

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O  
DESECHOS PELIGROSOS PARA EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ  
DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

**BEATRIZ JIMENA LÓPEZ CRUZ**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2012**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O  
DESECHOS PELIGROSOS PARA EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ  
DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

**BEATRIZ JIMENA LÓPEZ CRUZ**

**Informe final de trabajo de grado en la modalidad de pasantía como requisito  
para optar al título de Ingeniera Ambiental**

**Director  
Paulo Mauricio Espinosa Echeverri  
Ingeniero Químico, Msc.  
Profesor Asociado**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2012**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Popayán, Marzo de 2012.

## DEDICATORIA

*A Dios por darme la fuerza y motivación para no desfallecer en el camino y brindarme la posibilidad de cumplir mis metas.*

*A mis padres por su inmenso amor y su apoyo incondicional en los momentos difíciles.*

*A mis hermanas por estar a mi lado apoyándome en cada paso que doy, gracias por su compañía, por su comprensión y todo el amor ofrecido.*

*A mi tía por haberme dedicado su vida, porque aunque ya no esté conmigo siempre agradeceré todo el esfuerzo y todo el amor brindado.*

*Y a mis amigos y todas aquellas personas que hicieron posible este sueño, gracias mil gracias.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad del Cauca, por brindarme las herramientas necesarias para el desarrollo de mi carrera académica.

Al Hospital Universitario San José de la ciudad de Popayán, por permitirme realizar mi trabajo de grado modalidad pasantía en sus instalaciones

A la Ingeniera Ambiental Laidy Yineth Molano por sus valiosos aportes para el desarrollo del plan de gestión de residuos peligrosos.

A la Ingeniera Ambiental Lucia Plaza por su apoyo y colaboración para la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Paulo Mauricio Espinosa E. por su tiempo y dedicación en la dirección del trabajo.

A mis jurados Julio Cesar Gil S. y Wilson Andrés Betancourt V. por los comentarios críticos y sugerencias al presente trabajo.

A los empleados del Hospital Universitario San José por su colaboración para la recolección de datos.

A familiares, amigos y demás personas que permitieron llevar a cabo de manera exitosa este trabajo

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION .....	13
1. OBJETIVOS .....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
2. MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA .....	16
2.1.1 Estructura organizacional.....	16
2.1.2 Servicios del Hospital Universitario San José .....	17
2.2 RESIDUOS PELIGROSOS .....	18
2.2.1 Residuos infecciosos o de riesgo biológico.....	18
2.2.2 Residuos químicos.....	19
2.2.3 Residuos radiactivos: .....	21
2.3 PELIGROSIDAD DE UN RESIDUO .....	21
2.4 MARCO NORMATIVO .....	24
3. METODOLOGÍA .....	26
3.1 DIAGNÓSTICO PRELIMINAR .....	26
3.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESPEL.....	27
3.3 FORMULACIÓN DEL PGIRP.....	27
4. RESULTADOS Y ANALISIS .....	29
4.1 DIAGNÓSTICO PRELIMINAR .....	29
4.1.1 Avances de gestión.....	29
4.1.2 Áreas de muestreo.....	30
4.1.2.1 Almacenamiento central de residuos hospitalarios.....	30
4.1.2.2 Área de patología. ....	37
4.1.2.3 Área de mantenimiento.....	42
4.1.2.4 Área de rayos x. ....	48
4.1.2.5 Almacén.....	52
4.1.2.6 Oncología. ....	54
4.2 CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN .....	57
4.2.1 Almacenamiento central de residuos hospitalarios.....	57
4.2.2 Patología.....	63
4.2.3 Rayos x. ....	63
4.2.4 Oncología.....	64
4.2.5 Mantenimiento.....	64

4.2.6	Almacén.....	67
4.3	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS .....	68
4.3.3	Componente 1.....	68
4.3.3.1	Objetivos y metas .....	68
4.3.1.2	Identificación de fuentes .....	69
4.3.3.3	Clasificación e identificación de las características de peligrosidad. ....	76
4.3.3.4	Cuantificación de la generación:.....	78
4.3.3.5	Alternativas de prevención y minimización. ....	80
4.3.4	Componente 2.....	82
4.3.4.1	Objetivos y metas: .....	82
4.3.4.2	Manejo interno de RESPEL.....	83
4.3.2.3	Medidas de contingencia. ....	101
	PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN.....	121
	PROGRAMA DE MEDICAMENTOS .....	124
	PROGRAMA PARA LA GESTION Y MANEJO DEL MERCURIO .....	131
	PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LAMPARAS FLUORESCENTES .....	135
	PROGRAMA DE PILAS Y BATERÍAS .....	138
	PROGRAMA DE CARTUCHOS Y TÓNER.....	139
4.3.2.4	Medidas para la entrega de los residuos al transportador: .....	143
4.3.3	Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro. E .....	144
4.3.4	Componente 4.....	144
4.3.4.1	Personal responsable de la coordinación y operación del plan .....	145
4.3.4.2	Capacitación:.....	146
4.3.4.3	Seguimiento y evaluación.....	148
4.3.4.4	Cronograma de actividades .....	150
5.	CONCLUSIONES .....	151
6.	RECOMENDACIONES .....	153
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	154
	ANEXOS .....	157

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Servicios del Hospital Universitario San José .....	17
Cuadro 2. Servicio de Lavandería.....	18
Cuadro 3. Marco normativo de RESPEL .....	24
Cuadro 4. Horarios de recolección de la ruta interna.....	32
Cuadro 5. Análisis normativo almacenamiento central de residuos hospitalarios.....	36
Cuadro 6. Sustancias químicas utilizadas en el área de patología.....	38
Cuadro 7. Análisis normativo área de patología .....	41
Cuadro 8. Observaciones de los residuos peligrosos químicos área mantenimiento .....	42
Cuadro 9. Sustancia almacenada en el área de mantenimiento.....	44
Cuadro 10. Gases manejados en la central de gases .....	45
Cuadro 11. Información cartucho con oxido de etileno .....	46
Cuadro 12. Análisis normativo área de mantenimiento.....	47
Cuadro 13. Información de los líquidos usados en el revelado de placas .....	50
Cuadro 14. Cantidad de RESPEL generados en el área de rayos, julio 2010.....	51
Cuadro 15. Análisis normativo área de rayos x.....	52
Cuadro 16. Análisis normativo área de almacén.....	53
Cuadro 17. Análisis normativo área de oncología.....	56
Cuadro 18. Pesaje del formol área de patología.....	63
Cuadro 19. Pesaje de los RESPEL área de rayos x.....	64
Cuadro 20. Inventario de lámparas fluorescentes área de mantenimiento .....	65
Cuadro 21. Inventario de pilas área de mantenimiento.....	66
Cuadro 22. Inventario de cartuchos y tóner área de almacén .....	67
Cuadro 23. Objetivos y metas prevención y minimización .....	68
Cuadro 24. Residuos generados en el Hospital Universitario San José .....	76
Cuadro 25. Consolidación de la generación de RESPEL .....	78
Cuadro 26. Cuantificación de la generación consolidado total .....	79
Cuadro 27. Alternativas de prevención y minimización almacenamiento central de residuos hospitalarios.....	80
Cuadro 28. Alternativas de prevención y minimización patología.....	81
Cuadro 29. Alternativas de prevención y minimización rayos x .....	81
Cuadro 30. Alternativas de prevención y minimización almacén .....	82
Cuadro 31. Alternativas de prevención y minimización oncología .....	82
Cuadro 32. Objetivos y metas del manejo interno ambientalmente seguro. ....	83

Cuadro 33. Tipos de envases y empaques para RESPEL .....	84
Cuadro 34. Medios y equipos de carga para movilización.....	98
Cuadro 35. Ejemplos de residuos de medicamentos de bajo riesgo estado líquido .....	126
Cuadro 36. Ejemplos de residuos de medicamentos de bajo riesgo estado sólido o semisólido.....	126
Cuadro 37. Ejemplos de medicamentos de mediano riesgo.....	127
Cuadro 38. Residuos de medicamentos de mediano riesgo que se pueden desactivar mediante calor .....	128
Cuadro 39. Residuos de medicamentos líquidos inactivado con HCl al 10% .....	128
Cuadro 40. Residuos de medicamentos sólidos inactivados con HCl al 10% ....	129
Cuadro 41. Residuos de medicamentos de alto riesgo.....	130
Cuadro 42. Descripción de actividades para los tóners .....	141
Cuadro 43. Empresas encargadas del manejo externo ambientalmente seguro de los RESPEL generados en el Hospital Universitario San José ..	144
Cuadro 44. Indicadores evaluativos del plan .....	149
Cuadro 45. Cronograma de Actividades .....	150

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura Organizacional.....	16
Figura 2. Características de residuos peligrosos .....	21
Figura 3. Almacenamiento central de residuos hospitalarios.....	30
Figura 4. Planta RH ESP .....	36
Figura 5. Área de patología .....	37
Figura 6. Recipiente con formol .....	38
Figura 7. Bodega no apta para almacenamiento de sustancias químicas .....	41
Figura 8. Evidencias de los residuos peligrosos químicos área mantenimiento ...	42
Figura 9. Bodega de almacenamiento área de mantenimiento.....	44
Figura 10. Central de gases.....	45
Figura 11. Cartuchos de oxido de etileno (izquierda) y Autoclave (derecha).....	46
Figura 12. Empaques de oxido de etileno.....	47
Figura 13. Componentes parte A (izquierda) y componentes parte C (derecha) ..	48
Figura 14. Componente fijador tipo A .....	49
Figura 15. Proceso de preparación de los kits .....	50
Figura 16. Contenedores con residuos de líquidos reveladores y fijadores.....	51
Figura 17. Tóner y cartuchos de impresora dañados.....	53
Figura 18. Área de Oncología .....	54
Figura 19. Campana de flujo laminar vertical.....	55
Figura 20. Medicamentos de pacientes .....	55
Figura 21. Cuantificación de los residuos biosanitarios (kg) - turno mañana.....	58
Figura 22. Cuantificación de los residuos biosanitarios (kg) - turno tarde.....	58
Figura 23. Cuantificación de los residuos anatomopatológicos (kg)- turno mañana.....	59
Figura 24. Cuantificación de los residuos anatomopatológicos (kg)- turno tarde..	60
Figura 25. Cuantificación de los residuos cortopunzantes (kg)- turno mañana ....	61
Figura 26. Cuantificación de los residuos cortopunzantes (kg)- turno tarde .....	61
Figura 27. Cuantificación de los residuos contenedores contaminados (kg) .....	62
Figura 28. Cuantificación de los residuos contenedores contaminados (kg) .....	63
Figura 29. Cuantificación de los residuos citotóxicos área de patología.....	64
Figura 30. Diagrama de flujo almacenamiento central de residuos hospitalarios .	70
Figura 31. Diagrama de flujo área de patología.....	74
Figura 33. Diagrama de flujo área de mantenimiento .....	74
Figura 34. Diagrama de flujo área de rayos x .....	75

Figura 35. Diagrama de flujo área de almacén .....	75
Figura 36. Diagrama de flujo área de oncología .....	75
Figura 36. Etiqueta para residuos peligrosos infecciosos - área de almacenamiento central de residuos hospitalarios .....	85
Figura 37. Etiqueta para residuo peligrosos químico (formol) – área de patología.	86
Figura 38. Etiqueta para residuo peligroso químico (tensiómetro de mercurio) – área de mantenimiento .....	86
Figura 39. Etiqueta para residuo peligroso químico (baterías) .....	87
Figura 40. Etiqueta para residuo peligroso químico (pilas) .....	87
Figura 41. Etiqueta para residuo peligroso químico (lámparas fluorescentes) .....	88
Figura 42. Etiqueta para residuo peligroso químico (líquido revelador) .....	88
Figura 43. Etiqueta para residuo peligroso químico (líquido fijador) .....	89
Figura 44. Etiqueta para residuo peligroso químico (placas de radiología) .....	89
Figura 45. Etiqueta para residuo peligroso químico (toner y cartuchos de impresoras usados) – área de almacén .....	90
Figura 46. Etiqueta para residuo peligroso químico (residuos citotóxicos) .....	90
Figura 47. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios cuarto piso .....	92
Figura 48. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios tercer piso .....	93
Figura 49. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios segundo piso ..	94
Figura 50. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios primer piso .....	94
Figura 51. Ruta interna de recolección de residuos peligrosos citotóxicos .....	95
Figura 52. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de incendio	116
Figura 53. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de derrame ..	117
Figura 54. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de mitigación de derrames e incendios .....	118
Figura 55. Folleto instructivo para personal flotante (visitantes) .....	147

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Programa de capacitación.....	157
Anexo B. Clasificación de los productos químicos según UN / NTC 1692.....	165
Anexo C. Formatos .....	172
Anexo D. Matriz de compatibilidad.....	175
Anexo E. Registro fotográfico .....	176

## INTRODUCCION

Los residuos peligrosos son materiales o productos que, una vez manipulados y desechados incorrectamente, pueden liberar al medio ambiente sustancias tóxicas que resultan peligrosas para los organismos vivos. [1]

Por tal motivo, la gestión de los residuos peligrosos (RESPEL) hace parte actualmente de las prioridades de la agenda nacional, teniendo en cuenta que la problemática radica en el considerable aumento de la generación de estos residuos como consecuencia de llevar a cabo ineficientes procesos de producción; por lo que se plantea, de acuerdo a la legislación colombiana la incorporación de nuevas estrategias encaminadas a lograr la prevención (en la generación), la reducción, aprovechamiento y una disposición final adecuada.

El Hospital Universitario San José E.S.E (HUSJ) como institución de salud y como ente generador de residuos peligrosos produce aproximadamente 250 kilogramos de residuos al día, y aunque es importante resaltar los notables avances que ha venido realizando la institución en los últimos años en cuanto al manejo y disposición de los RESPEL, contemplados en el plan de gestión ambiental y el plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRH) orientados al cumplimiento de los estándares definidos en la normatividad vigente, los cuales, han disminuido el riesgo que pueden generar los desechos peligrosos para el personal de la institución (pacientes, visitantes y comunidad en general), hay que tener en cuenta que es necesario desarrollar acciones encaminadas al mejoramiento continuo de los procesos que facilitan la corrección de falencias.

En este sentido, el hospital continuando con la buena gestión que viene desempeñando y con el propósito de dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de gestión ambiental en concordancia con el artículo 10 del Decreto 4741 de 2005, adquiere el compromiso de establecer y mantener un plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos (PGIRP), tendiente a prevenir su generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos; por tal motivo es necesario realizar un diagnóstico más detallado del origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los RESPEL, dentro y fuera de la institución para alcanzar mejores logros en el ámbito ambiental.

El Plan de gestión Integral de Residuos Peligrosos, se articula a los programas de manejo de residuos ya existentes en la institución, como el PGIRH, buscando la estandarización de procesos, sistemas de recolección interna y tratamiento de los residuos que en estas dependencias se generen [2]. De esta manera se pone en marcha nuevas iniciativas ambientales que permiten posicionar al centro asistencial como un punto de referencia en el ámbito de la gestión de los RESPEL, teniendo en cuenta que en la ciudad de Popayán ninguna institución de salud cuenta con un PGIRP.

Bajo esta perspectiva el presente trabajo, tuvo como objetivo que el Hospital Universitario San José de la ciudad de Popayán fortalezca la gestión que viene desarrollando, mediante la formulación del plan de gestión integral de residuos y desechos peligrosos, asegurando que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable, con el menor riesgo posible; procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la política y las regulaciones sobre el tema.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (PGIRP) del Hospital Universitario San José, teniendo en cuenta procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico y administrativo, para prevenir la generación y promover la reducción en la fuente de los RESPEL.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar los avances en la gestión que ha llevado a cabo el Hospital Universitario San José, en cuanto al manejo y disposición de los residuos peligrosos generados.
- Realizar la cualificación y cuantificación de los residuos o desechos peligrosos generados en el centro asistencial.
- Describir las operaciones que se realizan para el transporte interno como externo de los RESPEL en sus diferentes etapas.
- Garantizar que las actividades de manejo externo se realicen con empresas que cuenten con licencias de conformidad con la normatividad vigente.
- Proporcionar una guía que permita promover acciones encaminadas a consolidar la responsabilidad en materia de Gestión Ambiental del hospital en cuanto a residuos peligrosos.

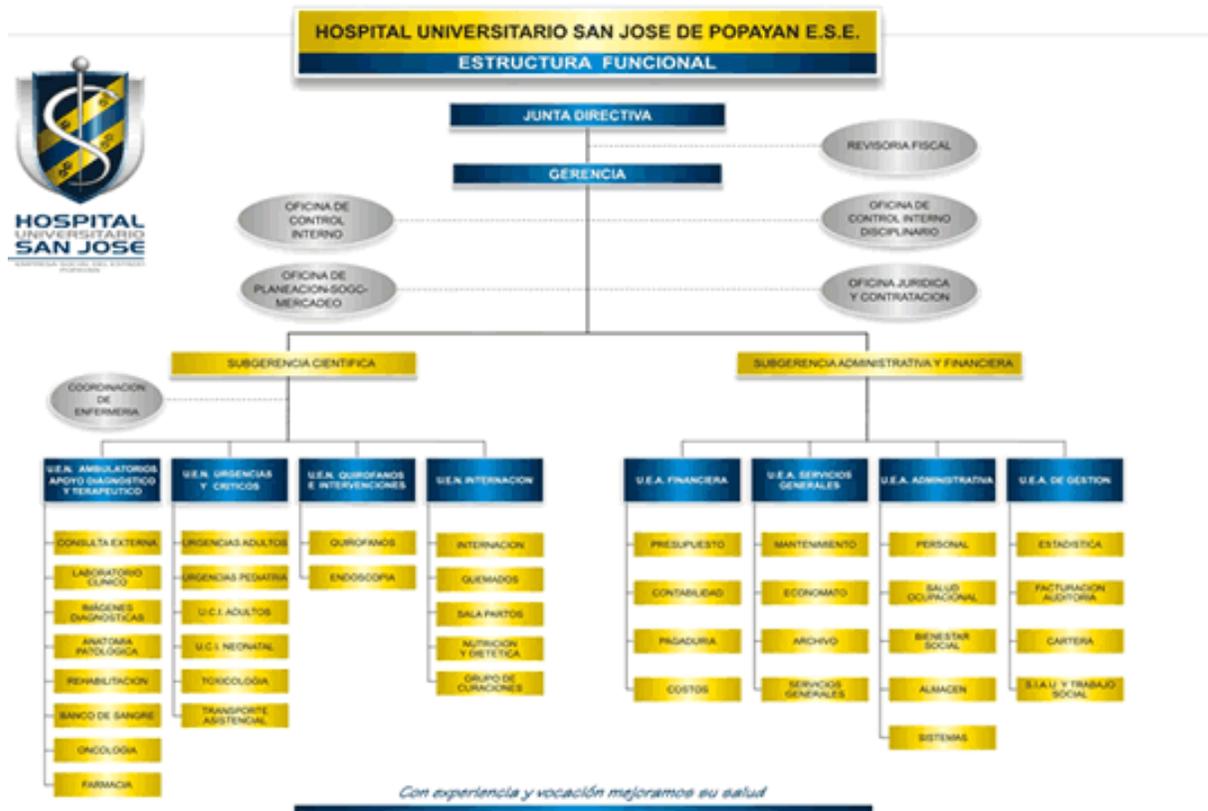
## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

El Hospital Universitario San José es una entidad que brinda atención en salud a la comunidad del Departamento del Cauca, mediante la prestación de servicios especializados. Se localiza en la ciudad de Popayán a N 2º 27' 01'' y W 76º 36' 08'' en la carrera 6 Nº 10-142.

