residuos hospitalarios: Considerando que el Hospital no cuenta con un sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, se diseño uno para tal fin, como se muestra en el plano del Anexo I. Su construcción se proyecta en la parte posterior del hospital, contiguo al horno incinerador, con acceso directo y un área de 9 m².

El tamaño de la unidad técnica de almacenamiento obedeció a los resultados del diagnóstico en cuanto a las cantidades de residuos generados por la institución. Además se consideraron los siguientes aspectos:

- Ubicado fuera del área construida de la institución y de fácil acceso.
- Cubierto para protección de aguas lluvias.
- Debidamente señalizado.
- De paredes lisas de fácil limpieza, desinfección, pisos duros y lavable.
- Buena iluminación
- Dotado con equipos de protección y extinción de incendios.
- Acometida de agua y drenaje para lavado.

Para el almacenamiento de residuos no peligrosos, especialmente los reciclables se mejorarán a las condiciones actuales de la bodega, mediante una correcta señalización, distribución de área y el suministro de equipos de protección personal y extinción de incendios.

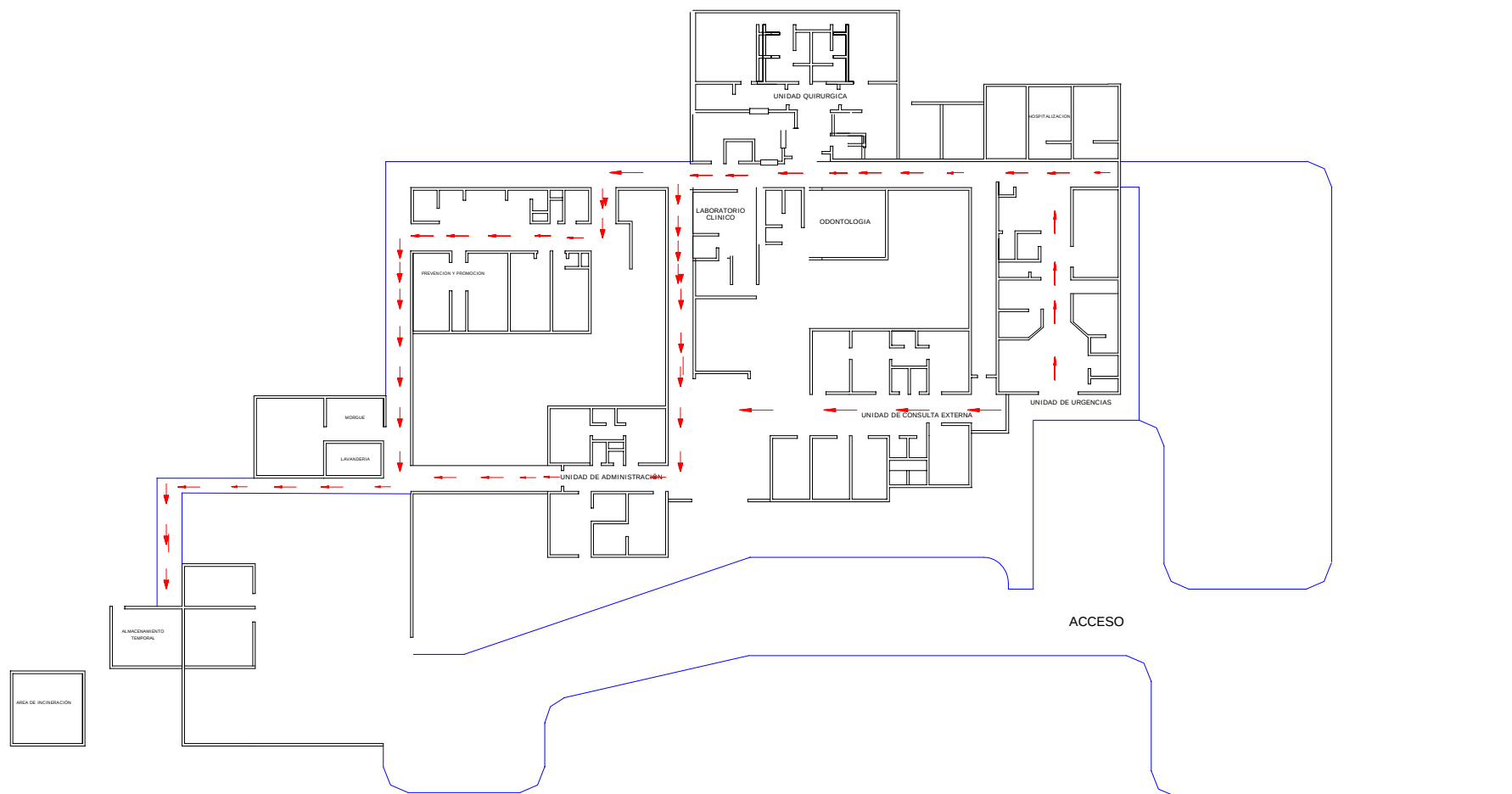
4.2.4.6 Tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios. Los residuos hospitalarios peligrosos infecciosos se tratarán en el horno incinerador. Este proceso, utilizado en el hospital para el tratamiento de los residuos peligroso (Biosanitarios, cortopunzantes y anatomopatológicos), permite su reducción en cenizas inoloras que son empacadas en bolsas plásticas debidamente rotuladas y dispuestas en la celda de seguridad.

El horno incinerador se encuentra localizado en la parte posterior del hospital, con capacidad de incinerado de 30 libras por hora, una altura de descarga de 10.3 m y cuenta con una cámara de combustión y postcombustión, las cuales alcanzan una temperatura de 800 °C y 1000 °C respectivamente.

De acuerdo con el análisis isocinético realizado al horno incinerador, el funcionamiento fue adecuado en cuanto a carga y temperatura de la cámara de combustión; sin embargo, la temperatura de la cámara de postcombustión no es la optima , la combustión de los gases no se completa. Aunque con la infraestructura existente se esta realizando un tratamiento a los residuos peligrosos, éste no es el mas apropiado y es necesario optimizar el funcionamiento del horno incinerador, que a criterios del evaluador no se justifica teniendo en cuenta las recomendaciones que exige la normatividad ambiental relacionado con emisiones atmosféricas que es muy exigente¹.

¹ Ada & co Ltda. Estudio isocinético. Yaguará, 14 de Enero de 2004.

Figura 11. RUTA DE RECOLECCION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS



En vista del mal funcionamiento del incinerador, y considerando que reponer o instalar nuevos dispositivos al horno actual no es la solución adecuada que permita el cumplimiento de las normas ambientales vigentes, se proyecta la adquisición de un horno incinerador de desechos hospitalarios, económico, eficiente y provisto de un sistema de control ambiental. Previo a la compra del horno incinerador la dirección de Hospital debe consultar a la autoridad ambiental, en este caso a la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM y solicitar el permiso de emisiones atmosféricas en cumplimiento al Decreto 948 de 1995 y la Resolución 058 de 2002. En el Anexo J, se presenta el formulario expedido por la CAM para la solicitud del permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas.

Para este trabajo se logro contactar la empresa FAELIHUM Ltda., expertos en el diseño de hornos incineradores para desechos hospitalarios y basuras permitidas, basados en su exclusivo equipo eliminador de humo, olores y gases contaminantes, patente No 114 Clasificación Internacional B01D53/00, con el cual cumplen las normas de la EPA y la Resolución 058 de 2002 del Ministerio Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (ver Anexo K).

De acuerdo a la generación actual y futura de la E.S.E. Laura Perdomo de García, la empresa Faelihum Ltda. ofrece el F 40 cuyas características técnicas se describen a continuación:

- La cámara de incinerado construida con material refractario para soportar hasta 1300°C.
- Cámara de oxidación: en esta cámara se completa la combustión de los gases emitidos en la cámara anterior
- Equipo eliminador de humo y olores construido con material refractario para soportar hasta 1500°C, lo que permite garantizar con este proceso la eliminación de bacterias procedentes de todo tipo de basuras (Cumpliendo las normas exigida por el Ministerio de Protección Social, que para este caso es de 1200°C). Con 2 segundos tiempo de retención, logrando controlar el 98 % la emisión de Dioxinas y Furanos.
- Antes de ser expulsados a la atmósfera, los gases de combustión, sufren una caída súbita e temperatura hasta en un 70 % por el efecto Ventury, producido por el inductor de aire.
- Tramo de chimenea refractado con inductor de aire en lamina de acero inoxidable.
- Tramo de chimenea en acero inoxidable con puntos de muestreo para análisis isocinético
- Tramo de chimenea antilluvias en laminas de acero inoxidable
- Puntos para registrador de temperaturas
- Sistema de control electrónico el cual permite su operación temporizado y automático.
- Para su funcionamiento se requiere de corriente a 110 voltios y tanque para

combustible ACPM ó gas

- Donde la capacidad de incinerado es: 40 Lbs/h de desechos patológicos hasta con un 80 % de humedad y 50 Lbs/h de desechos hospitalarios hasta con un 50 % de humedad
 - Si el funcionamiento se realiza con ACPM, su consumo aproximado seria de 2.5 galones por hora
 - Si el funcionamiento se realiza con energía eléctrica, su consumo aproximado seria de 1.2 Kw/h.
 - Si el funcionamiento se realiza con gas propano, su consumo aproximado seria de 2.8 m³/hora
 - Si el funcionamiento se realiza con gas metano, su consumo aproximado seria de 9.4 m³/hora.
-
- **Diseño Celda de Seguridad.** La celda de seguridad para la E.S.E Laura Perdomo de García, es una instalación de disposición final que permitirá el almacenamiento de las cenizas generadas en el proceso de incineración de los residuos peligrosos en el suelo, aislados del ambiente permitiendo reducir al máximo la generación de lixiviados, así como prevenir su ingreso.