**2.1.1 Estructura organizacional.** El Hospital Universitario San José se encuentra organizado de forma jerárquica, tal como se muestra en la figura 1

Figura 1. Estructura Organizacional



Fuente: Página del Hospital Universitario San José. Área administrativa. 7 de octubre 2010

**2.1.2 Servicios del Hospital Universitario San José.** En hospital cuenta con los siguientes servicios:

Cuadro 1. Servicios del Hospital Universitario San José

<b>SERVICIO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
TERAPIA FÍSICA, FONOAUDIOLOGÍA, CLÍNICA DEL DOLOR, REHABILITACIÓN	En esta área se llevan a cabo procedimientos médicos sencillos como son limpieza de heridas e inyecciones, ejercicios terapéuticos y controles médicos.
OFICINAS SECTOR ADMINISTRATIVO	Son áreas dispuestas para el desarrollo administrativo o trabajo de oficina, se encuentran en diferentes pisos del hospital.
PEDIATRÍA HOSPITALIZACIÓN	Área dispuesta para albergar pacientes en cuartos, se hacen curaciones, controles médicos, inyectología.
UCI NEONATAL	En esta área se hacen curaciones, limpieza cutánea, manipulación de medicamentos, punciones, cuidado de recién nacidos.
UNIDAD MENTAL	Es un área aislada, hay actividades como curaciones e inyectología, terapias, hospitalización.
ONCOLOGIA RADIOTERAPIA	Manipulación de medicamentos peligrosos, curaciones, procedimientos de rayos x.
ALMACEN	Trabajo de oficina
PATOLOGIA	Procedimientos en cuerpos y restos humanos.
LABORATORIO DE HEMATOLOGIA	Se hacen análisis de laboratorio a muestras de sangre.
BANCO DE SANGRE	Procesos de extracción y almacenamiento de sangre
LABORATORIO CLINICO	Análisis químicos a diferentes muestras (orina, secreciones).
URGENCIAS PEDIATRIA	Procedimientos como curaciones, limpieza de pacientes, manipulación de medicamentos, controles médicos.
URGENCIAS ADULTOS	Procedimientos como curaciones, limpieza de pacientes, manipulación de medicamentos, controles médicos.
RAYOS X, MAMOGRAFIA, TAC, ULTRASONIDO	Utilización de los dispositivos y elementos correspondientes para la toma de estos procedimientos. Se generan residuos peligrosos de tipo químico: material revelador y fijador para las placas de rayos X
CONSULTA EXTERNA	Procedimientos médicos menores, controles médicos, trabajo de oficina.
UNIDAD DE QUEMADOS	Limpieza de pacientes, curaciones, toma de muestras.
ENDOSCOPIA	Procedimientos para la toma de endoscopias.
CENTRAL DE ESTERILIZACION	Creación y esterilización de materiales, bodegaje y trabajo de oficina.
CIRUGIA	Procedimientos quirúrgicos
CUIDADOS INTENSIVOS	Procedimientos médicos como curaciones, aplicación de medicamentos, cuidado de pacientes críticos.

Cuadro 1. (Continuación)

SERVICIO	ACTIVIDADES
UNIDAD DE CUIDADOS INTERMEDIOS	Procedimientos médicos como curaciones, aplicación de medicamentos, controles médicos.
GINECO-OBSTETRICIA	Sala de partos, controles médicos prenatales, hospitalización.
TRAUMATOLOGIA	Procedimientos médicos como curaciones, limpieza de heridas, terapias físicas, hospitalización.
QUIRURGICAS	Procedimientos, controles médicos y hospitalización
MEDICAS	Procedimientos, controles médicos y hospitalización

*Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el H.U.S.J*

Existe un área que presta sus servicios de lavandería al Hospital Universitario San José (Cuadro 2), pero sus servicios son contratados con una cooperativa ajena a la entidad, la cual influye en el manejo integral que se les da a los residuos generados en el hospital, debido a que estos residuos se les da el mismo tratamiento que a los que se generan en las otras áreas, cuando dicho manejo debería ser responsabilidad de la cooperativa encargada de prestar el servicio.

Cuadro 2. Servicio de Lavandería

SERVICIO	ACTIVIDAD
LAVANDERIA	Lavado y secado de ropa y material de tela, elaboración de sabanas, tendidos, fundas, reparación de colchones, utilización de planchas. Se generan residuos peligrosos infecciosos (hongos, Bacterias, virus) fluidos adheridos a textiles. Residuos peligrosos químicos producto de los elementos que se utilizan para la limpieza y desinfección de las prendas.

*Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el H.U.S.J*

## 2.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos según los decretos 2676 de 2000, 1669 de 2002 y 4126 de 2005 [3], se clasifican en:

**2.2.1 Residuos infecciosos o de riesgo biológico.** Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de

virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

Todo residuo hospitalario y similar que se sospeche haya sido mezclado con residuos infecciosos (incluyendo restos de alimentos parcialmente consumidos o sin consumir que han tenido contacto con pacientes considerados de alto riesgo) o genere dudas en su clasificación, debe ser tratado como tal.

- **Biosanitarios:** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.
- **Anatomopatológicos:** Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.
- **Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.
- **De Animales:** Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas, o cualquier elemento o sustancia que haya estado con éstos.

**2.2.2 Residuos químicos.** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro residuo contaminado con éstos, 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:

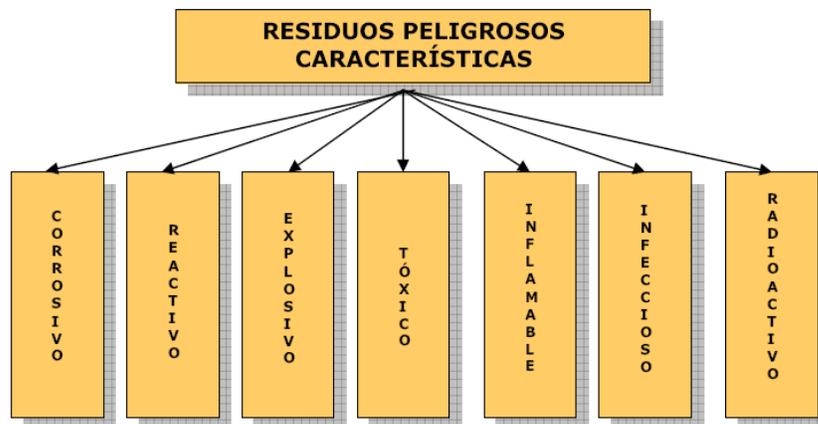
- **Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados:** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados, alterados y/o excedentes de las sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento. Dentro de estos se encuentran los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos que no cumplen los estándares de calidad y sus empaques o por productores de insumos médicos.
- **Residuos de Citotóxicos:** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.
- **Metales Pesados:** Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.
- **Reactivos:** Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.
- **Contenedores Presurizados:** Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.
- **Aceites Usados:** Son aquellos aceites con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados en vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.

**2.2.3 Residuos radiactivos:** Son las 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.

## 2.3 PELIGROSIDAD DE UN RESIDUO

El Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establece que los residuos peligrosos son aquellos que presentan una o varias de las características indicadas [4], en la figura 2.

Figura 2. Características de residuos peligrosos



*Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Universidad Nacional (Sede Medellín), 2007.*

- Explosivo: Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
  - ✓ Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
  - ✓ Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.
  - ✓ Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

- Corrosivo: Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:
  - ✓ Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
  - ✓ Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.
  
- Tóxico: Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:
  - ✓ Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.
  - ✓ Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.
  - ✓ Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.
  - ✓ Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
  - ✓ Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
  - ✓ Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
  - ✓ Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.

- ✓ Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.
- ✓ Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.
- ✓ Inflamables: Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:
  - ✓ Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.
  - ✓ Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
  - ✓ Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
  - ✓ Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.
- Infeccioso: Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.
- Reactivo: Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:
  - ✓ Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.

- ✓ Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfures, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
  - ✓ Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
  - ✓ Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
  - ✓ Provocar o favorecer la combustión
- Radiactivo: Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones. Ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

## 2.4 MARCO NORMATIVO

Para la formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos, es indispensable contar con las herramientas normativas vigentes en el cual se sustente dicho plan, a continuación se presenta el cuadro 3 en donde se menciona la normatividad relacionada con los residuos peligrosos a tener en cuenta:

Cuadro 3. Marco normativo de RESPEL

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Ley 1252 de 2008	"Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones."
Decreto 321 de 1999	"Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia para atender eventos de derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas."
Decreto 2676 de 2000	"Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares."

Cuadro 3. Continuación

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Decreto 1669 de 2002	"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000."
Decreto 1443 de 2004	"Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones."
Decreto 4126 de 2005	"Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676 de 2000, modificado por el decreto 2763 de 2001 y el decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares."
Decreto 4741 de 2005	"Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos y desechos peligrosos en el marco de la gestión integral."
Decreto 2570 de 2006	"Por el cual se adiciona el Decreto 1600 de 1994 y se dictan otras disposiciones."
Resolución 1446 de 2005	"Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma."
Resolución 1402 de 2006	"Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos".
Resolución 0043 de 2007	"Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos".
Resolución 693 de 2007	"Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas".
Resolución 0371 de 2009	"Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos".
Resolución 0372 de 2009	"Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1297 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1457 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1511 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1512 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones".

Fuente: *Elaboración propia*

### **3. METODOLOGÍA**

La metodología propuesta para la formulación del PGIRP, se desarrolló en tres pasos que se mencionan a continuación:

#### **3.1 DIAGNÓSTICO PRELIMINAR**

Para la formulación del PGIRP, se hizo necesaria la elaboración de un diagnóstico preliminar con el propósito de establecer la situación actual en cuanto al manejo de los RESPEL dentro de las instalaciones del Hospital Universitario San José. Para la consecución de éste, se realizaron las siguientes actividades:

- Se visitaron los diferentes servicios de la entidad para identificar las fuentes de generación de los RESPEL, un adecuado almacenamiento temporal y gestión interna, utilizando la técnica de inspección ocular.
- Se revisó la documentación existente, con el propósito de determinar las principales actividades o procedimientos llevadas a cabo en los servicios, los posibles sitios de muestreo donde se generan los residuos peligrosos, así como también establecer el grado de avance en cuanto a su gestión externa.
- Se determinaron los puntos de muestreo, teniendo en cuenta la existencia de generación de RESPEL en el área.
- En cada área de muestreo escogida se aplicó la técnica verbal con los respectivos responsables para conocer el manejo que se dan a los residuos peligrosos.
- Se realizó un registro fotográfico en las seis áreas de muestreo para soportar los hallazgos.

### **3.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESPEL**

Teniendo establecidas las seis áreas, se procedió a determinar la frecuencia y el periodo de muestreo. Posteriormente, se realizaron las siguientes actividades:

- Se caracterizaron todos los RESPEL clasificando cuáles de ellos corresponden a esta categoría de acuerdo a los lineamientos de la normatividad vigente, en donde se dividen en: infeccioso o de riesgo biológico y en químicos.
- Se establecieron las características de peligrosidad de dichos residuos y se dejó esta información documentada y sustentada en el plan.
- Se cuantificaron los residuos peligrosos en cada área de muestreo realizando un pesaje directo; de esta manera, se determinó las cantidades diarias producidas.
- Se consignaron los datos en formatos de elaboración propia, con el fin de facilitar el análisis de la información usando la media móvil y el promedio ponderado de los últimos seis meses de las cantidades pesadas. Lo anterior permitió evaluar los avances en la gestión, principalmente en cuanto a la minimización de la generación de residuos peligrosos.

### **3.3 FORMULACIÓN DEL PGIRP**

Luego de realizar la caracterización y cuantificación de los RESPEL y del análisis estadístico de los datos, se estableció cuál de los puntos de muestreo corresponde al de mayor generación de residuos peligrosos, de esta manera se plantearon diversas alternativas de prevención y minimización para los residuos peligrosos, basándose en dos aspectos fundamentales como lo son la reducción en la fuente y el reciclaje, reutilización, recuperación o regeneración.

La formulación del PGIRP, se basó en la guía titulada “Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores” en donde se detallaron todos los procedimientos asociados al manejo interno de los RESPEL generados, en sus diferentes etapas tales como; recolección en el punto de segregación, generación, movilización interna, acondicionamiento de los residuos, almacenamiento y

medidas de entrega al transportador para su transporte a una instalación autorizada para su gestión externa, siguiendo cuatro componentes:

- Componente 1. Prevención y minimización
  - ✓ Identificación de fuentes
  - ✓ Clasificación e identificación de características de peligrosidad
  - ✓ Cuantificación de la generación
  - ✓ Alternativas de prevención y minimización
  
- Componente 2. Manejo interno ambientalmente seguro
  - ✓ Manejo interno de RESPEL
  - ✓ Medidas de contingencia
  - ✓ Medidas para la entrega de RESPEL al transportador
  
- Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro
  - ✓ Ubicar y contactar empresas que prestan los servicios de disposición final adecuada para los RESPEL
  
- Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del plan
  - ✓ Personal responsable de la coordinación y operación del plan
  - ✓ Capacitación
  - ✓ Seguimiento y evaluación
  - ✓ Cronograma de actividades

Finalmente, se presentó una guía al Hospital Universitario San José, en donde se contempla los protocolos de seguridad de los residuos peligrosos, encontrados en referencias bibliográficas existentes, los cuales son comunicados como medida de prevención dentro de la gestión ambiental en la entidad.

## 4. RESULTADOS Y ANALISIS

Los resultados se presentaran por cada uno de los pasos planteados en la metodología de la siguiente manera:

### 4.1 DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

**4.1.1 Avances de gestión.** El Hospital Universitario San José de la ciudad de Popayán, durante los últimos cinco años ha realizado importantes avances en cuanto a la gestión ambiental de residuos, teniendo en cuenta que por ser una institución pública depende para su gestión de los recursos del presupuesto general de la Nación.

Durante este tiempo se han establecido procedimientos adecuados para el manejo de algunos residuos, se han consolidado programas ambientales como Hospital Verde y Manejo de Sustancias Químicas, así como también se elaboró en el año 2010 el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRH), con el que se inicio un proceso de mejoramiento en cuanto a la segregación, almacenamientos intermedios, movilización interna y disposición final de los residuos peligrosos hospitalarios, además se efectuaron progresos en cuanto a la importancia de los riesgos para los trabajadores que manipulan este tipo de residuos, se realizó la contratación de la empresa RH E.S.P, la cual cuenta con las licencias y permisos ambientales para la movilización externa y la disposición final de los residuos peligrosos infecciosos.

Estos logros ambientales se han limitado a un grupo de residuos peligrosos específicos llamados residuos infecciosos o de riesgo biológico, debido a que son residuos que se generan en gran cantidad y son esencialmente producto de los procedimientos médico quirúrgicos que se practican en las instalaciones, por lo que se ha dejado de lado los residuos peligrosos químicos, observándose un gran vacío en este aspecto.

Por ello el HUSJ tiene la necesidad de continuar fortaleciendo la gestión de los residuos peligrosos de una manera más integral a través de la formulación de un PGIRP, en donde se abarquen todos los residuos peligrosos químicos que se generan.

**4.1.2 Áreas de muestreo.** Para realizar un diagnóstico que permita identificar y cuantificar los residuos peligrosos encontrados en el Hospital Universitario San José, fue necesario establecer seis áreas estratégicas dentro de la institución en las cuales se abarque no solo los residuos peligrosos infecciosos sino también los residuos peligrosos químicos; las áreas fueron escogidas como puntos de muestreo porque en ellas se generan, almacenan o se tiene algún registro de los residuos peligrosos, a continuación se describe las condiciones actuales de manejo.

**4.1.2.1 Almacenamiento central de residuos hospitalarios.** Esta área fue escogida como punto de muestreo de los residuos peligrosos de riesgo biológico, teniendo en cuenta que es en este sitio es donde se concentran las bolsas rojas con residuos biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y contenedores contaminados, procedentes diariamente de los diferentes servicios del Hospital Universitario San José, cabe mencionar que al lado del almacenamiento central de residuos hospitalarios se encuentra el almacenamiento de los residuos reciclables (Figura 3)

Figura 3. Almacenamiento central de residuos hospitalarios.



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

- Manejo interno: El almacenamiento central de residuos hospitalarios se encuentra a una distancia prudente del edificio de los servicios asistenciales, está construido con materiales resistentes a la humedad, su piso es fácilmente lavable y presenta ventilación e iluminación natural, pero presenta algunas inconsistencias por estar cerca a una fuente de agua y estar expuesto a vectores. Dentro del lugar se ha hecho una separación de cubículos en los

cuales se clasifican los residuos hospitalarios en fitosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y contenedores contaminados.

El hospital cuenta con una la ruta interna de recolección de residuos, en donde el operario de aseo recoge los residuos almacenados temporalmente de cada área y/o servicio, estos son llevados a uno de los nueve cuartos de almacenamiento intermedio de cada área dispuestos por la institución los cuales están identificados y señalizados, pero presentan algunos problemas de ubicación que dificultan el acceso al personal autorizado, presentan poca ventilación y ninguno de los cuartos presenta equipo de extinción de incendios.

Luego el operario designado para el transporte y disposición final los recoge y los lleva al almacenamiento central, usando un vehículo tipo rodante, fabricado en material rígido y con tapas removibles, de fácil limpieza, y desinfección, identificados con el tipo de residuo y el símbolo de bioseguridad, con capacidad de carga máxima para 200 Kg, que facilitan un manejo seguro de los residuos sin generar derrames. Los operarios durante esta actividad utilizan los elementos de protección personal como guantes, delantal, tapabocas, botas y en ocasiones gafas.

La frecuencia de recolección es de dos veces al día debido a la producción diaria de residuos que se genera en el hospital, las bolsas que se recogen en cada servicio en ocasiones no están marcadas y por ello se dificulta realizar un control de la producción, el operario pesa los residuos peligrosos y los consigna en un formulario elaborado por el Hospital Universitario San José para realizar el control de pesaje y producción de residuos hospitalarios. Es importante mencionar que los recorridos se realizan en horas diferentes a las de distribución de comidas y con el menor tránsito de pacientes, empleados y visitantes posible.

Por otra parte como la institución, es considerada gran generador de residuos hospitalarios dado su nivel de servicios, la ruta interna de recolección que se tiene diseñada para los residuos biosanitarios, comunes y reciclables se ve limitada porque la frecuencia de recolección como se muestra en el cuadro 4:

Cuadro 4. Horarios de recolección de la ruta interna

RUTA INTERNA DE RECOLECCIÓN	RECOLECCIÓN		OBSERVACIONES
	PRIMERA	SEGUNDA	
Residuos no peligrosos	6 am	2 pm	Biodegradables, reciclables, inertes o comunes
Residuos peligrosos (hospitalarios)	6 am	2 pm	Biosanitarios contaminados Sólidos, anatomopatológicos y contenedores cortopunzantes

*Fuente: Elaboración propia*

✓ Elementos usados para la disposición de los residuos

❖ Recipientes: Para la disposición de los residuos el Hospital Universitario San José cuenta con recipientes reutilizables dispuestos en varios lugares de su planta física, que presentan un mecanismo de pedal que evita el contacto físico del usuario con la tapa del recipiente, estos recipientes poseen un color y un símbolo específico para realizar una adecuada separación en la fuente [5].

• Características

- Livianos, resistentes a golpes, sin aristas internas su material es rígido, de plástico impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión.
- Dotados de tapa con buen ajuste para evitar olores, plagas, entrada de agua ni escapes líquidos, de bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- La capacidad de los recipientes están distribuidos en recipientes de 20 litros para la recolección en áreas de servicio, habitaciones y oficinas, de 12 litros para los que se disponen en los cuartos de almacenamiento temporal y de 53 litros para los puntos ecológicos dispuestos en pasillos diversos de la empresa, para facilitar a todos los usuarios la disposición de los residuos.
- Los residuos anatomopatológicos y biosanitarios son empacados en bolsas rojas desechables o el material que permita su desactivación o tratamiento, en el momento se está realizando la gestión para adquirir un refrigerador donde dichos residuos sean almacenados hasta ser entregados a la empresa que realiza su tratamiento final.

- Bolsas: La resistencia de las bolsas soporta la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación, son de material plástico, con un calibre de 1.5 mm, suficiente para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los residuos que contengan [5]. Los colores de las bolsas siguen el código establecido, de la siguiente manera:
  - Bolsa Verde. Para no peligrosos sean éstos biodegradables, inertes o comunes.
  - Bolsa Roja: Para residuos peligrosos sean éstos líquidos o sólidos infecciosos o de riesgo biológico, químicos.
  - Bolsa gris: Para residuos reciclables.

Las personas encargadas de rotular las bolsas con el nombre de cada servicio y realizar la recolección de residuos son los operarios de la empresa prestadora del servicio de aseo. Las bolsas de residuos peligrosos de los diferentes servicios de salud del hospital, se llenan máximo hasta 2/3 partes de su capacidad se anudan y posteriormente se depositan en una bolsa roja de mayor capacidad, para ser llevada al sitio de almacenamiento.

Cabe mencionar que los residuos de tipo anatomopatológicos una vez se generan se colocan en bolsas a prueba de goteo y se congelan mientras se entregan al gestor externo autorizado para realizar su tratamiento y disposición final.

- Aspectos positivos: Luego de identificar y conocer las actividades y residuos que traen consigo implicaciones al ambiente y la salud de todo el personal del hospital, se debe destacar varios aspectos ambientales que están siendo contemplados en la institución.

En primer lugar los residuos sólidos comunes están siendo entregados a la empresa de aseo del municipio; así como también se destaca el gran compromiso en las actividades de reciclaje dentro de la institución. Las rutas de recolección de residuos se encuentran establecidas y su recorrido se realiza diariamente y con unos horarios fijos establecidos en todos los servicios de la entidad, se cuenta con sitios de almacenamiento temporales distribuidos para abarcar la totalidad de los servicios y un sitio de almacenamiento central, donde

son dispuestos los residuos antes de ser entregados a la empresa que realiza su recolección y disposición final.

Los residuos generados son manejados de acuerdo al código de colores y existen recipientes y bolsas para cada tipo de residuo los cuales están dispuestos en la mayoría de servicios y zonas del hospital. Las personas que prestan el servicio de recolección interna de los residuos cuentan con capacitación necesaria y la separación de los residuos se hace en el origen donde son producidos.

Están establecidos los procedimientos para desinfectar los recipientes utilizados para la disposición de los residuos, así como también se destaca la gestión institucional para entregar los residuos peligrosos a una empresa externa para que realice correctamente su disposición final.

- Aspectos Negativos: Algunas de las condiciones bajo las cuales se están desarrollando las actividades en la entidad dentro del marco de su propia gestión ambiental deben ser cambiadas y/o mejoradas teniendo en cuenta la evaluación preliminar hecha.

En general el proceso de Gestión Ambiental de la empresa debe mejorar, teniendo en cuenta que las actividades de segregación en la fuente aun presentan falencias, lo cual causa que muchos de los residuos recuperables o aprovechables se estén contaminando, además se deben reforzar los niveles de capacitación y concientización en las personas generadoras sobre el manejo integral de residuos hospitalarios, extendiéndolas a todo el personal, no solo al de planta, sino que es necesario involucrar contratistas, estudiantes y todo personal comprometido con la institución, para que conozcan el proceso y tratamiento que se le debe dar a los residuos hospitalarios.

No se cuenta con las estrategias apropiadas para minimizar la generación de residuos en cada área de la institución, además en algunos almacenamientos intermedios se deben mejorar las condiciones de espacio y aprovisionamiento de recipientes adecuados.

Aunque se destaca la actividad del reciclaje, esta práctica debe mejorar, ya que en numerosas oportunidades se contamina el material o no se recicla adecuadamente por lo cual este proceso debe ser regulado, para que el gestor externo cumpla con los requerimientos normativos.

El área de almacenamiento central no cuenta con canales de desagüe en la parte externa, no está adecuadamente señalizado y cuando llueve las bolsas se mojan, también se evidencia la falta de extintores cercanos o dentro de los almacenamientos intermedios y central.

- Gestión externa de los residuos peligrosos infecciosos, comunes y reciclables:
  - ✓ Residuos Comunes: Son entregados a la empresa prestadora del servicio de aseo de la ciudad de Popayán, luego son llevados al relleno sanitario.
  - ✓ Residuos de riesgo biológico: Dado que los residuos peligrosos infecciosos generados en la institución son diariamente recogidos por la empresa externa RH ESP encargada de realizar su tratamiento y disposición final mediante el proceso de incineración, la desactivación con hipoclorito de sodio no se realiza, esto con el fin de evitar la producción de gases peligrosos de tipo dioxinas y furanos. El tiempo de permanencia de los residuos es mínimo dentro de la institución, lo cual asegura que la proliferación y descomposición de dicho material sea controlada.

La empresa RH ESP recoge en el almacenamiento central de residuos hospitalarios los residuos infecciosos seis (6) días a la semana de lunes a sábado en horas de la mañana en vehículos de su propiedad, los operarios de la empresa cuentan con los elementos de protección personal, siguen un protocolo de manejo, concerniente en realizar un pesaje de los residuos peligrosos biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y contenedores contaminados por separado y consignar su peso en un formulario.

Los vehículos presentan señalización visible, indicando el tipo de residuos, especificando el nombre del municipio(s), el nombre de la empresa con dirección y teléfono.

Luego son transportados hasta la planta (Figura 4), ubicada en Yumbo (Valle), en donde se realiza el proceso de incineración para la destrucción de los RESPEL, el cual es un proceso de oxidación térmica que convierte la fracción combustible de los residuos en gases y genera un residuo inerte que se dispone en un relleno de alta seguridad en Mosquera (Cundinamarca) [6]. Además de usar un horno para la destrucción del RESPEL, se maneja una trampa para la decantación de partículas.

Dicha empresa lleva a cabo la recolección de todos los residuos biológicos del Hospital Universitario San José, seis días a la semana.

Figura 4. Planta RH ESP



Fuente: RH S.A ESP

- ✓ Residuos Reciclables: Son vendidos a un gestor externo que compra al hospital los materiales que son reciclados la periodicidad de la recolección depende de la cantidad generada.
- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 5 su cumplimiento.

Cuadro 5. Análisis normativo almacenamiento central de residuos hospitalarios

ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS			
NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos	X	
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso	X	
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso		X
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X

Cuadro 5. Continuación

ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS			
NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	Artículo 9. De la presentación de los residuos peligrosos	X	
	Artículo 10. Obligaciones del generador		X
	Artículo 11. Responsabilidad del generador	X	
	Artículo 20. De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	Artículo 27. Del registro de generadores	X	
	Artículo 28. De la inscripción en el registro de generadores	X	

*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

**4.1.2.2 Área de patología.** Aunque esta área hace parte del Hospital Universitario San José, la generación de RESPEL considerado como químico es llevada a cabo en un 90% por la Universidad del Cauca, teniendo en cuenta que se tiene un convenio interinstitucional en el que el hospital presta sus instalaciones para que los estudiantes de medicina realicen sus prácticas (Figura 5).

Las personas que laboran en esta dependencia conocen los riesgos que se pueden presentar al manipular los diferentes químicos utilizados en el procesamiento de muestras patológicas y a su vez el riesgo que estas ocasionan al ambiente, pero por limitantes económicos que afronta el Hospital Universitario San José, no se realiza un buen almacenamiento y disposición de sustancias peligrosas, en especial el formol.

Figura 5. Área de patología



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Básicamente el formol generado como RESPEL proviene de muestras patológicas (Figura 6), y partes del cuerpo que son amputadas. Inicialmente se guardan las muestras patológicas con formol en bolsas plásticas transparentes rotuladas con la información del paciente y estas son depositadas en un recipiente que no cuenta con las especificaciones requeridas, luego son llevadas a un almacenamiento temporal que no presenta señalización, y al cabo de un (1) mes el formol que contienen las muestras es desechado de forma inadecuada, vertiéndolo en la red de distribución de aguas negras sin previo tratamiento, porque la institución no ha contratado una empresa que se encargue de realizar una apropiada eliminación, por lo que no se envasa, rotula, etiqueta y moviliza el formol internamente.

Figura 6. Recipiente con formol



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

La mayoría de sustancias químicas son empleadas en pequeñas cantidades y de manera esporádica por lo que la generación de RESPEL es mínima [7]. Las concentraciones de cada químico mencionado anteriormente se describen a continuación en el cuadro 6:

Cuadro 6. Sustancias químicas utilizadas en el área de patología.

<b>NOMBRE DEL QUIMICO</b>	<b>CANTIDAD UTILIZADA</b>	<b>DISPOSICIÓN</b>
Formol	36.000 ml /mes	Vertido en dilución al 10 %
Formol tamponado		Vertido en dilución al 10 %
Xilol	4.000 ml/mes	Vertido
Acido nítrico	5 gr/día	Preparación de reactivos, se desechan en los recipientes que lo contienen. Bolsa roja

Cuadro 6. Continuación

NOMBRE DEL QUIMICO	CANTIDAD UTILIZADA	DISPOSICIÓN
Acido cítrico	5 gr/día	
Acido de cianuro	5 gr/día	
Acido piquitríco	5 gr/día	
Acido sulfúrico	5 gr/día	
Yodatos de sodio	Coloración especial 100 cm	
Amoniaco	Coloración especial 5ml para 1000 cm	
Acido acético puro	Botellones de 1000ml	
Nitrato de plata	50 y 100 GR	
Permanganato de potasio	5 gr/día	
Acido fórmico.	5 gr/día	
Fosfato de sodio monobásico	5 gr/día	
Sodio dibásico	5 gr/día	
Eosina amarilla sigma	5 gr/día	
Orange g sigma	5 gr/día	
Pardo de Bismarck	5 gr/día	
N- propanol	Alcohol	
Hidrato cloral	5 gr	
Escarlata de biebrich	5 gr	
Aluminio	5 gr	
Sulfato de potasio	5 gr	
Hematoxilina Fischer	5 gr	
Gutalhalderido	Para unidades microscópicas	
Ferro cianuro de potasio	5 gr/día	
Acido fórmico	5 gr/día	
Decal	1 Galón	
Formol bufferado	1 Galón	

*Fuente: Hospital Universitario San José*

➤ Procedimientos realizados [7]: Para el procesamiento de muestras se utilizan las siguientes concentraciones:

✓ Para la preservación de muestras con formol: 800 a 500 ml muestras grandes

Biopsias gástricas: 1cc

Estomago: 1200ml

Lavado de muestras: 3 a 4 ml

- ✓ De acuerdo al tipo de muestra se preparan las coloraciones especiales. Se utiliza solo gramajes de 5 y las muestras se preservan dentro de los recipientes a servir con las respectivas coloraciones, después de 5 meses son entregadas en bolsa roja y se rotulan como riesgo biológico. Las cantidades utilizadas para este proceso se estiman entre 0,5 a 3cm dependiendo del tipo de patología.
- ✓ Para el cambio de los alcoholes, xiloles y parafinas de los Becker se utilizan canecas rotuladas este proceso se lleva a cabo mensual o quincenal dependiendo de la cantidad de muestras que se manejan durante un (1) mes:

Alcohol: 8.000ml  
Xilol: 2.000ml  
Parafinas: 2.000ml

Las coloraciones sencillas se preparan todos los días 5 gr de los cuales dependiendo el tipo de estudio que el patólogo necesite se utiliza de 0.5 a 3 cm de la preparación, las muestras se preservan en el mismo recipiente, luego se desechan en bolsa roja.

- Aspectos Negativos: Es importante mencionar que las instalaciones en donde se realiza el procesamiento de muestras patológicas presenta una ventilación deficiente, ya que aunque cuenta con una campana de extracción de olores, esta se encuentra en mal estado, no existe una organización de las sustancias que se manejan en el laboratorio, cuentan con algunas fichas de seguridad de sustancias químicas, se debe concientizar al personal acerca del peligro que conlleva manipular alimentos dentro de las instalaciones del laboratorio.  
En el área de patología se encuentra un almacenamiento para sustancias químicas que no cumple con ninguna especificación reglamentaria (Figura 7), teniendo en cuenta que el lugar no tiene buena ventilación, no existe un control sobre los factores que alteran la estabilidad de la sustancia química como temperatura y humedad, además las sustancias incompatibles no se encuentran separadas por lo que conlleva a un peligro inminente para el hospital, por otro lado dentro de este almacenamiento se encuentran además otro tipo de materiales como arena, cemento, computadores dañados, etc.

Figura 7. Bodega no apta para almacenamiento de sustancias químicas



Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J

- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 7 su cumplimiento.

Cuadro 7. Análisis normativo área de patología

PATOLOGÍA			
NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos		X
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso		X
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso		X
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X
	<b>Artículo 9.</b> De la presentación de los residuos peligrosos	X	
	<b>Artículo 10.</b> Obligaciones del generador		X
	<b>Artículo 11.</b> Responsabilidad del generador	X	
	<b>Artículo 20.</b> De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	<b>Artículo 27.</b> Del registro de generadores		X
	<b>Artículo 28.</b> De la inscripción en el registro de generadores		X

Fuente: Elaboración propia

**4.1.2.3 Área de mantenimiento.** En esta área se encontraron residuos peligrosos químicos (Cuadro 8) que son almacenados en diferentes lugares sin seguir las especificaciones correspondientes con la normatividad ambiental colombiana, como lámparas fluorescentes, mercurio, recipiente con pilas, el cual ha sido llenado por el personal de mantenimiento y baterías (Figura 8).

Cuadro 8. Observaciones de los residuos peligrosos químicos área mantenimiento

RESPEL	OBSERVACIÓN	LUGAR DE ALMACENAMIENTO
Mercurio	Provenientes de los tensiómetros usados para la toma de presión en las diferentes áreas de la entidad, cuando se genera algún tipo de accidente. Actualmente se encuentran 33 tensiómetros en circulación	Taller
Baterías (mtek)	Usadas en equipos biomédicos	Oficinas de mantenimiento
Pilas	Usadas en equipos biomédicos, existe gran cantidad de estas que son almacenadas temporalmente en un recipiente plástico	Oficinas de mantenimiento
Lámparas fluorescentes	Son almacenados en un espacio que no cumple con las condiciones adecuadas, además de encontrarse gran cantidad de ellas, algunas de ellas quebradas.	Mantenimiento

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 8. Evidencias de los residuos peligrosos químicos área mantenimiento

Lámparas fluorescentes dañadas



Tensiómetros de mercurio



Figura 8. Continuación  
Pilas usadas



Baterías dañadas



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

En el área no se tienen formatos de registros para consignar en ellos la cantidad de residuos peligrosos químicos generados, el servicio de procedencia de donde viene el residuo en caso de pilas, lámparas fluorescentes y tensiómetros de mercurio. Igualmente no cuenta con las hojas de seguridad de estas sustancias químicas, por lo que se Las Fichas de Seguridad (FDS) constituyen un sistema básico y complementario del etiquetado, que recogen aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.

Los empleados de mantenimiento no cuentan con capacitación para la manipulación de mercurio en caso donde se presenten derrames por fractura del tensiómetro o tubos de las lámparas, y además realizan las reparaciones de los equipos en los cubículos donde se encuentran los pacientes.

Así mismo, se encontró una bodega en donde se ha venido almacenando distintos materiales y sustancias químicas (Figura 9) que están expuestas a humedad y presentan poca ventilación, como consecuencia de no tener un ente controlador, ni un gestor externo que se encargue de estas sustancias (cuadro 9).

Figura 9. Bodega de almacenamiento área de mantenimiento



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Cuadro 9. Sustancia almacenada en el área de mantenimiento

SUSTANCIA QUIMICA	MARCA	OBSERVACION
Pintura	Pintuco	
Lubricantes para motor	Ursa	
Removedor de pintura	Pintuco	
Ajustador epóxico	Pintuco	
Fragua		
Acondicionador pvc – cpvc	Celta	Limpiador para tubos y accesorios
Thinner	Pintuco	Para el repintado de vehículos
Anticorrosivo	Bler	
Extintores	Maxter	Capacidad 10 Kg
Resina acrílica	Delta	
Lubricante para compresor	Abac	
Esmalte sintético	Pintulan	

*Fuente: Elaboración propia*

➤ Central de Gases

Dentro de mantenimiento se maneja una central de gases (Figura 10), que permite la administración y suministro seguro de distintos gases, actualmente el Hospital Universitario San José maneja tres clases de gases (Cuadro 9), en

este lugar se maneja un código de colores para los diferentes gases y señalización del sitio.

Figura 10. Central de gases



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Cuadro 10. Gases manejados en la central de gases

GAS	MARCA	OBSERVACIÓN
Nitrógeno	Aga	N <sub>2</sub> - UN 1066 Gas inodoro, incoloro e insípido, inerte y no inflamable. Mayor componente del aire atmosférico (78.03%), puede actuar como asfixiante simple [8].
Aire medicinal	Aga	Gas medicinal comprimido UN 1002 El aire medicinal se obtiene mediante la compresión de aire atmosférico purificado y filtrado o de la mezcla de oxígeno y nitrógeno en proporciones 21% y 79% respectivamente. El aire medicinal es de fundamental aplicación en las unidades de cuidados intensivos, sobre todo en la forma de fuente de poder movilizar respiraciones impulsadas por aire comprimido, o como diluyente de O <sub>2</sub> administrado, dado que el O <sub>2</sub> en concentraciones de 100% es tóxico para el organismo. También es utilizado en equipos de anestesia como elemento de transporte para atomizar agua, administrándose a las vías respiratorias y como agente propulsor de equipos de cirugía [9].

Cuadro 10. Continuación

GAS	MARCA	OBSERVACIÓN
Oxido nitroso	Aga	N <sub>2</sub> O – UN 1070 El Óxido Nitroso usado como anestésico, es un agente incoloro, con un cierto olor dulce, que se almacena en cilindros de acero comprimido. Es inflamable y no explosivo, y, a temperatura ambiente está debajo de su temperatura crítica (36,5°C) y por ello se encuentra en estado líquido dentro de los cilindros. Cuando se libera de ellos, a la presión atmosférica ambiente, se transforma en vapor. La presión en el cilindro del líquido es sobre 51 bares y permanece en este nivel hasta que todo el líquido del cilindro se evapora [10].

Fuente: Elaboración propia

➤ Empaques de óxidos de etileno

En el Hospital Universitario San José, se utiliza el método de esterilización con gas de Oxido de Etileno para material quirúrgico en autoclaves, este proceso es práctico y eficaz. El óxido de etileno viene en cartuchos de marca Biolene (Figura 11) que debe manejarse con precaución y su utilización ya que puede afectar a los seres humanos cuando no se realiza de acuerdo a procedimientos seguros, la información de los cartuchos se presenta en el cuadro 11.

Figura 11. Cartuchos de oxido de etileno (izquierda) y Autoclave (derecha)



Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J

Cuadro 11. Información cartucho con oxido de etileno

CÓDIGO	MEDIDAS (mm)		CAPACIDAD	
	Diámetro	Altura	Gramos	Onzas
BX - 100	38	165	100	3.52

Fuente: Elaboración propia

En las instalaciones se encuentra gran cantidad de cartuchos con oxido de etileno (Figura 12), que se almacenan en cajas de cartón y se dejan durante un tiempo de tres meses para que se aireen y luego la ampolla es reciclada por estar fabricada en aluminio. Debe tenerse en cuenta que no se cuenta en esta área con fichas de seguridad del oxido de etileno, pero si se cuenta con el protocolo de manejo del autoclave, y las operarias encargadas cuentan con los equipos de protección adecuados.

Figura 12. Empaques de oxido de etileno



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 12 su cumplimiento.