Conforme con los datos obtenidos en la caracterización de residuos, la celda de seguridad tendrá una vida útil de 5 años, impermeabilizada en concreto de 3000 PSI y un espesor de 0.1 m, co paredes revestidas en mortero impermeabilizado, área de 3 m x 3 m, delimitada con cercado perimetral y una señalización adecuada y con una cubierta de A.C. (ver plano Anexo L).

Considerando que el Hospital actualmente produce 96 Kg/año de cenizas, y teniendo en cuenta su nivel de complejidad se estima un incremento anual del 10% en cenizas.

Para el cálculo se tiene que:

Densidad (ρ)= Peso (P) / Volumen (V), en donde:

(ρ) = Densidad de las cenizas en Kg/m³, que es de 700 Kg/m³

(P) = Peso Total de las cenizas en Kg/año

(V) Volumen en m³; entonces para el Año 1 se tiene lo siguientes:

$$\rho = P_1 / V_1$$

$$V_1 = P_1 / \rho$$

$$V_1 = (96 \text{ Kg/año}) / (700 \text{ Kg/m}^3)$$

$$V_1 = 0.14 \text{ m}^3/\text{año}$$

A continuación en el siguiente cuadro se resumen los datos tenido en cuenta para el diseño de la celda de seguridad 5 años.

Cuadro 25. Resumen cálculo de la Celda de Seguridad de la E.S.E Laura Perdomo de García.

Años	Cantidad de Cenizas (P) Kg/año	Densidad (ρ) Kg/m ³	Volumen (V) m ³
Año 1	96	700	0.14
Año 2	105.6	700	0.15
Año 3	116.16	700	0.17
Año 4	127.77	700	0.18
Año 5	140.55	700	0.20
Total	586.1		0.84

Volumen Total de la Celda de seguridad

$$V_T = P_T / \rho$$

$$V_T = (586.1 \text{ Kg}) / (700 \text{ Kg/m}^3)$$

$V_T = 0.84 \text{ m}^3$; le pondremos un factor de seguridad del 25%, para caso de un incremento mayor.

$$V_T = 1.05 \text{ m}^3 \text{ aproximamos a } 1 \text{ m}^3$$

$$V_T = 1 \text{ m}^3$$

4.2.4.7 Manejo de los residuos no peligrosos. Para los residuos no peligrosos como los reciclables se optará por un programa de reciclaje, en donde se deben separar en el sitio de origen los residuos como cartón, vidrio, plástico, papel, etc para su posterior reutilización trayendo benéficos ambientales y económicos a la institución.

La ejecución de este programa presenta algunos beneficios, tales como:

- Al no ser residuos biodegradables, se mantiene el cuidado del ambiente al evitar que se vayan al relleno sanitario, donde se demorarían muchos años en degradarse causando así un efecto dañino para el ambiente.
- Reciclando de una manera adecuada se reducen significativamente los residuos generados por el hospital.
- Reciclando, se aumenta la vida útil del relleno sanitario.
- Hay generación recurso económico por la venta de los materiales recuperados.

Los residuos no peligrosos inertes y ordinarios, serán presentados a la empresa prestadora del servicio de aseo municipal y finalmente conducidos al relleno sanitario. En el cuadro 26 se presenta un resumen del tratamiento y la disposición final de los residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García.

4.2.4.8 Manejo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas. Los residuos líquidos provenientes del Hospital Laura Perdomo de García como se observó en la caracterización, presenta una concentración débil, que comparado con las aguas residuales domésticas del municipio de Yaguará se pueden considerar bajas en carga contaminante, lo que se evidencia en su baja materia orgánica y sustancias químicas.

Aunque los valores obtenidos en la caracterización del vertimiento no son significativos comparados con los parámetros señalados en el Decreto 1594 de 1984 en sus artículos 73 y 74 y la resolución 1074 de 1998; se consultará ante la autoridad la puesta en práctica de procedimientos y tecnologías limpias que limiten la concentración de vertimientos líquidos contaminantes y reducir la cantidad de residuos vertidos al efluente. Con el fin de garantizar las condiciones anteriores se realizarán anualmente la caracterización del vertimiento.

En cuanto a las emisiones gaseosas se tendrá en cuenta las normas ambientales, específicamente lo relacionado con el Decreto 948 de 1995 y la Resolución 0058 de 2002. Para el control y monitoreo de las emisiones atmosféricas se programa la realización anual de muestreos isocinéticos, con el fin de verificar el cumplimiento de los límites permitidos por la normatividad ambiental vigente.

4.2.4.9 Programa de seguridad industrial y plan de contingencia. Se dotará al personal del hospital, encargado del manejo de los residuos con elementos de protección personal que cumplan con las normas técnicas y de seguridad exigidas por los Ministerios de Salud y Medio Ambiente, para garantizar la prevención de accidentes y riesgos que atenten contra la integridad de los trabajadores.

- **Seguridad e higiene ocupacional:** Las medidas de higiene y seguridad permitirán que el personal del hospital Laura Perdomo de García, además de proteger su salud, desarrolle con mayor eficiencia su labor.

Esta medida contempla aspectos de capacitación en el trabajo, conducta apropiada, disciplina, higiene personal y protección personal entre otras, y son complementarias a las acciones desarrolladas en el ambiente de trabajo. El personal involucrado en el manejo de residuos sólidos seguirá las medidas de seguridad mencionadas en el Cuadro 27.

Cuadro 26. Manejo de los residuos generados por el E.S.E Laura Perdomo de García.

TIPO DE RESIDUO	MATERIALES	TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
ORDINARIOS	Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, gasas y algodones		Relleno sanitario
INERTES	lcopor, vasos desechables, papel carbón, algunos plásticos y papeles		Relleno sanitario
BIOLÓGICOS	Gasas, material de curación, agujas, algodones, elementos en contacto con fluidos corporales y residuos alimenticios de pacientes infectados. Los hemocultivos se esterilizan en la autoclave a una temperatura de 125 ° C con 15 libras de presión por un tiempo de media hora. Las cajas de petri se inactivan en hipoclorito de sodio a 5000 ppm, por un tiempo aproximado de 45 minutos	Incineración	Celda de seguridad
ANATOMOPATOLÓGICOS	Amputaciones, residuos anatomopatológicos, placentas, muestras y bolsas de sangre	Inactivacion e Incineración	Celda de seguridad
CORTOPUNZANTES	Agujas, bisturís, vidrios, kits de transfusión ó diálisis, seguetas, lancetas, etc.	Se inactiva con Peroxido de Hidrógeno, que contiene el recipiente donde se almacena temporalmente en su sitio de origen. Este mismo recipiente se deposita en bolsa roja y se lleva al sitio de almacenamiento para su posterior incineración	Celda de seguridad
PLASTICO	Vajilla, garrafas, tarros, polipropileno, bolsas de suero, jeringas limpias (Sin aguja) y polietileno	Reciclaje	
VIDRIO, CARTÓN Y SIMILARES	Toda clase de vidrio limpio, cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico	Reciclaje	
VARIOS	Cajones de madera, radiografías, palos de escoba y costales	Reciclaje	
CHATARRA	Toda clase de metales	Reciclaje	

Fuente: Grupo Investigador, 2003.

Cuadro 27. Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional..

Medidas de Seguridad
Vacunarse contra el tétano, tifoidea, hepatitis B y las que se requieran de acuerdo con los problemas endémicos que puedan presentarse en el municipio de Yaguará.
Realizar un chequeo preocupacional que comprenda como mínimo la prueba de tuberculosis y hemoglobina para verificar su buen estado de salud.
Encontrarse en buen estado de salud, no presentar problemas respiratorios leves ni heridas abiertas y pequeñas en extremidades.
Comenzar su trabajo con el equipo de protección personal puesto, ya que los riesgos están presentes siempre
Usar guantes reforzados en la palma y dedos para evitar cortes y punzadas, estos deben colocarse por encima de la manga del guardapolvos o mameluco
Sujetarse el cabello para que no se contamine, de preferencia debe colocarse un gorro.
Evitar sacarse o ponerse el respirador durante la recolección y almacenamiento de residuos.
Colocarse el pantalón dentro de la bota.
No comer, ni masticar algún producto durante el trabajo, al igual que no fumar.
Presentar a la mano un botiquín con vendas, jabón germicida, desinfectante, algodón, esparadrapo, etc.
Retirarse del lugar en caso de sentir náuseas.
Lavar la herida con agua y jabón en caso de corte o rasguño durante el trabajo, luego desinfectarla y cubrirla y si fuera necesario recurrir al hospital como urgencia. Notificar el accidente
Tener bolsas de repuesto para introducir la ropa sin dejar restos en el piso.
Desechar de inmediato los guantes en caso de ruptura y por ningún motivo debe reutilizarse.
Lavar y desinfectar el equipo de protección personal especialmente los guantes, una vez terminada labor diaria.

Fuente: Grupo investigador, 2003.

- **Protección a la salud de los trabajadores que manejan los residuos hospitalarios:**

Para la seguridad personal todos los encargados de realizar el aseo serán dotados de elementos como: Uniforme de trabajo, calzado apropiado, elemento de protección para las vías bucal y respiratoria, guantes de asbesto o carnaza o caucho según sea el caso, casco o gorro protector, utensilio de protección del cuerpo y zona facial.

Todo personal encargado del manejo de los residuos hospitalarios se bañará con jabón desinfectante, especialmente las manos, después de haber terminado la labor, siempre que se retire a tomar sus alimentos o cuando se retire de la institución. El empleado que maneja los residuos biológicos no deambulará por el hospital con el uniforme de trabajo para evitar la propagación de elementos peligrosos. El cuadro No 28 detalla los elementos de protección personal que se

usarán en la E.S.E Laura Perdomo de García para el manejo de los residuos.

- **Medidas en caso de emergencia**

En caso de accidentes de trabajo por lesión con aguja u otro elemento cortopunzante, o por contacto de partes sensibles del cuerpo humano con residuos contaminados, se procede al lavado de la herida con abundante agua y jabón bactericida, permitiendo que sangre libremente, cuando la contaminación es en piel; si la contaminación se presenta en los ojos se deben irrigar estos con abundante solución salina estéril o agua limpia. En caso de que sea en la boca, se deben realizar enjuagues repetidos con abundante agua limpia, por último se realizará la evaluación medica del accidentado.

El Jefe inmediato del funcionario accidentado debe rendir informe a la A.R.P. (Administradora de riesgos profesionales) y a la dirección del Hospital, para lo cual llenará el formato de investigación accidentes de trabajo consignado en el Anexo M.

Cuadro 28. Elementos de protección personal para el manejo de los residuos hospitalarios.

ELEMENTO	CARACTERISTICAS	LUGAR DE USO	CUANDO REPONER
GUANTE DE SEGURIDAD 	- Guante industrial calibre 25 - Talla de acuerdo a la necesidad del trabajador - Largo: 20 cm - Guantes de Carnaza para labores en el uso del incinerador	- Labores diarias de recolección y manipulación directa de los residuos - Aseo en los depósitos o en el almacenamiento de los residuos - Transporte manual de los residuos - Clasificación y selección en la fuente - Limpieza del horno incinerador	- Presencia de perforaciones o desgarres en cualquier parte - Si el material esta demasiado delgado - Si no protege hasta $\frac{3}{4}$ partes del brazo - Si se encuentra contaminado
PROTECCION VISUAL 	- Gafas en policarbonato antiempañante - Visión panorámica - Ventilación lateral	- Labores en la incineración y limpieza del horno incinerador - Clasificación y selección en la fuente	- Deterioro en los lentes y patas de ajuste - Fisuras en las gafas
ZAPATOS 	- De trabajo con suela de caucho vulcanizada con grabado antideslizante - Tipo zapatilla para mujer y media bota para hombre - Con ajuste en cordón	Labores normales de recolección y demás tareas de servicios generales	- Si presenta deformación en la suela o desprendimiento de la misma - Si la suela pierde la característica antideslizante - Si se presenta alguna abertura

Continuación cuadro 28

PROTECTOR RESPIRATORIO 	• Mascarilla para polvo no toxico y mascarilla con filtro biológico doble • Ajuste doble con material elástico y sostén plástico • Con material flexible de ajuste en la nariz	• Labores de recolección de residuos • Labores de aseo de deposito • Labores de pretratamiento de residuos infecciosos • Cualquier labor que implique permanencia dentro de los depósitos de los almacenamientos • Cuando se este efectuando la incineración • Al realizar la limpieza del horno • Durante la extracción de las cenizas del horno	• Cuando se presenta deterioro en su conformación • Si con el uso se dificulta la respiración • Si el ajuste no es hermético • Deterioro en los filtros, cuando cumple su vida útil • Cuando el filtro es manipulado indebidamente
ROPA Y SOBREROPA 	• Ropa de trabajo gruesa y de color que contraste con el del resto del personal para fácil identificación cuando se encuentre en sitios de circulación restringida • Blusa o camisa de manga larga • Gorro • Delantal amarillo en tela encauchada impermeable con soporte en el cuello y ajuste a la cintura (peto)	• Labores diarias de recolección • Aseo en los depósitos o en el almacenamiento de los residuos • Durante el transporte de los residuos • Al evacuar las cenizas del horno incinerador	• Deterioro o inadecuada presentación • Al no realizarse una desinfección correcta
BOTAS 	• De caucho en color amarillo • Tipo media caña con suela antideslizante	• Labores de lavado y aseo a los depósitos de residuos y demás áreas que suministran residuos peligrosos	• Si presentan perforaciones que permitan pasar la humedad • Si la suela pierde la característica antideslizante

- **Plan de Contingencia.**

El sistema de manejo de residuos hospitalarios contemplará un plan de contingencia para evitar situaciones de emergencia inesperadas. Es de gran importancia que se prevean algunas medidas, se estructure con anterioridad y se den a conocer de tal manera que se puedan poner en practica en el momento que se requieran.

Este plan incluirá entre otros, los siguientes procedimientos para cada uno de los casos que se presentan en el cuadro No 29.

Cuadro 29. Medidas del Plan de Contingencia de la E.S.E Laura Perdomo de García.

SITUACIÓN	PROCEDIMIENTO
Derrame de residuos líquidos e infecciosos en pisos (pasillos ó diferentes áreas del hospital) ó en otro lugar de la institución:	Se comienza con el procedimiento de limpieza sobre el material biológico con hojas de papel secante ó papel higiénico, luego en el lugar, se debe agregar suficiente solución desinfectante, dejara activar durante 30 minutos y luego por 5 minutos limpiar con solución jabonosa. Es indispensable y obligatorio señalizar el área mientras se realiza las labores de aseo, de tal modo que el personal de aseo tenga ubicación y así impedir que visitantes u otras personas se contaminen de manera accidental. El personal de aseo utilizando guantes de látex, mascarilla respiratoria y el delantal en tela encauchada debe retirar el material (Residuo) y restos de éste, usando un cartón y un recogedor de basura (destinado sólo para esta actividad), que luego será desechado en bolsa de color rojo la cual será reempacada en una nueva bolsa de este tipo.
Ruptura de bolsas plásticas o de otro tipo de recipiente:	se procede a la limpieza de modo similar a lo anteriormente mencionado, sin embargo al realizarse la desinfección del recipiente, este debe ser retirado para su arreglo o cambio por otro nuevo.
Daño o mantenimiento del incinerador:	Arreglo oportuno del horno, y en caso que no tenga arreglo, se debe adquirir un contrato con la oficina de Servicios Públicos del municipio, la cual esta en proceso de montaje e instalación de un horno incinerador en la planta de residuos sólidos ubicada en la vía que conduce al municipio de Teruel. Otro método de disponer este material es mantener los residuos peligrosos en una nevera exclusiva para ésta clase de residuos o disponer a ser llevados al sitio de disposición final dispuesto por el municipio.

Fuente: Grupo Investigador, 2004.

4.2.4.10 Seguimiento y monitoreo al plan de gestión integral de residuos hospitalarios. Con el fin de garantizar el cumplimiento de PGIRH se han establecido mecanismos y procedimientos que permiten evaluar el estado de ejecución del plan y realizar los ajustes pertinentes. Entre los instrumentos que permiten esta función se encuentran los indicadores de gestión, las auditorías e interventorías de gestión. Para el manejo de indicadores, se tienen registros de generación de residuos, como los mostrados en el Anexo N; que serán diligenciados oportunamente, permitiendo establecer y actualizar los indicadores de gestión interna de residuos.

4.2.4.11 Realización de auditorías internas. Es un proceso que tiene como objeto la revisión de cada uno de los procedimientos y actividades adoptados en el plan, con el fin de verificar resultados y establecer las medidas correctivas a que haya lugar y determinar el cumplimiento de funciones, normas de bioseguridad, etc, en desarrollo del plan. Las auditorías internas serán realizadas por el Grupo Administrativo ó por la Oficina de Control Interno. En anexo Ñ se muestran las listas de chequeo que se van a utilizar.

4.2.4.12 Presentación de informes a las autoridades ambiental y sanitaria. El grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria del hospital presentará informes a la autoridad ambiental y sanitaria, con base a sus indicadores de gestión de acuerdo con los procedimientos incluidos en el presente plan. Estos informes se deben presentar cada doce meses ante las respectivas autoridades ambientales y sanitarias, firmado y aprobado por el representante legal del hospital y constituyen uno de los instrumentos para el control y vigilancia de la implementación del Plan.

Cuadro 30. Indicadores de Gestión Interna

Indicador		Formula	Concepto
Indicadores de Destinación:	Reciclaje	IDR = $(RR / RT) \times 100$, donde: RR es la cantidad de residuos reciclados, en Kg./mes. RT es la cantidad total de residuos producidos por el hospital, en Kg./mes	Es el cálculo de la cantidad de residuos sometidos a desactivación de alta eficiencia, incineración, reciclaje, disposición en rellenos sanitarios, dividido la cantidad total de residuos que fueron generados.
	Incineración	IDI = $(RI / RT) \times 100$, donde: RI es la cantidad de residuos incinerados, en Kg./mes RT es la cantidad total de residuos producidos por el hospital, en Kg./mes	
	Relleno Sanitario	IDRS = $(RRS / RT) \times 100$, donde: RRS es Cantidad de Residuos dispuestos en rellenos sanitarios, en Kg./mes . RT es la cantidad total de residuos producidos por el hospital, en Kg./mes	
Indicador de Capacitación:		IC = $(EA / E T) \times 100$, donde: EA es el numero de empleados capacitados por área. ET es el numero total de empleados del hospital	Se establecerán indicadores para efectuar el seguimiento al plan de capacitación, en cuanto a número de jornadas de capacitación, numero de personas capacitadas, etc.
Indicador de Beneficios:		IB = Ingresos por venta de reciclaje y reducción de costos por segregación.	Se cuantifican los beneficios obtenidos económicamente por el aprovechamiento y gestión integral de residuos.
Indicadores estadísticos de accidentalidad:		IEA = $(AD / AM) \times 100$ donde: AD es el numero de accidentes ocasionados en el día. AM es el numero de accidentes totales ocasionados en el mes.	Estos indicadores se calculan tanto para la accidentalidad en general como para las relacionadas exclusivamente con la gestión de residuos hospitalarios.
Indicador de frecuencia:		IF = $(\text{Numero total de accidentes mes} \times 2400) / \text{Numero total de horas trabajada mes}$, donde: 2400 corresponde a 50 semanas por 8 horas por 6 días a la semana	Es el numero de accidentes por cada 100 trabajadores día totales.
Indicador de Gravedad:		IG = $(\text{Numero total días de incapacidad mes} \times 2400) / \text{Numero total de horas hombre trabajada mes}$	Es el numero de días de incapacidad mes por cada 100 trabajadores día totales

Fuente: Grupo investigador, 2003.