Cuadro 12. Análisis normativo área de mantenimiento

NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos		X
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso		X
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso		X
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X

Cuadro 12. Continuación

NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 9.</b> De la presentación de los residuos peligrosos		X
	<b>Artículo 10.</b> Obligaciones del generador		X
	<b>Artículo 11.</b> Responsabilidad del generador	X	
	<b>Artículo 20.</b> De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	<b>Artículo 27.</b> Del registro de generadores		X
	<b>Artículo 28.</b> De la inscripción en el registro de generadores		X

Fuente: Elaboración propia

**4.1.2.4 Área de rayos x.** En esta área se encontraron residuos peligrosos químicos derivados del proceso del revelado de placas radiológicas usando liquidares reveladores y fijadores.

Para el caso del revelado de placas de rayos X, se usa un kit revelador de referencia G 138 el cual se presenta en tres componentes A, B, C de marca Agfa (Figura 13)

Figura 13. Componentes parte A (izquierda) y componentes parte C (derecha)



Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J

Los tres componentes están contenidos en botellas de polietileno (PE) traslúcido. Los tapones de rosca y la banda situada en la parte superior de la etiqueta disponen de un código de color para su identificación. Las botellas de revelador poseen un tapón rojo, excepto el componente C, que presenta un tapón

transparente para distinguirlo del componente B. Sin embargo, se han reducido en la medida de lo posible los componentes en color y las botellas no muestran restos de aluminio tras su uso. Ambos aspectos hacen que las botellas sean de PE fácilmente reciclable. Cada caja contiene concentrado para 2 por 20L de revelador [11]

Además se usa un fijador de dos componentes de Agfa (Figura 14), G334, se caracteriza por su menor emisión de olores, lo que ha logrado reducir tanto la emisión de ácido acético como de dióxido de azufre [12].

Figura 14. Componente fijador tipo A



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Los componentes A y B están contenidos en botellas de polietileno traslúcido. El tapón de rosca y la banda situada en la parte superior de la etiqueta disponen de un código de color para su identificación (azul para el fijador). Sin embargo, se han reducido en la medida de lo posible los componentes en color y las botellas no muestran restos de aluminio tras su uso. Ambas características hacen que las botellas sean de PE fácilmente reciclable [12].

Estas sustancias son preparadas por el personal de rayos x, cada quince días y se prepara un volumen de 10 litros, medidos en recipientes marcados, este volumen se utiliza progresivamente en la procesadora de manera manual, llenando esta diariamente como se muestra en la figura 15. La información de los líquidos revelador fijador se muestran en el cuadro 13.

Figura 15. Proceso de preparación de los kits



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Cuadro 13. Información de los líquidos usados en el revelado de placas

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>RIESGO DEL PRODUCTO</b>
Revelador	G 138	Alto riesgo	Toxico, inflamable
Fijador	G 334	Alto riesgo	Toxico, inflamable

*Fuente: Elaboración propia*

Dentro de la procesadora se dispone por celdas el revelador, el fijador y agua para permitir la limpieza de la placa teniendo cuidado de no mezclar estos tres elementos, ya que si esta situación sucede se desecha la placa y los líquidos de la procesadora.

Los operarios realizan un mantenimiento semanal de la procesadora y el líquido residual que se genera se almacena en recipientes que no son aptos, y no cuentan con la señalización adecuada. Además los operarios no tienen la protección adecuada como máscara, guantes y gafas para la preparación de los kit fijador y revelador, las malas condiciones del lugar afectan la salud de estos, teniendo en cuenta que el sitio de disposición temporal del RESPEL es el mismo de preparación del revelador y el fijador, en donde no se cuenta con una buena ventilación, el lugar presenta poca iluminación y es un ambiente cerrado que genera en los empleados dolor de garganta, e irritación de los ojos.

El residuo peligroso generado es envasado en recipientes plásticos color amarillo que no cuentan con tapa hermética por lo que permite el escape de olores, además los envases no se encuentran etiquetados y rotulados con el nombre del residuo (Figura 16).

Figura 16. Contenedores con residuos de líquidos reveladores y fijadores



Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J

No se tiene a la mano las hojas de seguridad de estas sustancias en caso de accidente, ni extintores en caso de emergencia. No se cuenta con unas condiciones seguras para laborar, teniendo en cuenta que los pisos son difíciles de limpiar.

- Gestión externa de líquido fijador y revelador: Para movilizar el residuo generado por el fijador y el revelador, se utiliza como medio de carga un carro de acero inoxidable propiedad de la empresa Reambiencol S.A.S E.S.P, esta empresa ha ofrecido sus servicios al Hospital Universitario San José en una ocasión (julio de 2010, cuadro 14), y recoge los residuos del fijador, revelador y placas de acetato cada tres meses, esta empresa tiene su sede en Pereira. Aunque todavía no se cuenta con una ruta interna para la movilización del residuo dentro del Hospital Universitario San José.

Cuadro 14. Cantidad de RESPEL generados en el área de rayos, julio 2010

RESIDUO PELIGROSO	CANTIDAD
Acetatos de radiología	3.125 kg
Líquido revelador	2 pomas
Líquido fijador	8 pomas*
*Una poma equivale aproximadamente a 50 Litros	

Fuente: Elaboración propia

- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 15 su cumplimiento.

Cuadro 15. Análisis normativo área de rayos x

NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos	X	
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso		X
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso		X
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X
	<b>Artículo 9.</b> De la presentación de los residuos peligrosos	X	
	<b>Artículo 10.</b> Obligaciones del generador		X
	<b>Artículo 11.</b> Responsabilidad del generador	X	
	<b>Artículo 20.</b> De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	<b>Artículo 27.</b> Del registro de generadores		X
	<b>Artículo 28.</b> De la inscripción en el registro de generadores		X

*Fuente: Elaboración propia*

**4.1.2.5 Almacén.** Cada seis (6) meses aproximadamente se realiza una dada de baja de los equipos y materiales que son considerados desechos, entre los cuales se encuentran computadoras y equipos biomédicos que son considerados según la normatividad vigente como residuo peligroso.

El hospital realiza convocatorias para determinar a cuál de los aspirantes se le vende el material, teniendo en cuenta que estos residuos generan una entrada económica para el hospital.

En esta área se almacenan además tóner y cartuchos de impresoras que ya no tienen ningún uso, provenientes de los diferentes servicios, los cuales no son registrados como material de desecho, solo se tiene registro de la cantidad que entran a circulación.

El personal de almacén ha recolectado los tóner vacíos, y los ha dispuesto en un lugar provisional mientras que la administración decide cual será su disposición final (ver Figura 17).

Figura 17. Tóner y cartuchos de impresora dañados



Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J

- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 16 su cumplimiento.

Cuadro 16. Análisis normativo área de almacén

NORMATIVA	ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos	X	
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso		X
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso		X
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X
	<b>Artículo 9.</b> De la presentación de los residuos peligrosos		X
	<b>Artículo 10.</b> Obligaciones del generador		X
	<b>Artículo 11.</b> Responsabilidad del generador	X	
	<b>Artículo 20.</b> De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	<b>Artículo 28.</b> De la inscripción en el registro de generadores		X

Fuente: Elaboración propia

**4.1.2.6 Oncología.** En el área de oncología (Figura 18) se realiza la preparación, y distribución de medicamentos que son utilizados en tratamientos para el cáncer, por lo que se cuenta con un sitio específico en donde la jefe encargada prepara los medicamentos de acuerdo a la dosis requeridas de cada paciente.

Figura 18. Área de Oncología



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

La jefe encargada de esta área, está capacitada y es consciente de los riesgos potenciales que genera para su salud, además cuenta con las medidas de protección necesarias para la buena manipulación de estas sustancias, y los residuos citotóxicos son desechados en bolsas rojas junto con los residuos biosanitarios, rotulados como biosanitarios y llevados hasta el almacenamiento central, debido que en el área de oncología no se cuenta con un almacenamiento temporal de residuos, una vez en el almacenamiento central son recogidos por la empresa RH E.S.P. esta situación origina que los operarios puedan tener mayor riesgo de entrar en contacto con residuos citotóxicos, ocasionando enfermedades.

➤ Preparación

La preparación de citostáticos consiste en la preparación o mezcla de citostáticos en las condiciones adecuadas a partir de del producto que se recibe del laboratorio fabricante. Es en este proceso donde se encuentran los mayores riesgos de inhalación del producto [13].

No se cuenta con una centralización de la preparación de medicamentos citostáticos en el servicio de farmacia del hospital, por lo que se genera un mayor riesgo para la salud del trabajador que las manipula y el medio ambiente

El lugar es una zona aislada del resto de los servicios del hospital, sin recirculación de aire, con una campana de flujo laminar vertical (Figura 19), solo ingresa personal autorizado

Figura 19. Campana de flujo laminar vertical



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Los medicamentos son almacenados en cajas rotuladas con la información del paciente (Figura 20), por otro lado no se cuenta con un manual de seguridad en caso de presentarse derrames de sustancias citotóxicas.

Figura 20. Medicamentos de pacientes



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

- Análisis normativo: Teniendo en cuenta la normatividad vigente de los RESPEL (Decreto 4741 del 2005) se muestra a continuación en el cuadro 17 su cumplimiento.

Cuadro 17. Análisis normativo área de oncología

NORMATIVA	ARTICULO	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Decreto 4741 del 2005	<b>Artículo 5.</b> Clasificación de los residuos o desechos peligrosos	X	
	<b>Artículo 6.</b> Características que confieren a un residuo la calidad de peligroso		X
	<b>Artículo 7.</b> Procedimiento mediante el cual se identifica si un residuo es peligroso	X	
	<b>Artículo 8.</b> Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un RESPEL		X
	<b>Artículo 9.</b> De la presentación de los residuos peligrosos		X
	<b>Artículo 10.</b> Obligaciones del generador		X
	<b>Artículo 11.</b> Responsabilidad del generador	X	
	<b>Artículo 20.</b> De los residuos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas		X
	<b>Artículo 27.</b> Del registro de generadores		X
	<b>Artículo 28.</b> De la inscripción en el registro de generadores		X

*Fuente: Elaboración propia*

El diagnóstico preliminar permitió realizar una evaluación normativa al Hospital Universitario San José teniendo en cuenta el decreto 4741 del 2005, ya que este es la base para la formulación de un PGIRESPEL, por enmarcar de manera global la gestión integral de los residuos peligrosos a la que están sujetos los generadores. De esta forma, se observó un mayor cumplimiento normativo en la gestión de los residuos hospitalarios, debido a que la entidad cuenta con el plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRH), que para los RESPEL, ya que actualmente son muchas debilidades en el tema de clasificación, manejo, tratamiento, almacenamiento temporal y disposición final dentro del hospital.

## 4.2 CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN

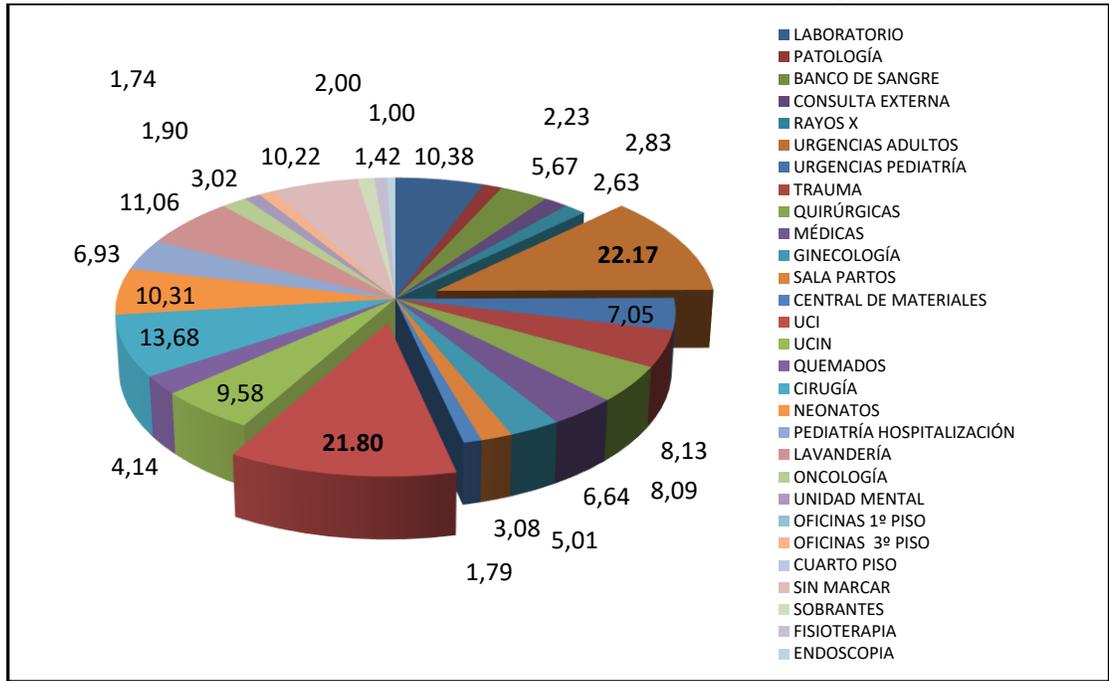
Luego de realizar el diagnóstico preliminar se muestrearon las seis (6) áreas para cuantificar los RESPEL generados por el Hospital Universitario San José de la siguiente manera:

**4.2.1 Almacenamiento central de residuos hospitalarios.** En esta área se muestreo las bolsas de color rojo tipo infecciosos que salieron de los diferentes servicios del hospital, con una frecuencia de dos veces al día, por un periodo de 37 días, en el cual se diferenciaron los residuos respecto a su tipo (biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y contenedores contaminados)

Los residuos biosanitarios muestreados en el turno de la mañana (6:00 a.m), dieron como resultado que existen dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos (Figura 21), las cuales son urgencias adultos y uci, con un promedio de generación de 22.17 kg y 21.80 kg respectivamente, de igual manera los residuos biosanitarios muestreados en el turno de la tarde (2:00 p.m) (Figura 22), mostraron que existen dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos, las cuales son trauma y urgencias adultos, con un promedio de generación de 14.02 kg y 13.37 kg respectivamente.

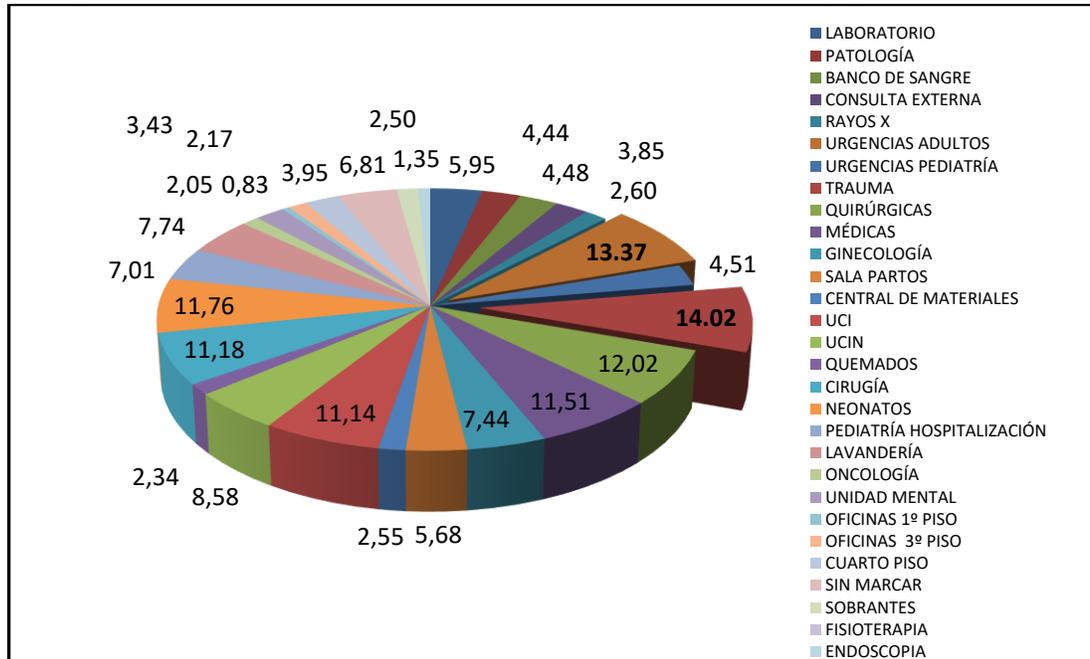
De esta manera se puede concluir que el servicio que genera más residuos biosanitarios durante todo el día es urgencias adultos, debido a que esta área maneja una gran cantidad de pacientes

Figura 21. Cuantificación de los residuos biosanitarios (kg) - turno mañana



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Cuantificación de los residuos biosanitarios (kg) - turno tarde

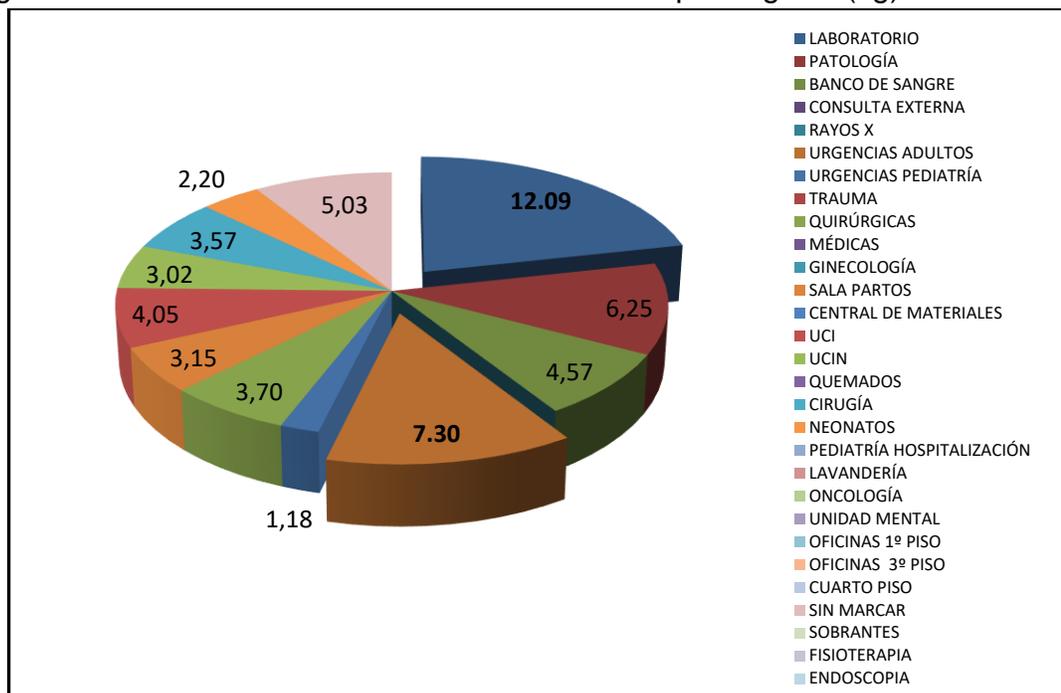


Fuente: Elaboración propia

Al evaluar los residuos anatomopatológicos muestreados en el turno de la mañana (6:00 a.m), se obtuvieron dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos (Figura 23), las cuales son laboratorio clínico y urgencias adultos, con un promedio de generación de 12.09 kg y 7.30 kg respectivamente, de igual manera los residuos biosanitarios muestreados en el turno de la tarde (2:00 p.m) (Figura 24), mostraron que existen dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos, las cuales son laboratorio clínico y uci, con un promedio de generación de 8.70 kg y 5.67 kg respectivamente.