4.2.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.

Conforme a las actividades mencionadas anteriormente en el Plan de gestión Integral de residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García, es necesario e importante organizarlas y priorizarlas con el fin darle cumplimiento. Por consiguiente en el cuadro No 36 se detallan cada una de las actividades a desarrollar para la implementación del Plan y se ha fijado un período de tiempo de acuerdo con los lineamientos establecidos por la normatividad para el desarrollo del mismo.

4.2.6 PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E LAURA PERDOMO DE GARCÍA

En el cuadro No 37 se resumen los costos y la inversión que se debe asignar para la implementación del Plan, conforme a las actividades descritas anteriormente en el cronograma de actividades. El presupuesto corresponde a los dos años que se tiene como objetivo para lograr en su totalidad la implementación del Plan.

Cuadro 31. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E LAURA PERDOMO DE GARCÍA.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	AÑO 1				AÑO 2			
		Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4
Implementación del plan	Programa de formación y educación		X	X	x	x	x	x	x
	Compra de carros para recolección de residuos, señalización y rotulación de recipientes y bolsas.					X			
	Construcción del sitio de almacenamiento temporal				X				
	Caracterización de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas				X				X
	Programa de seguridad industrial y plan de contingencia		X	x	x	x	x	x	x
	Dotación de los elementos de seguridad personal		X		X		X		X
	Realización de auditorías internas	X	X	X	X	X	X	X	X
	Presentación de informes a la autoridad ambiental y sanitaria				X				X
	Adecuación de la celda de seguridad para residuos peligrosos.								

Cuadro 32. PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LA E.S.E LAURA PERDOMO DE GARCÍA

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
01	Programa de formación y educación	\$ 2.800.000
02	Compra de carros para recolección de residuos, señalización y rotulación de recipientes y bolsas.	\$ 2.660.000
03	Construcción del sitio de almacenamiento temporal	\$ 3.000.000
04	Caracterización de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas	\$ 3.000.000
05	Programa de seguridad industrial y plan de contingencia	\$ 500.000
06	Dotación de los elementos de seguridad personal	\$ 400.000
07	Adecuación de la celda de seguridad para residuos peligrosos	\$ 3.200.000
TOTAL		\$ 15.560.000

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Hospital E.S.E Laura Perdomo de García por ser una entidad prestadora de servicios de salud, tiene una gran responsabilidad en el manejo de los residuos hospitalarios, que además por encontrarse ubicado en zona urbana puede afectar a la población circundante, lo que justifica la implementación de acciones contenidas en este plan y políticas tendientes a optimizar el tratamiento que se le está dando a los residuos generados por la institución.
- Con la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios, la E.S.E Laura Perdomo de García da cumplimiento con lo estipulado en el Decreto 2676 de 2000 y la Resolución 1164 de 2002.
- El manejo de los residuos sólidos hospitalarios presenta deficiencias en las etapas de segregación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, como consecuencia de la falta de capacitación sobre el tema.
- La responsabilidad del manejo de los residuos hospitalarios de la E.S.E Laura Perdomo de García se delega al personal de servicios generales, teniendo en cuenta que no es capacitado ni competente para ello.
- Se observó que aunque en todas las áreas se tienen recipientes con el tipo de bolsa adecuado, se encontró residuos peligroso en bolsas donde sólo se deben depositar residuos no peligrosos y viceversa, lo cual hace pensar que el personal no atiende ni conoce las recomendaciones dadas en el sentido de hacer una correcta segregación de estos.
- Es indispensable que para el manejo de los residuos hospitalarios se utilicen los elementos de protección personal, para evitar riesgos en la salud y posibles accidentes de trabajo, tanto al personal interno como externo del Hospital.
- La Producción de residuos Hospitalarios producidos por la E.S.E Laura Perdomo de García, son bajos con un promedio de 2.39 Kg./día de residuos no peligrosos siendo las áreas de Administración y Consulta externa las de mayor generación. De otra parte la producción de residuos peligrosos fue de 2.76 Kg./día, generándose en las áreas de urgencias, sala de partos significativamente.
- Se determinó que el Hospital deberá utilizar en cada una de sus áreas recipientes y bolsas con los colores establecidos por la normatividad, dependiendo del residuo que se maneje, rojo para residuos peligrosos y verde o negro para residuos no peligrosos.

- Aunque los vertimientos líquidos generados en el Hospital E.S.E Laura Perdomo de García y que son dispuestos en la red de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento, se encuentra cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.
- De acuerdo con los resultados arrojados por el monitoreo isocinético, las emisiones atmosféricas del horno incinerador del Hospital no se encuentra cumpliendo la normatividad ambiental vigente en materia de protección y calidad del aire.
- De acuerdo con los objetivos propuesto y resultados obtenidos con este trabajo, este será de interés no solo para el Hospital E.S.E Laura Perdomo de García, sino también para otras entidades relacionadas con la prestación de servicios de salud, pues de una u otra forma servirá de modelo para propender por una correcta gestión integral de residuos hospitalarios.

De conformidad con las anteriores conclusiones, los autores consideran oportuno tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Es conveniente capacitar a todo el personal de la E.S.E Laura Perdomo de García en lo referente el manejo de los residuos hospitalarios mediante charlas, talleres, seminario y conferencias.
- Es necesario que todas las áreas del hospital tengan afiches e instructivos sobre la separación de los residuos y que estos se encuentren en la pared donde están ubicados los recipiente, para disminuir los errores en la separación.
- Es conveniente la construcción del sitio de almacenamiento temporal de los residuos hospitalarios, para evitar el riesgo que puede generar a la salud y el medio ambiente los residuos por tenerlo expuestos a la intemperie.
- Es importante realizar un transporte seguro de los residuos hospitalarios dentro del institución a través del uso de carros transportadores y siguiendo la ruta de recolección establecida.
- Es necesario realizar caracterizaciones anuales de los vertimientos líquidos con el fin de monitorear los residuos líquidos y solicitar el correspondiente permiso vertimientos ante las autoridades pertinentes.
- Los autores recomiendan la adquisición de un nuevo horno incinerador que cumpla con todas las especificaciones técnicas, debido a que el actual presenta fallas en su funcionamiento evidenciándose en los resultados arrojados por la evaluación Isocinética de las emisiones atmosféricas.

- Es conveniente la adecuación y construcción de la celda de seguridad para el depósito de las cenizas provenientes del Horno incinerador con el fin de dar un manejo seguro y disposición de estas.
- El personal operativo debe efectuar el trabajo de incineración de manera moderada y regulada teniendo en cuenta de no recargar el incinerador, para disminuir la concentración de material particulado arrastrado hacia la chimenea.
- Es necesario realizar estudios isocinéticos al horno incinerador con el fin de monitorear las emisiones atmosféricas y solicitar el permiso de emisiones ante la autoridad competente.

BIBLIOGRAFÍA

CARO, Juliana et al. Aplicación del Manual de Procedimientos de Residuos Hospitalarios y Similares en el Hospital Universitario La Samaritana de Bogotá. En: ENCUESTO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA. (3^{er}. 2003: Bogotá). Memorias Encuentro Nacional de estudiantes de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Bogotá. Universidad de Salle. 2003.

CEPIS/OPS. Manejo de residuos hospitalarios. Lima.1994. p 35.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia. Bogotá. 2002. p. 27-28-48.

COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia. Bogotá. 2002. p. 32-36.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM. Cartilla pedagógica Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Yaguará. Neiva. p. 11-14.

DÍAZ B, Fernando. Efectos en salud asociados con la exposición a residuos peligrosos. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Louis Potosí. EN: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. (1999. Medellín). Ponencia del seminario internacional sobre gestión integral de residuos sólidos y peligrosos. Medellín. Colombia.1999. p. 6.

E.S.E HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCÍA. Manual de conductas básicas en bioseguridad: Manejo Integral. Yaguará. 2003. p27-28.

E.S.E. HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCÍA. Portafolio de servicios. 2003. p 6-19.

FAELIHUM LTDA. Hornos incineradores, equipos eliminadores de humo, proyectos-diseño-montaje y mantenimiento. Cali. 2004. p 3, 12-16.

HERNÁNDEZ, Gloria y SANMIGUEL, Iván. Diagnóstico Ambiental del Hospital Militar Central de Bogotá. Bogotá. 2001. p 13. Tesis (Especialista en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales). Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Economía.

HERRERA T, Gabriel. Evaluación de la calidad del aire. EN: SEMINARIO TALLER SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.(1995. Cali). Ponencia Evaluación de la calidad del aire. Cali. 1995. p 6

HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO. Plan para la gestión Integral de Residuos Hospitalarios de la E.S.E Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva-Huila. 2003.

HOSPITAL DE CALDAS E.S.E. cartilla para el manejo integral de desechos y residuos hospitalarios. Manizales. 2001.

HOSPITAL PABLO TOBÓN URIBE. Manual para el manejo de los residuos hospitalarios del Hospital Pablo Tobón Uribe. Medellín. 1992.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES- IDEAM. El medio ambiente en Colombia. 2 edición. Bogotá. p. 531-532.

KUMER, Davinder. Condiciones técnicas y riesgos de la incineración. Experto integrado de cooperación Colombo-Alemana. EN: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. (1999. Medellín). Ponencia del seminario internacional sobre gestión integral de residuos sólidos y peligrosos. Medellín. Colombia.1999. p. 24.

MARTÍNEZ, María del Pilar. Experiencia en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, Hospital Pablo Tobón Uribe. EN: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. (1999. Medellín). Ponencia del seminario internacional sobre gestión integral de residuos sólidos y peligrosos. Medellín. Colombia.1999. p. 45-49.

METCALF & EDDY, INC. Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización. 3 edición. Vol 1. Madrid. Mc Graw Hill. 1995. p 145-147.

MONTEALEGRE, Nury y GARCÍA, Felio. Determinación de la producción de los residuos sólidos hospitalarios y sus fuentes de generación en el municipio de Neiva. 2001. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Cooperativa de Colombia Sede Neiva. Facultad de Ingeniería.

MONTREAL, J y ZEPEDA, F. Consideraciones sobre el manejo de los residuos hospitalarios en América Latina. OMS/OPS. Lima. 1991. p.20

SALAS P, Sergio. Gestión de residuos peligrosos hospitalarios. Asesor Ministerio del Medio Ambiente. EN: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. (1999. Medellín). Ponencia del seminario internacional sobre gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, siglo XXI. Medellín. Colombia.1999. p. 3-4.

SÁNCHEZ, E y URIBE, E. Contaminación industrial en Colombia. Bogotá. Tercer mundo editores. 1994. p 2.

VILLENA, J et al. Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Lima.1994.

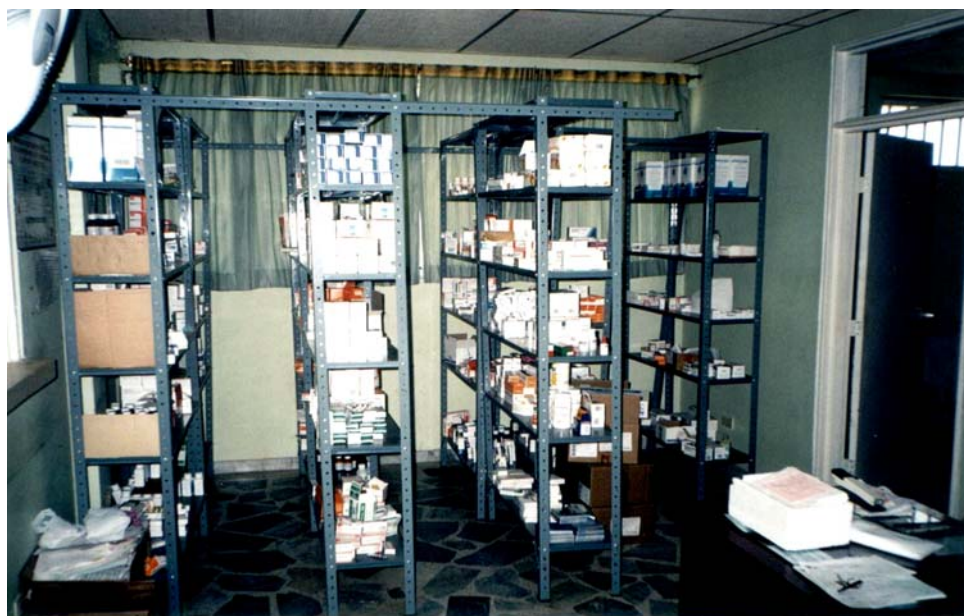
ANEXOS

ANEXO A. FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1. Panorámica de la E.S.E Laura Perdomo de García del municipio de Yaguará.



Fotografía 2. Farmacia de la E.S.E Laura Perdomo de García.



Fotografía 3. Sala de Partos E.S.E Laura Perdomo de García.



Fotografía 4. Caneca Metálica usada para Almacenamiento de residuos peligrosos en la E.S.E Laura Perdomo de García.



Fotografía 5. Horno Incinerador de la E.S.E Laura Perdomo de García.



Fotografía 6. Mala segregación



Fotografía 8. Pesaje de residuos no peligrosos

Fotografía 7. Pesaje de residuos peligrosos



Fotografía 9. Residuos infecciosos



Fotografía 10. Selección de residuos Peligrosos



Fotografía 11. Clasificación de residuos peligrosos



Fotografía 12. Instalación del sitio de muestreo.



Fotografía 13. Muestreo en el vertimiento.



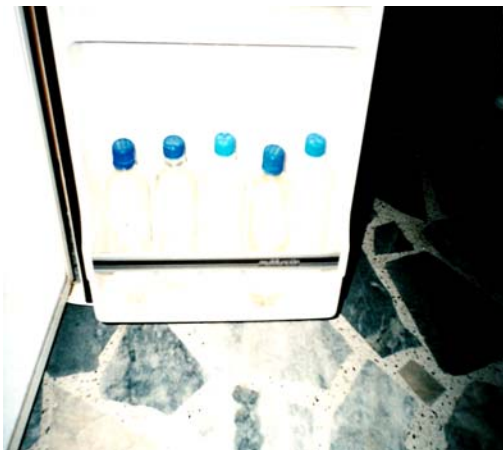
Fotografía 14. Toma de muestras.



Fotografía 15. Medición de pH y temperatura



Fotografía 16. Refrigeración de las muestras



Fotografía 17. Registro datos de campo



Fotografía 18. Horno incinerador del hospital



Fotografía 19. Horno en funcionamiento durante la prueba Isocinética



Fotografía 20. Emisiones durante la prueba



Fotografía 21. Vista frontal del horno incinerador



Fotografía 22. Registro de temperatura



Fotografía 23. Carga del horno durante la prueba



Fotografía 24. Carga del horno durante la prueba



Fotografía 25. Tren de muestreo isocinético



Fotografía 26. Registro de los datos Durante la prueba isocinética



Fotografía 27. Sondas de muestreo para chimeneas



Fotografías 28 y 29. Equipo Isokinetic Source Sampler System



Fotografía 30. Equipo volumétrico



Fotografía 31. Filtro



ANEXO B. FORMATOS PARA CUANTIFICACION DE RESIDUOS.

Fuentes de generación y clases de residuos

Nombre de la institución _____ No de camas _____
 Dirección _____ Profesional responsable _____
 Teléfono _____
 Cargo _____
 Ciudad _____ Nivel de Atención _____

Tipo de Residuos										
Residuos no Peligrosos					Residuos Peligrosos					
					Infecciosos o de riesgo biológico			Químicos		
Día	Biodegradables (Kg.)	Reciclables (Kg.)	Inertes (Kg.)	Ordinarios (Kg.)	Biosanitarios (Kg.)	Anatomopatológicos (Kg.)	Cortopunzantes (Kg.)	Fármacos (Kg.)	Metales (Kg.)	Reactivos (Kg.)

Formulario RH 1 Continuación
Registro diario de generación de residuos hospitalarios

Día	Kg/residuos	Camas/día/ocupadas	No de consultas	No de bolsas entregadas	Pretratamiento Usado Desactivación	Tipo de tratamiento	Hora de Recolección	¿Dotación generador adecuada?	Color de la bolsa utilizada

Formato Caracterización de residuos.
Área de Generación y Cantidad de Residuos Peligrosos en la E.S.E. Laura Perdomo de García

Fecha	AREA										
	Urg.	Sala de partos	Odont.	Cons. externa	Prev. y prom.	Lab. Clínico	Vacun.	Fisiot.	Hosp..	Farma.	Total Residuos Kg./día
Total Residuos por Área											
Promedio Kg./día											

Formato Caracterización de residuos.

Área de Generación y Cantidad de Residuos no Peligrosos en la E.S.E. Laura Perdomo de García

fecha	AREA										
	Urg.	Sala de partos	Odont.	Cons. externa	Prev. y prom.	Lab. Clínico	Admón.	Fisiot.	Hosp.	Farm	Total Residuos Kg./día
Total Residuo por Área											
Promedio Kg./día											

ANEXO C. NORMATIVIDAD.

DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA

Resolución 1074 de 1997 Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.

Del: Dpto. Técnico Administrativo del Medio Ambiente

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente

RESOLUCIÓN NÚMERO 1074 DE 1997
(Octubre 28)

“Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de **vertimientos**”.

El Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, en uso de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, el Decreto 673 de 1995 y el artículo 10 del Acuerdo 19 de 1996, y

CONSIDERANDO:

Que el Decreto 1594 de 1984, reglamenta los usos del agua y el manejo de los residuos líquidos;

Que todo vertimiento, además de las disposiciones contempladas en el artículo 82 del Decreto 1594 de 1984, deberá cumplir con las normas que sobre estos se establezcan;

Que según lo establecido en los artículos 113 y 120 del Decreto 1594 de 1984, las personas naturales y jurídicas que recolecten, transporten y dispongan residuos líquidos, deberán cumplir con las normas de vertimiento y obtener el permiso correspondiente;

Que el artículo 1º del Decreto Distrital 673 de 1995, dispone: “El DAMA es la autoridad del perímetro urbano del Distrito Capital”;

Que el numeral 4º del Decreto 673 de 1995, dispone: El DAMA podrá expedir o tramitar las normas y reglamentos necesarios para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales y preservar, administrar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales en el Distrito Capital;

Que a fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido y de garantizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales se sujetará a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario;

Que el Decreto Reglamentario 901 del 1º de abril de 1997 emanado por el Ministerio del Medio Ambiente establece la regulación de las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como cuerpo receptor de residuos contaminantes;

Que el numeral 2º del artículo 10 del estatuto general de protección ambiental del Distrito Capital (Acuerdo 19 de 1996), establece que la autoridad ambiental es la entidad competente para fijar los índices, factores, niveles o estándares permisibles de la calidad ambiental;

Que de acuerdo al análisis estadístico de la información obtenida mediante muestreos continuos de los efluentes, para los diferentes sectores productivos localizados dentro del área de jurisdicción DAMA, se determinaron los estándares máximos permisibles rangos óptimos a vertir en la red matriz de alcantarillado público y en cuerpos de agua,

RESUELVE:

ART. 1º—A partir de la expedición de la presente providencia, quien vierta a la red de alcantarillado y/o a cuerpo de agua localizado en el área de jurisdicción del DAMA deberá registrar sus **vertimientos** ante este departamento.

PAR. 1º—El plazo concedido para realizar este registro no podrá ser superior a seis (6) meses contados a partir de la expedición de la presente resolución.

PAR. 2º—El usuario deberá diligenciar el formulario único de registro de **vertimientos**, el cual está disponible en las oficinas del DAMA.

ART. 2º—El DAMA podrá expedir el respectivo permiso de **vertimientos** con base en la evaluación y aprobación de la información allegada por los usuarios. Su vigencia será hasta de cinco años.

ART. 3º—Todo vertimiento de residuos líquidos a la red de alcantarillado público y/o a un cuerpo de agua, deberá cumplir con los estándares establecidos en la siguiente tabla.

Concentraciones máximas permisibles para vertir a un cuerpo de agua y/o red de alcantarillado público.

PARÁMETRO COMO	EXPRESADA (mg/L)	NORMA
Arsénico (As)	(mg/l)	0.1
Bario Ba	(mg/l)	5.0
Cadmio Cd	(mg/l)	0.003
Carbamatos	Agente activo	0.1*
Cianuro CN	(mg/l)	1.0
Cinc Zn	(mg/l)	5.0
Cloroformo Extracto ECC de Carbón	(mg/l)	1.0
Cobre Cu	(mg/l)	0.25
Compuesto fenólicos Fenol	(mg/l)	0.2
Compuestos Concentración de organoclorados agente activo		0.05*
Compuestos Concentración de organofosforados agente activo		0.1*
Cromo hexavalente Cr + 6	(mg/l)	0.5
Cromo total Cr	(mg/l)	1.0
DBO5	(mg/l)	1000
Dicloroetileno Dicloroetileno		1.0
Difenil policlorados Concentración agente activo		N.D. **
DQO	(mg/l)	2000
Grasas y aceites	(mg/l)	100
Manganeso Mn	(mg/l)	0.2(sic)
Mercurio Hg	(mg/l)	0.02
Mercurio orgánico Hg	(mg/l)	N.D. **

Níquel Ni	(mg/l)	0.2
pH	Unidades	5-9
Plata Ag	(mg/l)	0.5
Plomo Pb	(mg/l)	0.1
Selenio Se	(mg/l)	0.1
Sólidos sedimentales SS	(mg/l)	2.0
Sólidos suspendidos SST totales	(mg/l)	800
Sulfuro de carbono Sulfuro de carbono	(mg/l)	1.0
Tetracloruro de Tetracloruro de carbono	(mg/l)	1.0
Tricloroetileno Tricloroetileno	(mg/l)	1.0
Temperatura Grados centígrados	(° C)	< 30
Tensoactivos (SAAM)	(mg/l)	0.5

* Concentración de tóxico que produce la muerte del organismo.

** Se entenderá por valor no detectable (N.D.) a la concentración de la sustancia que registra valores por debajo de los límites de detección empleando los métodos del manual Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (última edición).

PAR.—Se entenderá que los valores de los estándares establecidos en la tabla de este artículo son los máximos permisibles.

ART. 4º—Los parámetros muestreados debe ser representativos del vertimiento. El DAMA se reserva el derecho de aprobar la metodología del muestreo (ubicación de las estaciones donde deberán ser tomadas las muestras, el tipo de muestra recolectadas, los intervalos de muestreo, hora de toma de muestra, etc.)

ART. 5º—Para efectos de aplicación de la presente norma se adoptan los lineamientos señalados en los métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (última edición).

ART. 6º—Además de las restricciones señaladas en la tabla del artículo 3º, se

prohíbe el vertimiento a los cuerpos de agua de sustancias clasificadas como tóxicas.

PAR.—Para la definición de categorías de toxicidad se tendrá en cuenta la clasificación propuesta por la Organización Mundial de Salud (IPCS, Internacional Programme on Chemical Safety, WHO, 1992).

ART. 7º—Los lodos y sedimentos originados en sistemas de tratamiento de agua y/o en redes de alcantarillado público.

ART. 8º—Cuando el beneficiario haya incumplido cualquiera de los términos, condiciones, obligaciones o exigencias del permiso, de los consagrados en la ley o en el mismo acto de otorgamiento, el permiso de que trata el artículo segundo de la presente resolución será revocado mediante acto administrativo motivado sustentado.

ART. 9º—En caso de incumplimiento de los estándares establecidos en la presente resolución, el DAMA impondrá las medidas preventivas y sancionatorias a que hace referencia el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.

PAR. 1º—Los vertimientos cuyas concentraciones de sólidos suspendidos totales y demanda bioquímica de oxígeno que estén por debajo de los estándares previstos en la tabla del artículo 3º de esta norma, serán objeto de tasas retributivas, en los términos del artículo 42 de la Ley 99 de 1993 y de sus normas reglamentarias.

PAR. 2º—Las sanciones de que trata este artículo se tomarán mediante actos administrativos que se cumplirán en el efecto devolutivo.

ART. 10.—La presente resolución rige a partir de su publicación.

Publíquese y cúmplase.

Dada en Santafé de Bogotá D.C., a 28 de octubre de 1997.

Anexo D. Análisis y Resultados.

Resultados caracterización Vertimiento Líquidos de la E.S.E Laura Perdomo de García



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
Laboratorio de Aguas



Solicitante: HOSPITAL DE YAGUARÁ

No. Radicación: 143 - 146/03

Punto de Muestreo: M1, M2, M3

Municipio: Yaguará (H)

Análisis Solicitado: FQ (X) BT (X)

Fecha de Recibo: 12, 13 y 14 de Nov/03

Fecha de Entrega: 18 de Diciembre de 2003

Clase de Muestra: Agua Residual

ANALISIS FISICOQUIMICO

PARAMETRO	UNIDAD	M1	M2	M3
pH	Unidades	8,4	7,3	7,6
Temperatura	°C	25	25	25
Conductividad (20°C)	µS/cm	436	330	179
Sólidos Totales	mg/l	322	348	224
Sólidos Suspendidos	mg/l	10	94	54
Mercurio	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Grasas y Aceites	mg/l	1,82	2,91	1,73
Tensoactivos	mg/l	0,59	0,28	0,47
DBO ₅	mg/l O ₂	8,2	9,8	9,6
DQO	mg/l O ₂	46,4	240	147
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1100	4	11.000
Ccoliformes Fecales	NMP/100 ml	21	< 3	460

FQ: Fisicoquímico

BT: Bacteriológico

N.D: No Detectado

M1: 12 de Noviembre de 2003

M3: 14 de Noviembre de 2003

M2: 13 de Noviembre de 2003

OBSERVACIONES:

* Los resultados corresponden estrictamente a muestras puestas en el Laboratorio de Aguas de la Universidad Surcolombiana


JAIME ROJAS PUENTES
Coordinador Laboratorio de Aguas

Universidad Surcolombiana Laboratorio de Aguas
Tel. 8758775 8754753 ext. 284

Revisión: No. 3
 Código: FL-044
 Fecha: Nov-01

INGENIERIA Y LABORATORIO AMBIENTAL
 Oficina Principal: Carrera 19 N°73-18/22
 P.E.X.: 3 48 25 73 • Fax: 217-1632
 A.A. 92530 Bogotá, D.C.
 email: ilantec@ca@telesat.com.co

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Fuente: AGUA RESIDUAL VERTIMIENTO FINAL