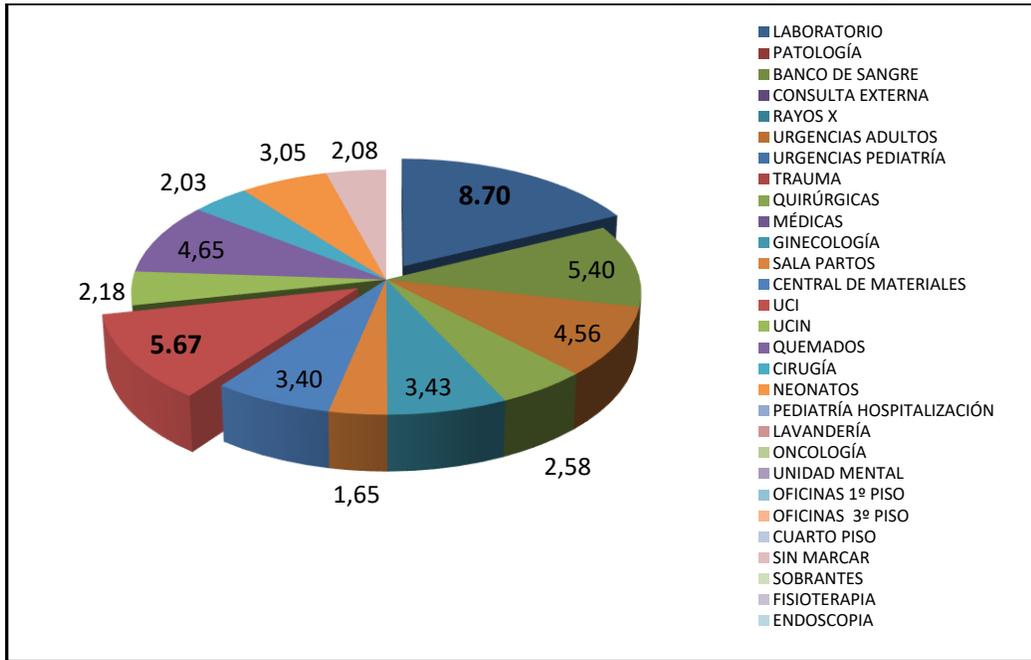
Por ello el servicio que genera más residuos anatomopatológicos es laboratorio clínico, debido a que en esta área se manipulan muestras corporales de pacientes como: (orina, sangre, placas de tejidos).

Figura 23. Cuantificación de los residuos anatomopatológicos (kg)- turno mañana



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Cuantificación de los residuos anatomopatológicos (kg)- turno tarde

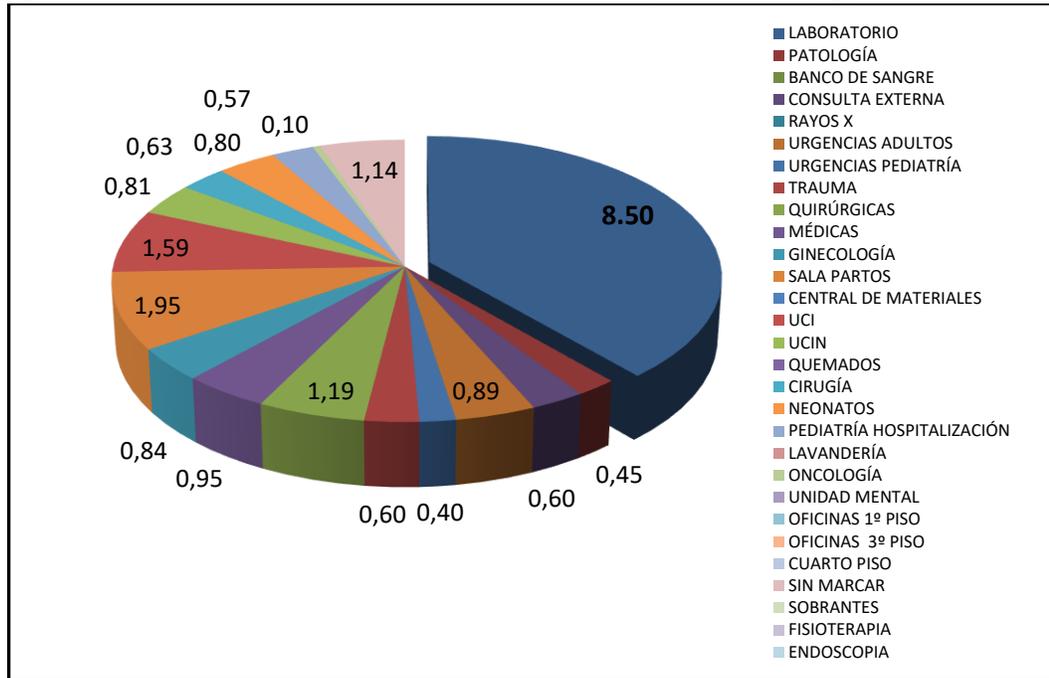


Fuente: Elaboración propia

Los residuos cortopunzantes muestreados en el turno de la mañana (6:00 a.m), dieron como resultado que existe un servicio del hospital que genera una mayor cantidad de residuos (Figura 25), el cual es laboratorio clínico, con un promedio de generación de 8.50 kg, de igual manera los residuos cortopunzantes muestreados en el turno de la tarde (2:00 p.m) (Figura 26), mostraron que existen dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos, las cuales son uci y quirúrgicas, con un promedio de generación de 2.13 kg y 2.02 kg respectivamente.

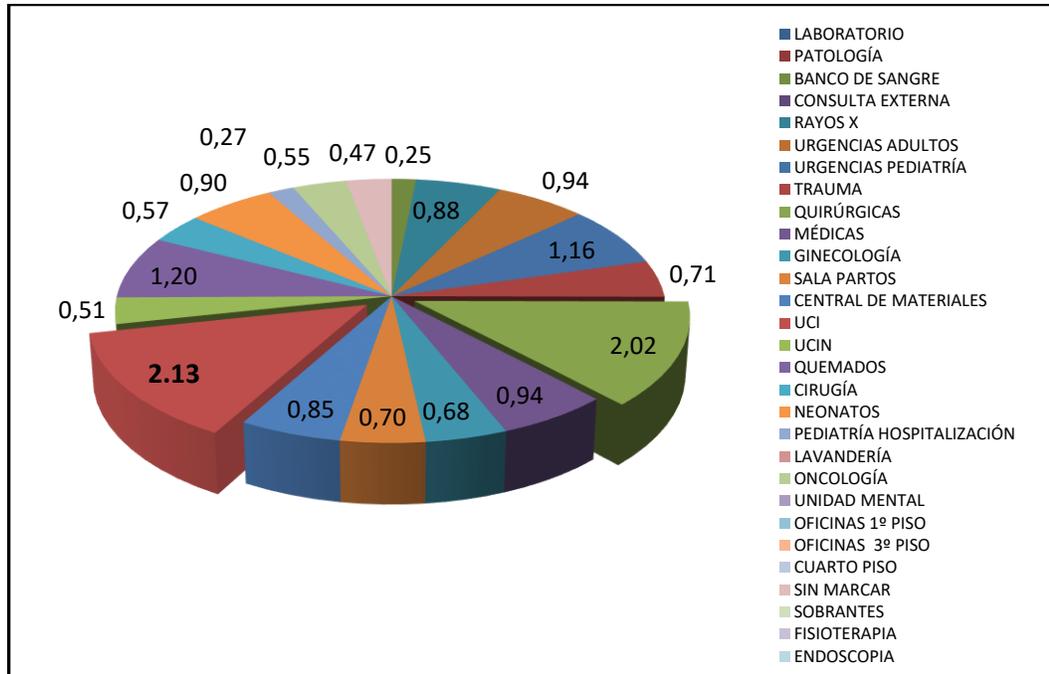
Estos servicios son los mayores generadores teniendo en cuenta que en estas áreas se realizan diversos procedimientos.

Figura 25. Cuantificación de los residuos cortopunzantes (kg)- turno mañana



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Cuantificación de los residuos cortopunzantes (kg)- turno tarde

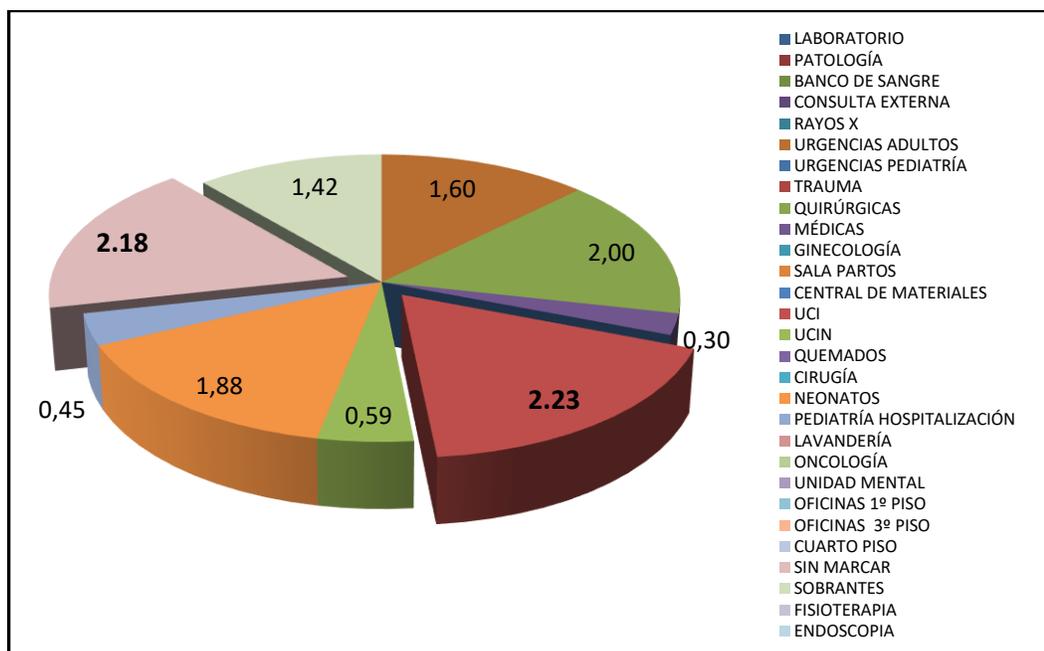


Fuente: Elaboración propia

Los contenedores contaminados muestreados en el turno de la mañana (6:00 a.m), dieron como resultado que existe un servicio del hospital que genera una mayor cantidad de residuos (Figura 27), el cual es uci, con un promedio de generación de 2.23 kg, de igual manera las bolsas contabilizadas sin marcar provenientes de todos los servicios, generaron aproximadamente 2.18 kg de contenedores contaminados. Para el turno de la tarde (2:00 p.m) (Figura 28), mostraron que existen dos servicios del hospital que generan una mayor cantidad de residuos, las cuales son trauma y quirúrgicas, con un promedio de generación de 6.89 kg y 4.37 kg respectivamente.

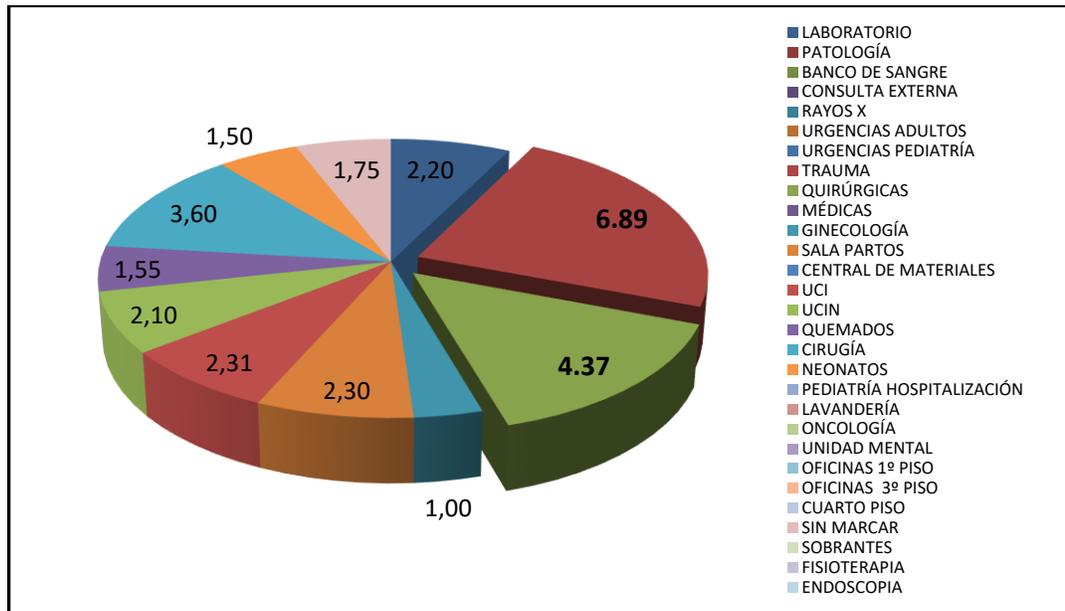
Estos servicios son los mayores generadores teniendo en cuenta que en estas áreas se realizan diversos procedimientos.

Figura 27. Cuantificación de los residuos contenedores contaminados (kg) - turno mañana



Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Cuantificación de los residuos contenedores contaminados (kg)  
- turno tarde



Fuente: Elaboración propia

**4.2.2 Patología.** Para esta área se muestreó el formol proveniente de las muestras patológicas y de partes corporales extraídas de pacientes, con una frecuencia de recolección mensual, por un periodo de 4 meses, realizando un pesaje del residuo peligroso generado, obteniéndose el cuadro 18:

Cuadro 18. Pesaje del formol área de patología

MES	AÑO	PESO (kg)
DICIEMBRE	2010	35.4
ENERO	2011	18.65
FEBRERO	2011	31.45
MARZO	2011	31.4
ABRIL	2011	34.9

Fuente: Elaboración propia

**4.2.3 Rayos x.** Para esta área se tuvo en cuenta que la empresa Reambiencol solo había hecho una recolección (julio de 2010), por lo que se escogió un periodo de muestreo de cuatro meses (noviembre - febrero) para obtener un valor más real de las cantidades generadas, a continuación se muestran los resultados obtenidos en el cuadro 19:

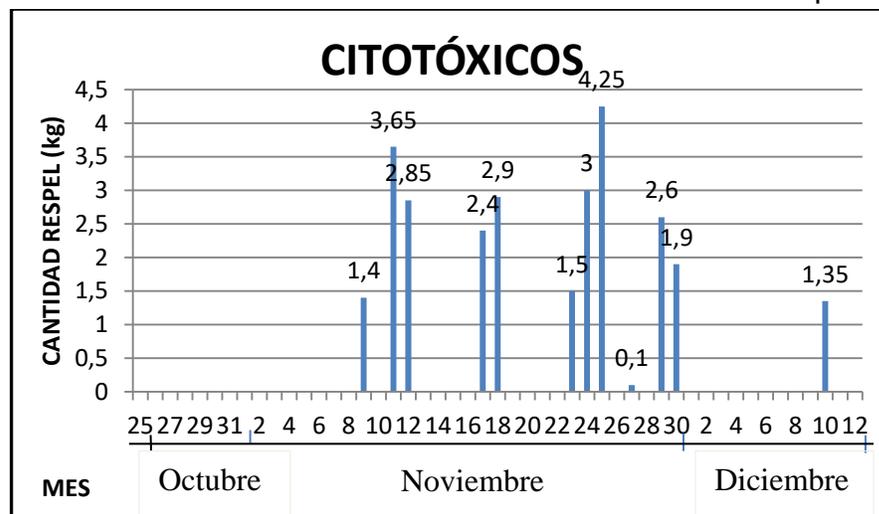
Cuadro 19. Pesaje de los RESPEL área de rayos x

RESIDUO PELIGROSO	PESO (kg)
Acetatos de radiología	1050
Líquido revelador	129.5
Líquido fijador	136.9

Fuente: Elaboración propia

**4.2.4 Oncología.** Para el área de patología, se realizó un muestreo con un periodo de recolección de 49 días, y una frecuencia diaria, de esta manera se obtuvo la siguiente figura:

Figura 29. Cuantificación de los residuos citotóxicos área de patología



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 29, la cantidad de residuos citotóxicos es muy variable, debido a que la generación ya que depende de la cantidad de pacientes que acuden al área de oncología diariamente a realizarse procedimientos.

**4.2.5 Mantenimiento.** Inicialmente se realizó un inventario de la cantidad de lámparas fluorescentes y pilas, debido a que se encontraron muchas de estas dispersas y en lugares equivocados, y se escogió un periodo de muestreo de tres meses. A continuación se muestran los resultados obtenidos en el cuadro 20 y 21:

Cuadro 20. Inventario de lámparas fluorescentes área de mantenimiento

MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD
SYLVANIA	F32T8 / DAYLIGHT	419
	F032 / 6500	194
	F32WT8 / 1482665	219
	F032W / 54-765-T8	120
	F20T12 / D	143
	F40T12 / D	23
	F15T8 / 6500	9
	F017 / 6500	39
	F17T8	50
	F017W - 54	6
	F40 /D / SU	4
	F32T8 / DAYLIGHT	36
	F15T12 - E	15
	F032W / DAYLIGHT	1
	F17WT8	2
	F14T12 / D	10
	STANDARD F20W / 154 - RS	7
	F48T12 / D	5
	F15T15 / D	32
	F20W / 154 - RS	1
LEXMANA	32W120 V/60HZ	123
	T832WDL	1
ECOLUX	F32T8SP41 / ECO	118
	F17T8 – SP41 - ECO	127
LACER	T8-32W	11
ELECTROH	F32T8 – 6400K	53
	F18T8-6400K (12V)	1
OPALUX	T836W	17
	15W / T8 DAYLIGHT	7
PHILIPS	F48T12 - D	7
	TL40W – 54	10
	TL14W - 54	2
	TL15W - 54	1
	TL1 (20W)	1
OSRAM	L36W / 20	4
	SL39W	2
	BRASIL K7b8 C6	3
	L18W / 865	13

Cuadro 20. (Continuación)

MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD
TRIMLINE	F32T8 / SPX41	1
LITE-WAY	F36T8 DAYLIGHT	1
TECHNO LAMP	32W-T8 (6000K)	4
HITACHI	F15T8 / D (15W)	11
GENERAL ELECTRIC	F150T (15W)	2
CICLA	F20T8 / 6400K	1
JOSHIBA	FL15 S.D / NL (15W)	2
WESTINGHOUSE	F18T8 / 765	3
CRICON	T8DL (17W)	1
BESTER	F17T8	8
NIPPON	F40T10 / D 030211	1
<b>TOTAL DE LAMPARAS FLUORESCENTES</b>		<b>1861</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro 21. Inventario de pilas área de mantenimiento

MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD
EVEREADY	Tamaño C Nº 1235-R14 (1.5 V)	23
	Tamaño AA Nº 1215-R6 (1.5 V)	6
ENERGIZER	Tamaño C 03-2015 Size-E93 -AM2-LR14(1.5 V)	4
	Tamaño AA 03-2016 E91-LR6-AM3(1.5 V)	3
	Tamaño AA 03-2014 6LR61-6AM6(9 V)	6
PANASONIC	Tamaño C R140PT(1.5 V)	11
	Tamaño C LR14XA (1.5 V)	9
	Tamaño AA R6BE (1.5 V)	19
SONY	Tamaño C CLR14-AM2 (1.5 V)	8

Cuadro 21. Continuación

MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD
VARTA	Tamaño C Nº 4914- (1.5 V) -C-BABY- LR14	1
	Nº 4922- (9 V) -E-BLOCK- 6LR61	1
DURACELL	Tamaño AA MN 1500 LR6 (1.5 V)	8
POWER CELL	Nº 1604P (9 V) GP- ZINC CARBON	3
DATA CELL	(9 V)	1
MAGMA coéxito	Tamaño AA R6T (1.5 V)	3
	Tamaño C R14P (1.5 V)	5
<b>TOTAL DE PILAS</b>		<b>111</b>

Fuente: Elaboración propia

**4.2.6 Almacén.** Durante el periodo de muestreo, no se obtuvo ningún residuo peligroso generado por el área de Almacén, teniendo en cuenta que los cartuchos tienen una vida útil dentro de la entidad de aproximadamente tres meses, y el periodo de muestreo fue de un mes, por esta razón se realizó un inventario de los residuos peligrosos existentes (tóner y cartuchos) para realizar la cuantificación usando un método indirecto, basado en los insumos y materias primas, de esta manera se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro 22. Inventario de cartuchos y tóner área de almacén

ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	SERVICIO DE PROCEDENCIA	PESO (kg)	OBSEVACIONES
Tóner	44	Tinta H.P. Ref. CB435A	Servicios varios	35.2	Remanufacturados
Tóner	46	Tinta H.P. Ref. Q2612A	Servicios varios	41.4	Remanufacturados
Tóner	1	Tinta H.P. Ref. E006R01278	SIAU	0.8	Dañado
Tóner	1	Tinta Lexmark REF 1760648	Coordinación Enfermería	0.9	Dañado

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

**4.3.1 Objetivo.** Establecer en el Hospital Universitario San José los lineamientos necesarios de gestión de residuos peligrosos que faciliten, no solo evaluar los residuos sino que además permita plantear diversas alternativas de prevención y minimización.