No. IL057168

Fecha Toma 13/11/2003

Fecha Recepción 19/11/2003

Tipo de análisis MERCURIO

Procedencia HOSPITAL YAGUARA

Enviada por UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA DE NEIVA

Color	UNID.	Salinidad	por mil
Turbiedad	UNT	Carbonato de Sodio Residual	meq/L
Temperatura	C	Porcentaje de Sodio Posible	%
pH	UND	Sulfatos	mg/L-SO4
CO2	mg/L-CO2	Olor	
Alcalinidad Total	mg/L-CaCO3	Sabor	
Alcalinidad Fenol	mg/L-CaCO3	RAS	
Acidez Total	mg/L-CaCO3	Fosforo Total	mg/L-P
A. Metil Naranja	mg/L-CaCO3	Ortofosfatos	mg/L-P
Dureza Total	mg/L-CaCO3	Fluoruros	mg/L-F
Dureza Calcio	mg/L-CaCO3	OD	mg/L-O2
Dureza Magnesio	mg/L-CaCO3	DBO	mg/L-O2
D. Carbonacea	mg/L-CaCO3	DQO	mg/L-O2
D. No Carbonacea	mg/L-CaCO3	Grasas	mg/L
Sulfuros	mg/L-S	Sólidos Totales	mg/L
Hierro Soluble	mg/L-Fe	S. Totales Fijos	mg/L
Cloruros	mg/L-CL	S. Totales Volátiles	mg/L
Cloro Residual	mg/L-CL	S. Suspendidos Totales	mg/L
Conductividad	umho/cm-25oC	S. Suspendidos Fijos	mg/L
N. Amoniacal	mg/L-NH4	S. Suspendidos Volátiles	mg/L
N. Nitritos	mg/L-N	S. Disueltos Totales	mg/L
N. Nitratos	mg/L-N	S. Disueltos Fijos	mg/L
N. Organico	mg/L-N	S. Disueltos Volátiles	mg/L
Nitrogeno Total	Kjeldahl mg/L-N	Sólidos Sedimentables	1-Hr-mg/L
Cianuros	mg/L-CN	Fenoles	mg/L
Silice	mg/L-SiO2	SAAM	mg/L
Hidrocarburos Totales	mg/L	pH de saturación	
Indice de Langlier			

METALES

Antimonio	mg/L-Sb	Cobre	mg/L-Cu	Niquel	mg/L-Ni
Aluminio	mg/L-Al	Cromo	mg/L-Cr	Plata	mg/L-Ag
Arsenico	µg/L-As	Hierro Total	mg/L-Fe	Plomo	mg/L-Pb
Bario	mg/L-Ba	Litio	mg/L-Li	Potasio	mg/L-K
Berilio	mg/L-Ba	Magnesio	mg/L-Mg	Selenio	µg/L-Se
Boro	mg/L-B	Manganeso	mg/L-Mn	Sodio	mg/L-Na
Cadmio	mg/L-Cd	Mercurio	<0.10 µg/L-Hg	Vanadio	mg/L-V
Calcio	mg/L-Ca	Molibdeno	mg/L-Mo	Zinc	mg/L-Zn
Cobalto	mg/L-Co				

BACTERIOLOGICO

Coliformes Totales	N.M.P/100ml	Bacterias Mesofilicas	COLONIAS/m
Coliformes Fecales	N.M.P/100ml	Hongos y Levaduras	

Otros Parámetros

FECHA DE IMPRESIÓN

2/12/2003

MUESTRA PUESTA EN NUESTRO LABORATORIO
 CB: N.A.

JEFÉ DE LABORATORIO

Análisis Isocinético Horno Incinerador E.S.E Laura Perdomo de García.

HOSPITAL LAURA PERDOMO DE GARCIA
YAGUARA - HUILA

EVALUACION DE LA EMISIÓN ATMOSFERICA DEL
HORNO INCINERADOR

ENERO 14 DE 2004

- Programa para computadora ISOCALC, desarrollado y utilizado por APEX INSTRUMENTS con base en los métodos EPA N°. 1, 2, 3, 4 y 5.

RATA DE EMISIÓN Y CONCENTRACION DE PARTICULAS

El calculo de las ratas de emisión de partículas para la chimenea del horno se realiza, como ya se dijo, utilizando el programa ISOCALC con los datos obtenidos durante el muestre isocinetico hechos en la emisión. Dichos resultados junto con todos los cálculos se presentan en el informe, incluyendo los datos del trabajo de campo, la calibración del orificio del equipo y los cuadros resumen con los resultados generales.

Igualmente se presentan las concentraciones y ratas de emisión para el dióxido de azufre, según el método EPA 6 modificado realizado simultáneamente con el método EPA 5 y los óxidos de nitrógeno según el método EPA 7 con cuatro muestras.

RESUMEN DE RESULTADOS

Contaminante	Rata emisión, Kg / h	Concentración mg / m ³
Partículas	0.26	812.0
Dióxido de azufre, SO ₂	0.06	203.0
Oxidos de nitrógeno, NO _x	0.23	77.6

NORMA DE EMISION

Según el artículo 4 de la resolución 058, los límites de emisión para el horno incinerador, como promedio diario son:

Contaminante	Concentración, mg / m ³
Partículas	10
Dióxido de azufre	50
Oxidos de nitrógeno	200
Monoxido de carbono	50

Hidrocarburos totales	10
Acido clorhídrico	10
Acido fluorhidrico	1
Mercurio	0.03

Notas:

- Los anteriores valores, a criterio del contratista, corresponden a mediciones continuas, CEM's, que no fue el procedimiento empleado.
- El comentario final del artículo 4 dice que para incineradores con capacidad inferior a 100 Kg / h, como en este caso, quedan exento de las mediciones discontinuas promedio diario, significa que las mediciones de partículas, dióxido de azufre, ácidos clorhídrico y fluorhidrico y mercurio o metales no aplican, entonces no se tendrán en cuenta para efectos de interpretación de la norma de emisión, lo cual a criterio del contratista también es absurdo, sin embargo los valores se compran sin interpretación alguna.

COMPARACION DE LA NORMA DE EMISION

Contaminante	Concentración (Medición Vs Norma)
Partículas	812 Vs 10.0
Dióxido de azufre	203 Vs 50.0
Oxidos de nitrógeno	77.6 Vs 200

Notas:

- Las mediciones están referidas a condiciones estándar EPA, es decir a 760 mmHg y 20° C de temperatura y no están corregidos al 11%, que es posiblemente el valor de referencia que se advierte en el artículo 25 de la resolución.
- Si la corrección se hace para el 11% con respecto al 13.6%, valor del oxígeno obtenido por análisis orsat en una medición puntual, significa que todas las concentraciones aumentan, cambiando la concentración de partículas de 812 a 1097, la de dióxido de azufre de 203 a 274 y los óxidos de nitrógeno de 77.6 a 105 mg / m³ respectivamente.
- Los otros contaminantes del artículo 4 no se evaluaron y por ello los requerimientos de la resolución se determinaron parcialmente.

El contratista, ada & co ltda, estará a disposición del contratante y de la autoridad ambiental Competente para aclarar y explicar cualquier detalle relacionado con este informe y con el trabajo desarrollado para la presentación del mismo.

Atentamente,


ada & co ltda.
Rodrigo Jaramillo R.
Tel. (1) – 269.9800

Anexo E. Formato para control de Capacitación

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA
Yaguará-HUILA
NIT. 813.003.431-4

ESQUEMA DE GUIA PARA CAPACITACIÓN

Título: _____

Nombre del Conferencista: _____

Objetivos: _____

Metodología: _____

Personal a quien va dirigido: _____

Observaciones: _____

ANEXO F. Modelo de Recipientes Utilizables y Reutilizables

**Modelo de recipientes
para residuos peligrosos**



**Modelo de recipientes
para residuos no peligrosos**



Bolsas para residuos peligrosos



Modelo bolsa residuo peligroso de recipientes



ANEXO G. PLANO RUTA PROPUESTA DE RECOLECCIÓN

ANEXO H. MODELO DE CARROS TRANSPORTADORES DE RESIDUOS HOSPITALARIOS



**ANEXO I. PLANO ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LA E.S.E LAURA
PERDOMO DE GARCÍA.**

ANEXO J. Formulario permiso de emisión de gases expedido por la CAM



Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
cam

"Construyendo una cultura de convivencia del Huilense con su naturaleza"

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS PARA FUENTES FIJAS

Neiva,

Señores

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA
Neiva

_____, portador de la cédula
de ciudadanía número _____ expedida en _____
de nacionalidad _____, dirección (donde se pueda localizar
fácilmente) _____, teléfono _____
ciudad _____ actuando en calidad de
_____ (gerente, presidente, etc.) solicito a ustedes el
permiso de vertimiento para el proyecto denominado
_____ localizado en
_____ Municipio de _____.

Descripción explicativa del Proyecto, obra o actividad que incluya por lo menos dimensión
y costo estimado (anexar planos de planta general y ubicación).

La fecha estimada para iniciar las actividades es _____ y la
terminación de las obras, trabajos o actividades, si se trata de emisiones transitorias es
_____.

Anexar:

1. Concepto sobre uso del suelo del establecimiento obra o actividad, expedido por la autoridad municipal o distrital competente, o en su defecto, los documentos públicos u oficiales contentivos de normas y planos o las publicaciones oficiales, que sustenten y prueben la compatibilidad entre la actividad u obra proyectada y el uso permitido del suelo.
2. Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
3. Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición, que generen las emisiones y los planos que



cam Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
cam

"Construyendo una cultura de convivencia del Huilense con su naturaleza"

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS PARA FUENTES FIJAS

- dichas descripciones requieran; flujograma con indicación y caracterización de los puntos de emisión al aire, descripción y planos de los ductos, chimeneas, o fuentes dispersas, e indicación de sus materiales, medidas y características técnicas.
4. Información técnica sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión y proyecciones de producción a cinco (5) años.
 5. Estudio técnico de evaluación de las emisiones de sus procesos de combustión o producción; se deberá anexar además información sobre consumo de materias primas, combustibles y otros materiales utilizados.
 6. Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados, su ubicación e informe de ingeniería.
 7. Si utiliza controles al final del proceso para el control de emisiones atmosféricas, o tecnologías limpias, o ambas.
 8. Estimativos de costos de inversión, expresado en moneda legal colombiana a nivel de precios del mes y año en que se realiza la solicitud.
 9. Estimativos del flujo anual de costos de operación, expresado en moneda legal colombiana al nivel de precios del mes y año en que se realiza la solicitud. El componente de divisas tanto de los costos de inversión como de los costos de operación, deberá convertirse a moneda legal colombiana utilizando tasas de cambio representativas del mercado mes y año que se realiza la solicitud.
 10. Poder debidamente otorgado, si se obra por intermedio de apoderado.
 11. Certificado de existencia y representación legal, si es persona jurídica.

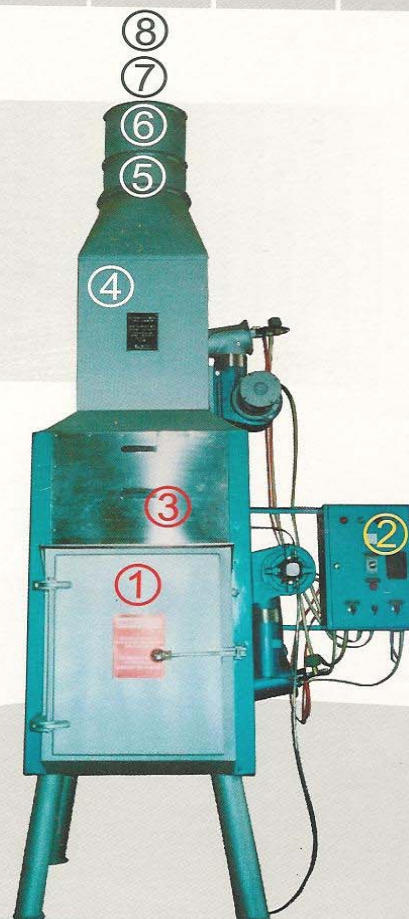
La información correspondiente a los numerales No. 8 y 9 debe entregarse en un plazo máximo de tres días para efectuar la liquidación correspondiente al pago de los derechos de trámite y otorgamiento del permiso, debido a que en los requisitos para expedición del permiso debe anexarse la constancia de pago de los mismos.

FIRMA Y CEDULA

ANEXO K. Característica del horno Faelhum Ltda.

MODELO	CAPACIDAD DE INCINERADO	CONSUMO ACPM APROX. MÁX.	CONSUMO APROX. ENE. ELÉCTRICA	CONSUMO APROX. GAS PROPANO MÁX.	CONSUMO APROX. GAS - METANO MÁX.
FE 20	20 lbs/h de desechos patológicos - hasta con un 80% de humedad Consistente en tejido orgánico y residuos hospitalarios. 30 lbs/h de desechos hospitalarios - hasta con un 50% de humedad Como grasas, algodones, jeringas, espéculos y demás	1.75 GPH ACPM # 5	0.7 Kw/h	1.97 m³/hora	6.5 m³/hora
FE 40	40 lbs/h de desechos patológicos - hasta con un 80% de humedad 50 lbs/h de desechos hospitalarios - hasta con un 50% de humedad	2.5 GPH ACPM # 5	1.2 Kw/h	2.8 m³/hora	9.4 m³/hora
FE 80	80 lbs/h de desechos patológicos - hasta con un 80% de humedad 90 lbs/h de desechos hospitalarios - hasta con un 50% de humedad	3.5 GPH ACPM # 5	1.7 Kw/h	3.95 m³/hora	13.m³/hora
FE 120	120 lbs/h de desechos patológicos - hasta con un 80% de humedad 140 lbs/h de desechos hospitalarios - hasta con un 50% de humedad	4. GPH ACPM # 5	2.4 Kw/h	4.5 m³/hora	15. m³/hora
FE 150	140 lbs/h de desechos patológicos - hasta con un 80% de humedad 170 lbs/h de desechos hospitalarios - hasta con un 50% de humedad	5. GPH ACPM # 5	2.5 Kw/h	5.6 m³/hora	18.8 m³/hora

1. Cámara de incinerado
2. Control electrónico
3. Cámara de oxidación
4. Equipo eliminador de humo
5. Inductor de aire
6. Muestreo de gases y particulados
7. Chimenea
8. Antilluvia



DESARROLLAMOS IDEAS PARA
PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE

ANEXO L. Plano Celda de Seguridad

Anexo M. Formato de Investigación Accidentes de trabajos

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA Yaguará-HUILA NIT. 813.003.431-4 FORMATO INVESTIGACIÓN ACCIDENTES DE TRABAJO POR MANEJO INADECUADO DE RESIDUOS Fecha: _____ Investigador: _____ Apellidos y nombres del accidentado: _____ Identificación: _____ de _____ Fecha de accidente: _____ Lugar de accidente: _____ Fecha: _____ Hora: : _____ Descripción del accidente: _____ _____ _____ _____ _____ _____		
RECOMENDACIONES	RESPONSABILIDADES	FECHA DE CUMPLIMIENTO

Anexo N. Indicadores de Gestión

. Ejemplo de cálculo para los indicadores de gestión de la E.S.E Laura Perdomo de García

Indicadores de destinación para reciclaje IDR

$$\text{IDR} = (\text{RR} / \text{RT}) \times 100$$

RR: Cantidad de residuos reciclajes en Kg./mes.

RT: Cantidad total de residuos producidos en el hospital en Kg./mes.

$$\begin{aligned}\text{IDR} &= (25.2 \text{ Kg./mes} / 132.3 \text{ Kg./mes}) \times 100 \\ \text{IDR} &= 19.04 \%\end{aligned}$$

Indicadores de destinación para relleno sanitario IDRS

$$\text{IDRS} = (\text{RRS} / \text{RT}) \times 100$$

RRS: Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario.

$$\begin{aligned}\text{IDRS} &= (31.2 \text{ Kg./mes} / 132.3 \text{ Kg./mes}) \times 100 \\ \text{IDR} &= 23.58 \%\end{aligned}$$

Indicadores de destinación para incineración IDI

$$\text{IDI} = (\text{RI} / \text{RT}) \times 100$$

RI: Cantidad de residuos incinerados en Kg./mes.

$$\begin{aligned}\text{IDI} &= (77.7 \text{ Kg./mes} / 132.3 \text{ Kg./mes}) \times 100 \\ \text{IDR} &= 58.7 \%\end{aligned}$$

ANEXO Ñ. Formatos Listas de chequeo.

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA Yaguará-HUILA NIT. 813.003.431-4				
LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR MEDIOS DE TRANSPORTE DE RESIDUOS HOSPITALARIOS				
Nº	SITUACIÓN OBSERVABLE	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Tiene logos y señalización del tipo de residuo que transporta			
2	Presenta mecanismos que impidan derrames de líquidos y esparcimiento de sólidos			
3	Cuenta con registros que garanticen desinfección			
4	Se lavan y desinfectan después de cada entrega			
5	Cuenta con sistema de comunicación para informar accidentes o daños del vehículo que impidan su marcha			
6	El personal de aseo cuenta con indumentaria de protección adecuada			

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA
Yaguará-HUILA
NIT. 813.003.431-4

**LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR EQUIPOS DE
INCINERACIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS**

N°	SITUACIÓN OBSERVABLE	B	R	D	OBSERVACIONES
1	Procesos de incineración				
2	Equipo de funcionamiento				
3	Temperaturas en las recamaras				
4	Tiempo de retención de los materiales				
5	Personal calificado				

Convenciones: B: Bueno R: Regular D: Deficiente

Reporte de no conformidades

Si se detectan condiciones o actos, se deben definir sus causas, establecer las acciones correctivas y hacer seguimiento a su cumplimiento. Para tal fin se propone el siguiente formato:

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA Yaguará-HUILA NIT. 813.003.431-4	
FORMATO PARA REPORTE DE NO CONFORMIDADES	
Fecha: _____ Hora: _____	
Área donde se identifica la no conformidad: _____	
Responsable del Área: _____	
Descripción de la no conformidad: _____ _____ _____ _____ _____	
RECOMENDACIONES _____ _____ _____ _____	
NOMBRE Y APELLIDOS: _____	

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA
Yaguará-HUILA
NIT. 813.003.431-4

**FORMATO INVESTIGACIÓN ACCIDENTES DE TRABAJO POR
MANEJO INADECUADO DE RESIDUOS**

Fecha: _____

Investigador: _____

Apellidos y nombres del accidentado: _____

Identificación: _____ de _____

Fecha de accidente: _____

Lugar de accidente: _____ Fecha: _____ Hora: : _____

Descripción del accidente: _____

RECOMENDACIONES	RESPONSABILIDADES	FECHA DE CUMPLIMIENTO

E.S.E CENTRO DE SALUD LAURA PERDOMO DE GARCÍA
Yaguará-HUILA
NIT. 813.003.431-4

**FORMATO PARA INSPECCIÓN DE MANEJO INTEGRAL DE
RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES**

Fecha: _____ Hora: _____

Persona que realizan la inspección: _____

AREA	BOLSA ADECUADA			SEGREGACION			ALMACENAMIENTO TEMPORAL		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
Urg.									
Sala de partos									
Odontología									
Cons. Externa									
Prev. y prom.									
Laboratorio									
Administración									
Fisioterapia									
Hospitalización									
Farmacia									

OBSERVACIONES:

Convenciones: B: Bueno R: Regular D: Deficiente