El plan permite mejorar la gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable, con el menor riesgo posible, procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la normatividad vigente [14].

**4.3.2 Alcance.** Este plan va dirigido a todo el personal vinculado a la entidad, así como también al personal flotante (visitantes, estudiantes de la universidad del cauca), que intervienen de una u otra manera en el proceso de generación de residuos peligrosos.

**4.3.3 Componente 1. Prevención y Minimización:** Este componente debe ser el pilar en el que se fundamente el PGIRP, ya que se pretende que el hospital evite por completo la generación de los residuos peligrosos, o en su defecto la disminuya, adoptando medidas de carácter organizativo, tecnológico y operativo.

**4.3.3.1 Objetivos y metas:** Es importante formular objetivos claros y proponer metas alcanzables durante un periodo de tiempo establecido, de esta manera se facilita no solo la consecución del Plan, sino también su posterior evaluación (Cuadro 23).

Cuadro 23. Objetivos y metas prevención y minimización

OBJETIVOS	METAS	INDICADORES
Reducir la compra de sustancias químicas que puedan convertirse potencialmente en RESPEL	Reducir la compra de pinturas, barnices y otras sustancias en el área de mantenimiento en un 100% para el mes diciembre de 2012.	% de compra de sustancias químicas
Mejorar la utilización de los residuos peligrosos	Optimizar la utilización de cartuchos y tóner de impresoras en el área de almacén en un 50 % para el mes de diciembre de 2012	Numero de cartuchos Remanufacturados

*Cuadro 23. Continuación*

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>INDICADORES</b>
Implementar programas de capacitación para las personas que manejan RESPEL	Brindar contenidos de capacitación para las personas que manejen RESPEL en un 80% para el mes de diciembre del año 2011.	% de contenidos de capacitación promovidos
Realizar un registro mensual sobre la generación de los RESPEL.	Tener actualizado los registros de generación de los RESPEL en un 50% para el mes de diciembre del año 2011.	% de actualización de los registros de generación
Verificar fechas de vencimiento de las sustancias químicas.	Revisar periódicamente la fecha de vencimiento de sustancias químicas en las diferentes áreas en un 100% para el mes de diciembre de 2012	%de sustancias vencidas

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.3.1.2 Identificación de fuentes**

- Diagramas de flujo: A continuación se presentan seis (6) diagramas de flujo correspondientes a las áreas en donde se generan los residuos peligrosos:
  - ✓ Almacenamiento central de residuos hospitalarios. Por ser el almacenamiento central de RESPEL, el lugar donde van todos los residuos hospitalarios y similares del hospital San José, los procedimientos van relacionados con los diferentes servicios, de una manera más detallada se presenta a continuación los procedimientos y los residuos que se generan, a continuación se presenta el diagrama de flujo (Figura 30):

Figura 30. Diagrama de flujo almacenamiento central de residuos hospitalarios



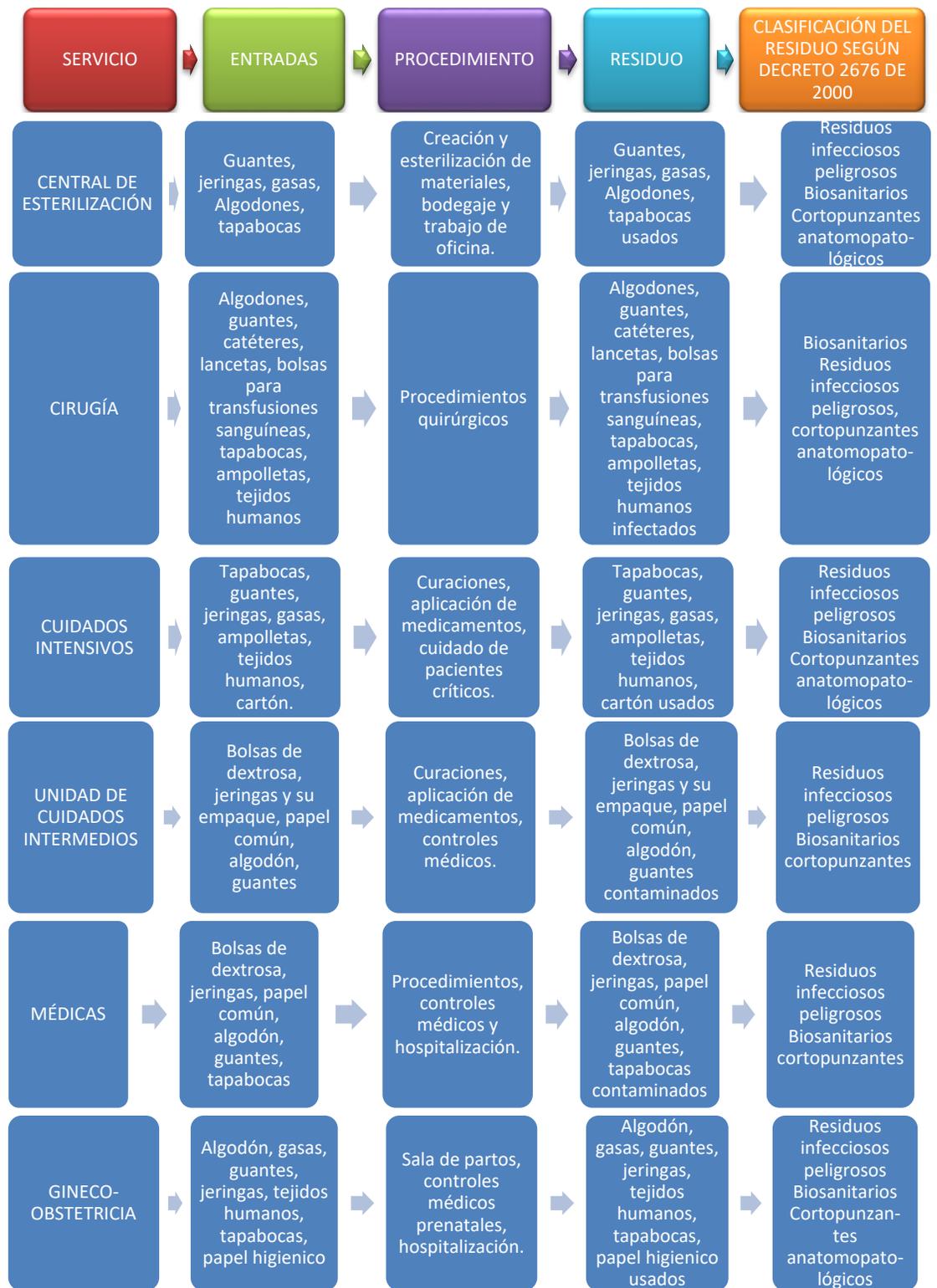
Figura 30. (Continuación)



Figura 30. (Continuación)



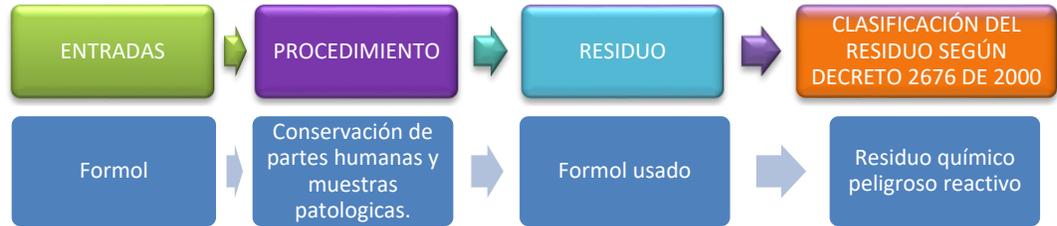
Figura 30. (Continuación)



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Patología. El único residuo a considerar como peligroso es el formol, debido al volumen de manejo que tiene, ilustrado en la siguiente figura:

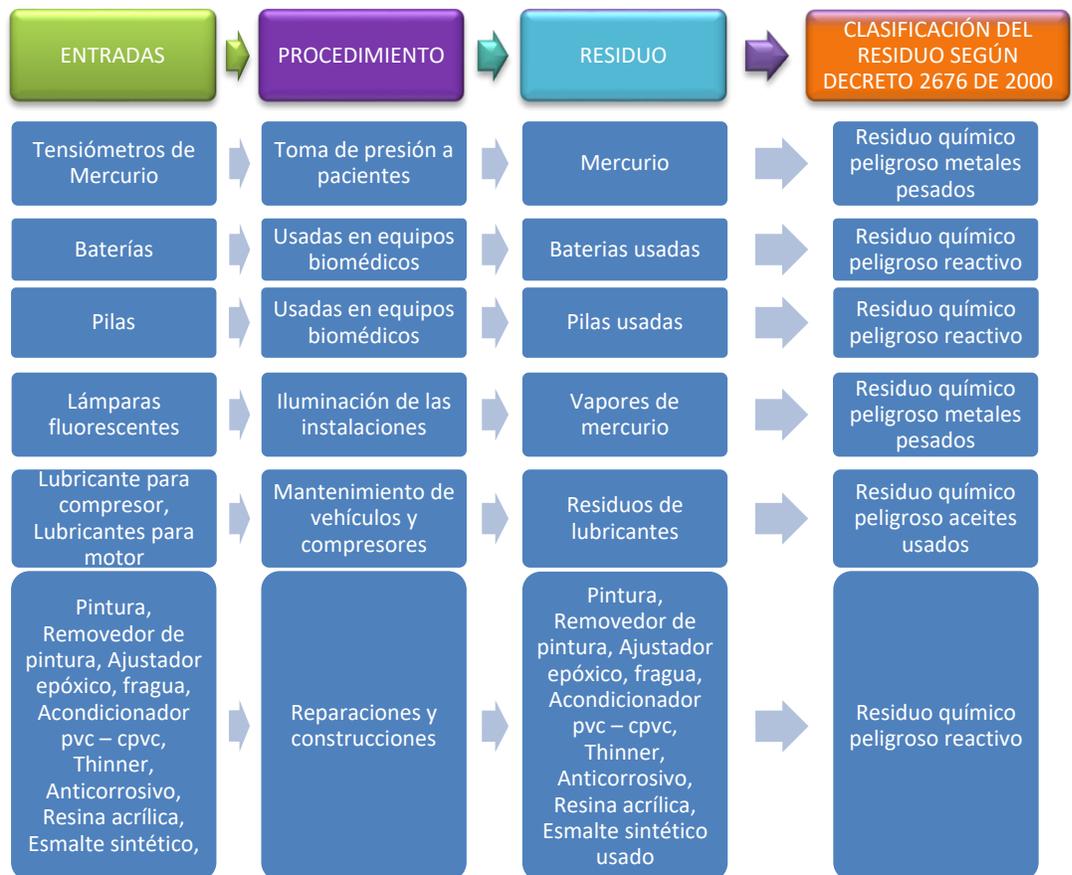
Figura 31. Diagrama de flujo área de patología



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Mantenimiento. En la siguiente figura se mencionan los diferentes procesos que generan residuos peligrosos:

Figura 32. Diagrama de flujo área de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Rayos x. En el área de rayos x se encuentran diferentes residuos como se muestra en la siguiente figura:

Figura 33. Diagrama de flujo área de rayos x



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Almacén. En el área de almacén se guardan todos los tóner y cartuchos que son usados en los diferentes servicios del hospital, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 34. Diagrama de flujo área de almacén



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Oncología. En esta área se genera residuos citotóxicos como se observa en la figura siguiente:

Figura 35. Diagrama de flujo área de oncología



Fuente: Elaboración propia

**4.3.3.3** Clasificación e identificación de las características de peligrosidad. De acuerdo con el decreto 4741 de 2005, se realizó la clasificación de los residuos peligrosos generados en el Hospital Universitario San José (cuadro 24) en la que se reporta el estado físico del residuo y las características de peligrosidad:

Cuadro 24. Residuos generados en el Hospital Universitario San José

ESTADO	DENOMINACIÓN SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005	RESIDUO	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	OBSERVACION
SÓLIDO	Y1	Guantes	Infecioso	Material médico-quirúrgico
	Y1	Tapabocas	Infecioso	
	Y1	Jeringas	Infecioso	
	Y1	Tela prensada	Infecioso	
	Y1	Algodones	Infecioso	
	Y1	Papel higiénico	Infecioso	
	Y1	Gasas	Infecioso	
	Y1	Restos de ampollitas	Infecioso	
	Y1	Agujas desechables	Infecioso	
	Y1	Sondas, tubos, cánulas,	Infecioso	
	Y1	Catéteres	Infecioso	
	Y1	Bolsas	Infecioso	
	Y1	Cuchillas bisturí	Infecioso	
	Y1	Pañales	Infecioso	
	A1180	Baterías usadas	Tóxico	
	B1090 / A1180	Pilas usadas	Tóxico, corrosivo	
	A2010	Lámparas	Tóxico	
	*	Placas de radiología	Peligroso para el medio ambiente	
	*	Tóner y cartuchos de impresora usados	Tóxico	

Cuadro 24. (Continuación)

ESTADO	DENOMINACIÓN SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005	RESIDUO	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	OBSERVACION
SÓLIDO	Y3	Medicamentos vencidos	Inflamable	
	*	Formol	Inflamable, corrosivo, tóxico	
	Y29 / A1010	Mercurio	Toxico, peligro para el medio ambiente	
LÍQUIDO	Y12	Pintura para automóviles	Inflamable, corrosivo	
	Y12	Pintura para instalaciones	Inflamable,	
	Y12	Removedor de pintura para automóviles	Inflamable, corrosivo	
	Y12	Ajustador epóxico	Inflamable	
	Y12	Acondicionador pvc	Inflamable	
	Y12	Cpvc	Inflamable	
	Y6 / A3140	Thinner	Inflamable	
	Y35	Anticorrosivo	Inflamable	
	*	Resina acrílica	Inflamable	
	*	Esmalte sintético	Inflamable	
	*	Residuos de Lubricantes	Inflamable, corrosivo	
	*	Líquido revelador	Corrosivo, toxico	
	*	Líquido fijador	Corrosivo, toxico	
* No fue posible clasificar estos residuos según el decreto 4741 de 2005				

Fuente: *Elaboración propia*

**4.3.3.4 Cuantificación de la generación:** Usando los registros del Hospital Universitario San José de (enero a septiembre de 2010) para poder determinar la media móvil de los últimos seis (6) meses en cuanto a los residuos peligrosos infecciosos, se tiene el siguiente cuadro.

Cuadro 25. Consolidación de la generación de RESPEL

PERIODO 2010	RESPEL (kg/mes)									TOTAL RESPEL (kg/mes)
	RIESGO BIOLÓGICO				RIESGO QUÍMICO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Enero	5595	329	139							6063
Febrero	5586	251	155							5992
Marzo	7602.70	592.8	229.8							8425.3
Abril	7489.45	557.85	222.15							8269.45
Mayo	7724.85	543.65	221.2							8489.7
Junio	7258.54	667.95	169.25		204.05					8299.79
Julio	7318.61	499.1	201.73					3.125		8022.565
Agosto	8110.05	704.8	123		15.25					8953.1
Septiembre	7682.85	646.4	149.3							8478.55
Octubre	7380.52	602.98	172.15							8155.65
Noviembre	7528.3	606	199.65	86.85		26.55		1394.7		<b>9843.05</b>
Diciembre	7803.12	686.94	257.37		62.3		4.1		10.4	8824.23

Fuente: *Elaboración propia*

Donde:

1. Biosanitarios
2. Anatomopatológicos
3. Cortopunzantes
4. Contenedores contaminados
5. Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados
6. Residuos citotóxicos
7. Metales pesados
8. Reactivos (liquido fijador, liquido revelador, acetatos de radiología, formol, tóner)
9. Contenedores presurizados

Con los datos registrados se calcula el promedio aritmético, así:

$$\text{promedio} = \frac{6063 + 5992 + 8425.3 + 8269.45 + 8489.7 + 8299.79}{6}$$

$$\text{promedio} = 7589.87$$

Ahora se calcula la media móvil, para ello se ingresa en el cálculo el valor del siguiente mes (en este caso el mes 7) y se excluye el primer dato correspondiente al primer mes, realizando un nuevo promedio aritmético, así:

$$\text{promedio} = \frac{5992 + 8425.3 + 8269.45 + 8489.7 + 8299.79 + 8022.565}{6}$$

$$\text{promedio} = 7916.47$$

Se continúa el proceso hasta agotar la información establecida en los registros, y se consigna en el cuadro así:

Cuadro 26. Cuantificación de la generación consolidado total

<b>CUANTIFICACION DE LA GENERACION DE RESPEL</b>		
<b>PERIODO 2010</b>	<b>TOTAL RESPEL (kg/ mes)</b>	<b>MEDIA MOVIL – ULTIMOS SEIS (6) MESES - (kg/ mes)</b>
Enero	6063	-
Febrero	5992	-
Marzo	8425.3	-
Abril	8269.45	-
Mayo	8489.7	-
Junio	8299.79	7589.87
Julio	8022.565	7916.47
Agosto	8953.1	8409.98
Septiembre	8478.55	8418.86
Octubre	8155.65	8399.89
Noviembre	9843.05	8625.45
Diciembre	8824.23	8712.85
<b>TOTAL RESPEL GENERADOS</b>	<b>97816.385</b>	
Promedio de generación de RESPEL		8413.92
Clasificación: Gran generador		

Fuente: *Elaboración propia*

*PROMEDIO DE GENERACION DE RESPEL*

$$= \frac{7916.47 + 8409.98 + 8418.86 + 8399.89 + 8625.45 + 8712.85}{6}$$
$$= 8413.92$$

De acuerdo con los resultados, el Hospital Universitario San José generó en el año 97816.385 kg de RESPEL. La media móvil de los últimos seis meses del año 2010 indica que genera en promedio 8413.92 kg/mes, producción que se clasifica como gran generador.

Cabe mencionar que la mayor generación de RESPEL se presentó en el mes de noviembre correspondiente al periodo de muestreo, teniendo en cuenta que se clasificó y cuantificó muchos de los residuos peligrosos por primera vez, debido a que el hospital solo ha caracterizado algunos de los residuos que genera.

**4.3.3.5 Alternativas de prevención y minimización.** El Hospital Universitario San José de la ciudad de Popayán, ha realizado algunos avances en cuanto la adopción de algunas alternativas de prevención y minimización para los residuos en general como: segregar, reciclar y reutilizar, pero concretamente para los residuos peligrosos de tipo químico es muy poco el avance que se ha hecho, por ello se proponen para los diferentes RESPEL generados por la institución las siguientes estrategias (Cuadros 27 - 31) y medidas organizativas, operativas y tecnológicas que permitan disminuir la cantidad y peligrosidad de los RESPEL.

Cuadro 27. Alternativas de prevención y minimización almacenamiento central de residuos hospitalarios.

<b>ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>ALTERNATIVAS</b>
<b>BUENAS PRACTICAS</b>	Realizar una adecuada segregación por parte del personal médico de los residuos peligrosos
	Usar la cantidad estrictamente necesaria de materias primas en los diferentes servicios
	Revisar periódicamente las fechas de vencimiento de las muestras de medicamentos, y así disminuir la aparición de medicamentos vencidos en los servicios
	Capacitar al personal flotante del hospital sobre segregación, y la buena utilización de los recipientes para residuos.

Cuadro 27. Continuación

<b>ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Utilizar contratistas para la adecuación de las instalaciones, que se encarguen de una buena disposición final de los RESPEL, con el fin de reducir la acumulación de materias primas.
CAMBIOS O MEJORAS TECNOLOGICAS	Cambiar los 33 tensiómetros de mercurio por tensiómetros digitales
OPTIMIZACIÓN PRODUCTOS Y EMPAQUES	Realizar un buen aprovechamiento de las bolsas rojas

Cuadro 28. Alternativas de prevención y minimización patología

<b>PATOLOGIA</b>	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
	Utilizar contratistas para la adecuación de las instalaciones, que se encarguen de una buena disposición final de los RESPEL, con el fin de reducir la acumulación de materias primas.
BUENAS PRACTICAS	Capacitar al personal encargado de manipular el formol, evitando de esta manera problemas de salud, contaminación ambiental por vertimientos
	Usar la cantidad estrictamente necesaria de formol
	Realizar un contrato con una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final del formol.

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro 29. Alternativas de prevención y minimización rayos x

<b>RAYOS X</b>	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Capacitar al personal encargado de manipular los kits para el revelado y fijado de placas, evitando de esta manera problemas de salud, contaminación ambiental por vertimientos
	Evitar derrames a la hora de preparar los kits, de esta manera se disminuye la generación de RESPEL

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro 30. Alternativas de prevención y minimización almacén

ALMACEN	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Implementar un sistema de registro que permita realizar un control sobre los tóner y cartuchos encontrados en los diferentes servicios del hospital, de esta manera se garantiza que los cartuchos y tóner vacíos sean bien segregados.
	Realizar un convenio con una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final de los tóner.
MEJORAS TECNOLOGICAS	Usar impresoras tipo láser en vez de impresiones con cartuchos de tinta
REUTILIZACIÓN	Remanufacturar tóner de impresoras

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro 31. Alternativas de prevención y minimización oncología

ONCOLOGIA	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Realizar un control de los medicamentos que son suministrados por los pacientes de oncología y las EPS, para que sean estas mismas las encargadas de realizar el manejo de los RESPEL, o pagarle al hospital por encargarse de estos.
	Contratar los servicios de una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos citotóxicos

*Fuente: Elaboración propia*

**4.3.4 Componente 2. Manejo interno ambientalmente seguro.** El Hospital Universitario San José pretende garantizar un manejo ambientalmente seguro de los RESPEL, para este fin se propone realizar procedimientos adecuados concernientes al manejo interno en sus diferentes etapas como:

La recolección en el punto de generación, envasado, etiquetado y rotulo, la movilización interna, el acondicionamiento de los residuos, su almacenamiento y las medidas de entrega al transportador para la movilización segura de los RESPEL a una instalación autorizada para su gestión externa [14]

**4.3.4.1 Objetivos y metas:** Las recomendaciones establecidas en este componente garantizan que los procedimientos que se implementen se realicen en concordancia con la normatividad vigente con el fin de lograr una gestión ambientalmente segura de estos residuos, en el siguiente cuadro se mencionan los objetivos y metas para el manejo interno ambientalmente seguro:

Cuadro 32. Objetivos y metas del manejo interno ambientalmente seguro.

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>INDICADORES</b>
Depositar los RESPEL en contenedores adecuados.	Depositar en un 90% los RESPEL en contenedores adecuados, para el mes de julio del año 2012.	% de RESPEL Depositados adecuadamente.
Rotular y etiquetar los RESPEL de acuerdo a la normatividad vigente.	Rotular y etiquetar en un 70% los RESPEL, para el mes de julio del año 2012.	% de RESPEL rotulados y etiquetados.
Establecer rutas seguras de recolección interna para los RESPEL.	Establecer rutas seguras en un 70% para el mes de diciembre del año 2011.	% de rutas seguras establecidas.
Establecer frecuencias y horarios de recolección para los RESPEL.	Establecer en un 80% las frecuencias y los horarios de recolección, para el mes de julio del año 2012.	% de frecuencias y horarios establecidos
Contar con medios y equipos de carga para la movilización interna de los RESPEL.	Contar en un 70% con medios y equipos de carga, para el mes de julio del año 2012.	% de medios y equipos de carga obtenidos
Adquirir implementos de seguridad para el personal a cargo de los RESPEL. .	Adquirir en un 90% implementos de seguridad, para el mes de julio del año 2012.	% de implementos de seguridad adquiridos
Disponer los RESPEL en sitios que cuenten con condiciones adecuadas de almacenamiento	Almacenar adecuadamente en un 80% los RESPEL generados, julio del año 2012.	% de RESPEL almacenados adecuadamente
Realizar un estudio de viabilidad para la construcción de almacenamientos temporales en los seis puntos en donde se generan la mayor cantidad de RESPEL	Elaborar el estudio en un 100% para el mes de diciembre del año 2012.	% de estudio para la construcción de los lugares de almacenamiento temporal.

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.3.4.2 Manejo interno de RESPEL**

➤ **Envasado.** Luego de la generación de residuos peligrosos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico-químicas y al volumen generado, y que facilite su recolección, estos contenedores deben cumplir con algunos criterios [14]. Entre las características y criterios que deben presentar los envases se consideran:

- ✓ El material debe ser compatible con el residuo.
- ✓ Debe presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.

- ✓ Debe permitir contener los residuos en su interior sin que se origine pérdidas al ser manipulados.
- ✓ Debe tener un espesor que evite filtraciones y soporte esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte.

A continuación se proponen diferentes tipos de envases, empaques y embalajes para RESPEL, según las zonas de nuestro escogidas (Cuadro 33):

Cuadro 33. Tipos de envases y empaques para RESPEL

AREA	ENVASADO	DESCRIPCION
ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS		Se considera como elemento apropiado para el almacenamiento y la desactivación de los residuos biológicos las bolsas rojas elaboradas en polietileno de alta densidad y las cueles deben estas dispuestas en un colector plástico.
PATOLOGIA		Se utilizarán contenedores de 200 litros y volúmenes inferiores de 5, 10 y 20 litros, además de ser recomendado no completar el volumen en más del 80% de la capacidad del envase para evitar situaciones de emergencia.
RAYOS X		
MANTENIMIENTO		Para almacenar las pilas se proponen contenedores plásticos dispuestos en las diferentes áreas de servicio de hospital con el objetivo de llevar a cabo la recolección del residuo.
ALMACEN		

Cuadro 33. (Continuación)

AREA	ENVASADO	DESCRIPCION
ONCOLOGÍA		Se considera como elemento apropiado para el almacenamiento y la desactivación de los residuos biológicos las bolsas rojas elaboradas en polietileno de alta densidad y las cueles deben estas dispuestas en un colector plástico.

*Fuente: Elaboración propia*

- Rotulado y etiquetado. Tal como lo establece el Decreto 1609 de 2002, los envases y embalajes que contengan materiales peligrosos deben estar rotulados y etiquetados de forma clara, legible e indeleble, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 [14].

De esta manera, se propone realizar un rotulado y etiquetado de los residuos peligrosos por cada área generadora de RESPEL como se ilustra a continuación Figuras 36 - 46:

Figura 36. Etiqueta para residuos peligrosos infecciosos - área de almacenamiento central de residuos hospitalarios



**HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**

**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**

**ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS**

NOMBRE DEL RESIDUO: **INFECCIOSO**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 37. Etiqueta para residuo peligroso químico (formol) – área de patología

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**PATOLOGIA**

NOMBRE DEL RESIDUO: **FORMOL**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_


*Fuente: Elaboración propia*

Figura 38. Etiqueta para residuo peligroso químico (tensiómetro de mercurio) – área de mantenimiento

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**MANTENIMIENTO**

NOMBRE DEL RESIDUO: **TENSIOMETROS DE MERCURIO**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_


*Fuente: Elaboración propia*

Figura 39. Etiqueta para residuo peligroso químico (baterías)  
– área de mantenimiento

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**MANTENIMIENTO**

NOMBRE DEL RESIDUO: **BATERIAS**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_ 

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_ 

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 40. Etiqueta para residuo peligroso químico (pilas)  
– área de mantenimiento

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**MANTENIMIENTO**

NOMBRE DEL RESIDUO: **PILAS**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_ 

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_ 

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 41. Etiqueta para residuo peligroso químico (lámparas fluorescentes)  
– área de mantenimiento

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**

NOMBRE DEL RESIDUO: **LAMPARAS FLUORESCENTES**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 42. Etiqueta para residuo peligroso químico (líquido revelador)  
– área de rayos x

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**

**RAYOS X**

NOMBRE DEL RESIDUO: **LIQUIDO REVELADOR**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 43. Etiqueta para residuo peligroso químico (líquido fijador)  
– área de rayos x

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**

**RAYOS X**

NOMBRE DEL RESIDUO: **LIQUIDO FIJADOR**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE EMBASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_


*Fuente: Elaboración propia*

Figura 44. Etiqueta para residuo peligroso químico (placas de radiología)  
– área de rayos x

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**

**RAYOS X**

NOMBRE DEL RESIDUO: **PLACAS DE RADIOLOGIA**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 45. Etiqueta para residuo peligroso químico (tóners y cartuchos de impresoras usados) – área de almacén

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**ALMACEN**

NOMBRE DEL RESIDUO: **TONER Y CARTUCHOS DE IMPRESORA USADOS**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 46. Etiqueta para residuo peligroso químico (residuos citotóxicos) – área de oncología

 **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E**  
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO**  
**ONCOLOGIA**

NOMBRE DEL RESIDUO: **RESIDUOS CITOTOXICOS**

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_

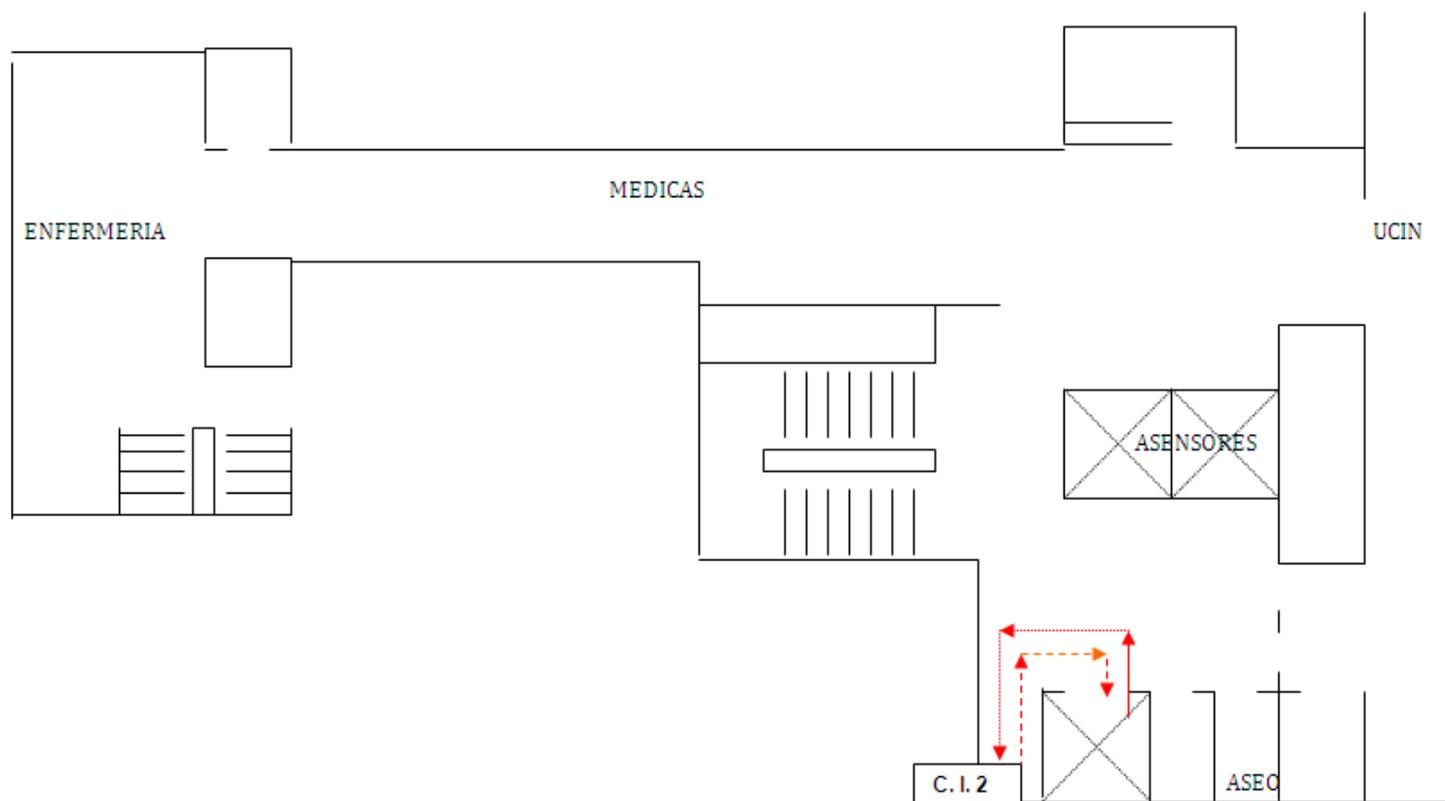
CANTIDAD DE RESPEL: \_\_\_\_\_



*Fuente: Elaboración propia*

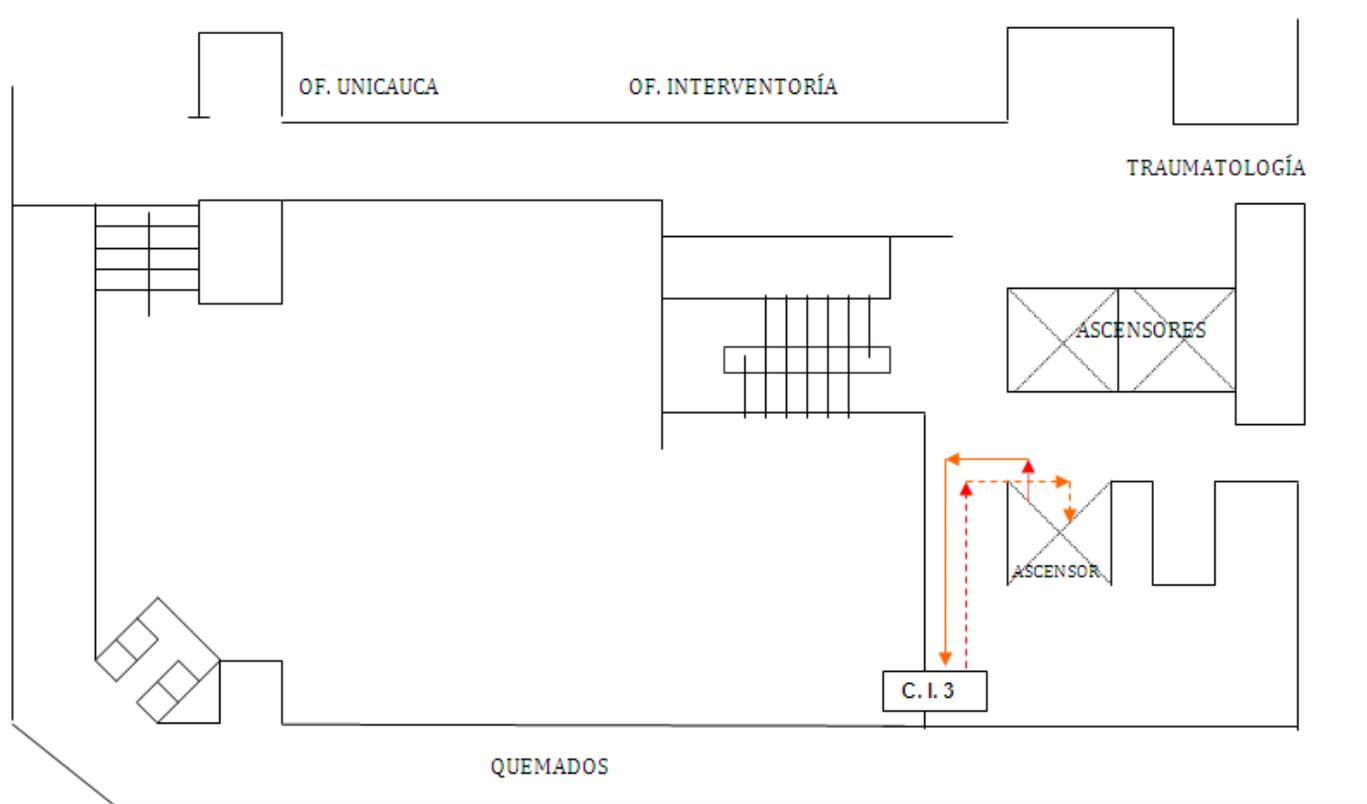
- **Movilización interna.** Se establecerán las frecuencias y horarios de recolección, así como las rutas de circulación y los medios de carga y movilización para los RESPEL teniendo en cuenta las áreas muestreadas, cabe mencionar que solo se implantaran frecuencias y rutas de recolección para los residuos que necesitan ser trasladados del punto de generación a un almacenamiento temporal, a continuación se presentan los esquemas de las rutas de movilización interna (ver Figuras 47 - 51):

Figura 47. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios cuarto piso



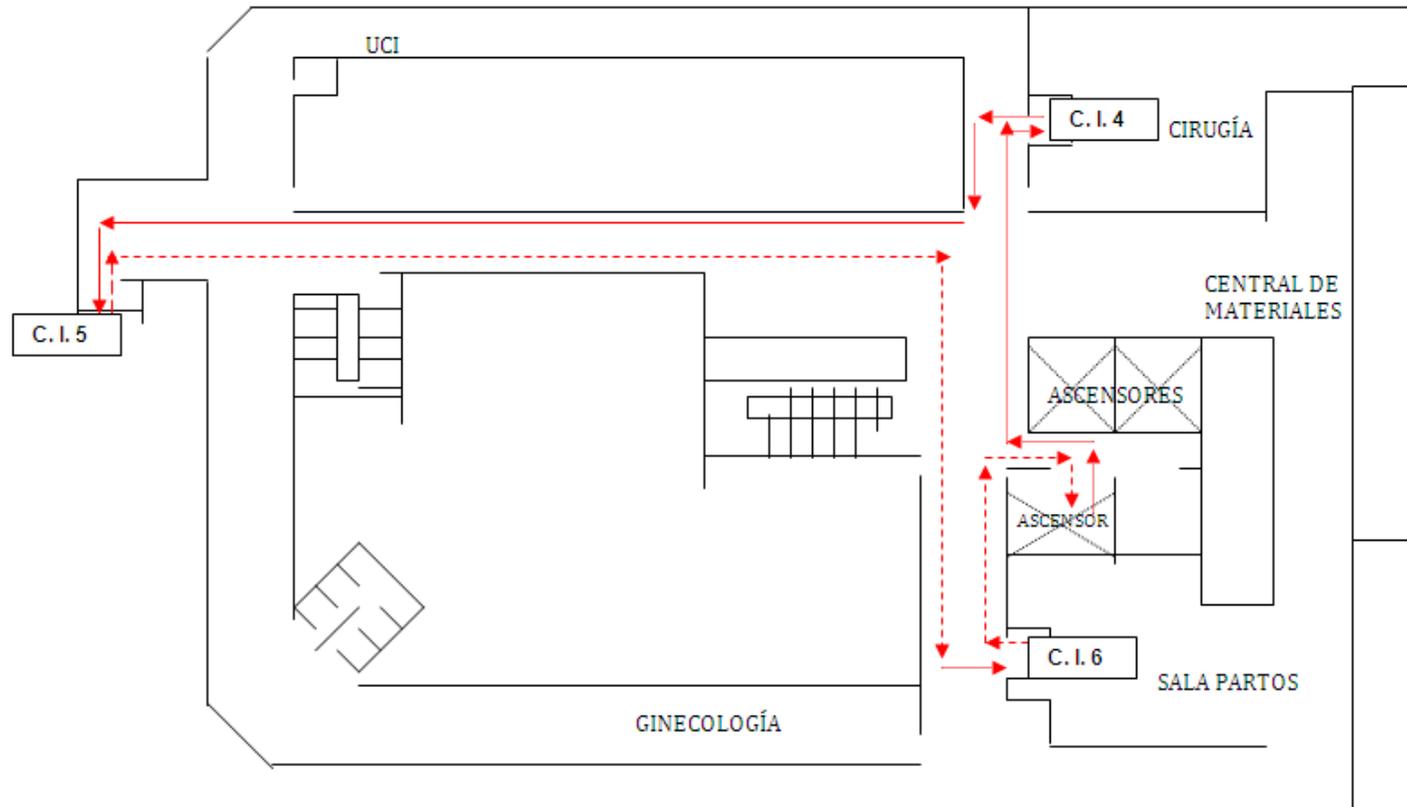
Fuente: Hospital Universitario San José – documento ruta interna de recolección residuos hospitalarios peligrosos

Figura 48. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios tercer piso



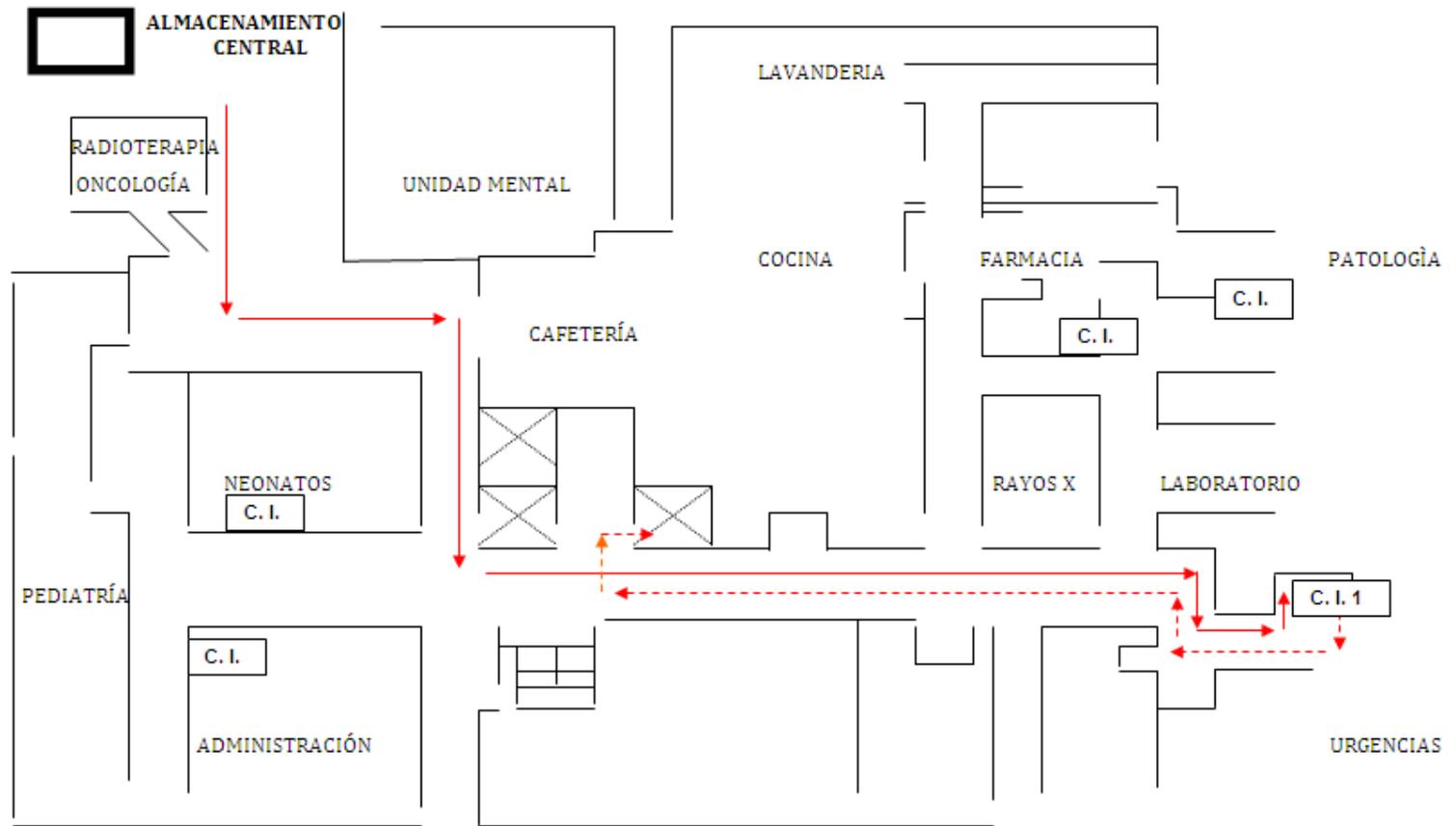
Fuente: Hospital Universitario San José – documento ruta interna de recolección residuos hospitalarios peligrosos

Figura 49. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios segundo piso



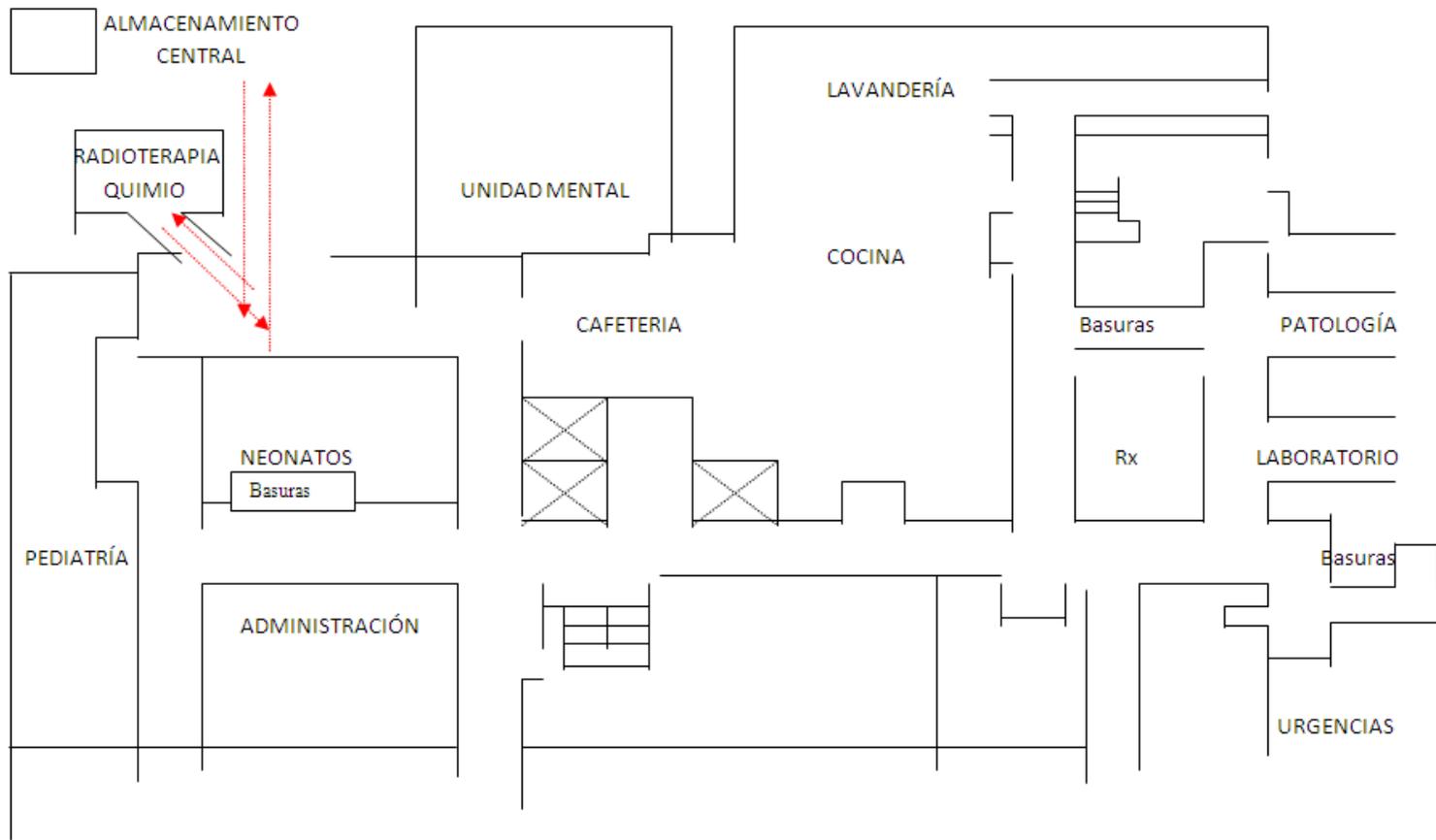
Fuente: Hospital Universitario San José – Plan de gestión integral de residuos hospitalarios

Figura 50. Ruta interna de recolección de residuos hospitalarios primer piso



Fuente: Hospital Universitario San José – documento ruta interna de recolección residuos hospitalarios peligrosos

Figura 51. Ruta interna de recolección de residuos peligrosos citotóxicos



*Fuente: Elaboración propia*

Teniendo en cuenta que algunos residuos peligrosos como pilas, tóner y lámparas fluorescentes, son generados en las instalaciones de forma irregular, y no presentan un riesgo potencial para la salud del personal en caso de estar expuesto al RESPEL, no es necesario tener frecuencias de recolección, por lo que se proponen recomendaciones de manejo a seguir para el transporte e instalaciones y almacenamiento del mismo.

✓ Frecuencias y horarios de recolección

- ❖ Almacenamiento central de residuos hospitalarios. Se aconseja replantear la frecuencia de recolección de dos veces al día a realizar la recolección tres veces al día, debido a la gran cantidad de residuos hospitalarios que se generan y al espacio insuficiente que en los almacenamientos temporales se sugieren los siguientes horarios de recolección:
  - Primera recolección: 6:00 a.m
  - Segunda recolección: 1:00 p.m
  - Tercera recolección: 6:00 p.m
  
- ❖ Patología. Teniendo en cuenta que en esta área no se había realizado un estudio sobre los RESPEL generados, no se contaba con frecuencia y horarios de recolección internas, por lo que se plantea almacenar por un mes el formol proveniente de muestras patológicas y extremidades amputadas, y hacer su envasado en recipientes plásticos especiales los días viernes en las horas de la tarde. No es necesario realizar rutas de circulación debido a que el almacenamiento temporal se encuentra localizado en el mismo lugar.
  
- ❖ Rayos x. Como los kits revelador y fijador son cargados a la máquina procesadora cada quince días, se propone que los desechos de los líquidos revelador y fijador usados sean recolectados diariamente en el almacenamiento temporal ubicado dentro de la misma zona y dispuestos cada 15 días en el almacenamiento central. Se recolectarán los días miércoles a las 7:00 a.m., aprovechando que en este horario se realiza la incorporación de los kits a la procesadora.

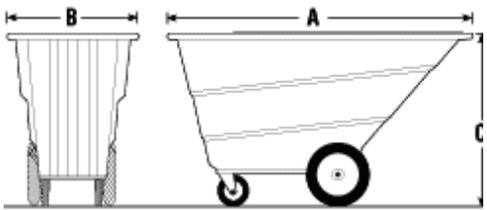
Las placas de radiología se recolectarán cada semana y se llevaran al almacenamiento temporal.

- ❖ **Mantenimiento.** Tanto las pilas como las lámparas fluorescentes serán recolectadas por los operarios cada vez que estas sean generadas, y serán transportadas hasta el almacenamiento temporal ubicado en mantenimiento, las lámparas serán almacenadas por un periodo de seis meses y enviadas a la empresa encargada de realizar la disposición final.
- ❖ **Almacén.** Teniendo en cuenta que los cartuchos y tóner vacíos son generados esporádicamente, su movilización será llevada a cabo por cada servicio hasta el área de almacén en donde se encuentra el almacenamiento temporal.
- ❖ **Oncología.** Los residuos citotóxicos serán recolectados tres veces al día, inmediatamente después de que el operario realice la recolección de los residuos hospitalarios, y serán llevados al almacenamiento central de residuos hospitalarios, ya que no se cuenta con un almacenamiento específico para estos RESPEL.

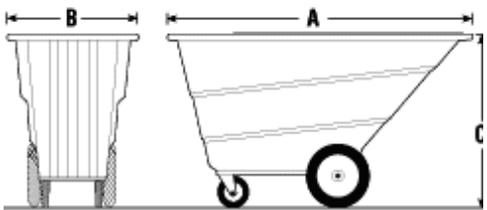
✓ **Medios y equipos de carga para movilización**

En la siguiente tabla se ilustran los equipos para el transporte interno según las áreas muestreadas:

Cuadro 34. Medios y equipos de carga para movilización

RESIDUO	EQUIPO	DIAGRAMA	OBSERVACION
<b>ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>			
Biológico	Carro recolector		Largo: 180 cm Ancho: 83 cm Alto: 123 cm
<b>PATOLOGIA</b>			
Formol	Carro de carga		

Cuadro 34. (Continuación)

RESIDUO	EQUIPO	DIAGRAMA	OBSERVACION
MANTENIMIENTO			
Baterías	Carro de carga		
RAYOS X			
Líquido revelador - Líquido fijador	Carro de carga		
ALMACEN			
Tóner y cartuchos	Carro de carga		
ONCOLOGIA			
Citotóxicos	Carro recolector		largo: 180 cm ancho: 83 cm alto: 123 cm

Fuente: Elaboración propia

- Almacenamiento: De acuerdo con el tipo de residuo generado, se plantea la adecuación de un lugar para realizar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados en cada área muestreada, como paso previo a la disposición final.

De esta manera se contará con un almacenamiento temporal en rayos x en donde se dispondrán los líquidos reveladores y fijadores y las placas de radiología, un almacenamiento temporal en el área de mantenimiento en donde

se dispondrán las lámparas fluorescentes y pilas baterías, un almacenamiento temporal en el área de almacén en donde se almacenaran por seis meses los cartuchos y tóner en cajas de cartón, un almacenamiento temporal en la zona de patología en donde se almacenara el formol usado. Además se plantea hacer la reubicación del almacenamiento central de residuos hospitalarios en donde se almacenan conjuntamente los residuos biológicos y citotóxicos, teniendo en cuenta que la infraestructura del lugar expone los RESPEL a muchos vectores y factores climáticos, debido a que las puertas y ventanas solo presentan un recubrimiento de malla. De igual manera no se cuenta con un sistema de tuberías para realizar la evacuación de las aguas residuales hasta el sistema de desagüe por lo que estas aguas son conducidas a través de una tubería directamente al río molino.

Es importante mencionar que la proximidad del almacenamiento central al río molino facilita posibles inundaciones ocasionada por la creciente de este, generando un peligro inminente de bioseguridad.

Una vez establecidos los sitios de almacenamiento es necesario tener en cuenta las condiciones básicas y estipuladas por las normas para un adecuado almacenamiento de los residuos peligrosos, por tanto el generador debe asegurarse que su almacenamiento cause el menor impacto posible [15].

Para los nuevos sitios destinados al almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos se recomienda que dentro de la planeación se contemplen los requisitos aquí descritos y para aquellos lugares que ya están en funcionamiento lo aconsejable es realizar todas las medidas posibles para alcanzar estos requerimientos. Los sitios donde se deben almacenar los residuos peligrosos cuentan con algunas especificaciones que son importantes a tener en cuenta [15]:

- ✓ El almacenamiento debe ser diseñado de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de estanterías.
- ✓ En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos e instalaciones deben ser materiales resistentes al fuego.
- ✓ Tener iluminación y ventilación natural, así como un extractor de gases y humos.

- ✓ Señalizar todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química peligrosa almacenada.
- ✓ Señalizar los equipos contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de los primeros auxilios.
- ✓ Tener dotación de agua y energía eléctrica.
- ✓ Estar aislados de cualquier fuente de calor o ignición.
- ✓ Tener limpieza permanente y desinfección, para evitar olores ofensivos y condiciones que atenten contra la estética y salud de las personas.
- ✓ El manejo y ubicación de las sustancias dentro del almacenamiento son acciones que deben ser controladas y monitoreadas periódicamente para evitar la generación de impactos ambientales adversos.
- ✓ Además se debe contar con las hojas de seguridad de los residuos almacenados, botiquín y extintores.

**4.3.2.3 Medidas de contingencia.** Es necesario dentro de la gestión integral de residuos peligrosos tener en cuenta las posibles emergencias que se puedan presentar, tales como incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.

- Plan de contingencia: Este plan tiene como objetivo establecer lineamientos concretos, que permitan acciones organizadas en situaciones de emergencia. A continuación se presenta el plan de contingencias para el manejo de RESPEL:
  - ✓ Objetivo. Establecer los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos peligrosos ante situaciones de emergencia.
  - ✓ Alcance. Este plan está dirigido a todo el personal que participa directa o indirectamente en todas las etapas del manejo de los residuos peligrosos que son generados en las instalaciones del Hospital Universitario San José.

- ✓ Identificación de riesgos
  - ❖ Principales objetos de riesgo: Los principales objetos de riesgo asociados al manejo de RESPEL son:
    - Áreas de Almacenamiento Temporal de RESPEL: Son áreas creadas con el fin de almacenar temporalmente los residuos peligrosos que se generan en la institución hasta el momento en que sean trasladados para su tratamiento y/o disposición final externa.
    - Medios de transporte interno de RESPEL: Para la movilización interna de los residuos peligrosos se utilizan carretas transportadoras [15].
  - ❖ Principales actividades: Las principales actividades que se presentan durante el manejo de RESPEL:
    - Almacenamiento de residuos peligrosos dentro de las áreas de almacenamiento temporal y en las áreas de generación.
    - Transporte de los residuos peligrosos al interior de la entidad
    - Carga de los residuos peligrosos en los camiones de las empresas prestadoras de servicio de tratamiento y disposición final.
    - Envasado del residuo generado en los correspondientes contenedores [15].
  - ❖ Principales situaciones de emergencia: Las principales situaciones de emergencia que pueden presentarse durante el manejo de residuos peligrosos son [5]:
    - Derrame de residuos líquidos infecciosos
    - Ruptura de bolsas plásticas
    - Ruptura de vidrios
    - Inasistencia del personal encargado de la Ruta Sanitaria
    - Daño o falla en el ascensor de carga
    - Incumplimiento empresa de recolección de residuos
    - Derrame de mercurio
    - Corte del fluido eléctrico
    - Corte del suministro de agua
- ✓ Derrame de residuos líquidos infecciosos: En caso de derrame de sustancias líquidas que presenten riesgo biológico, siga las siguientes instrucciones [5]:

- ❖ Funciones de los Colaboradores
  - Notifique inmediatamente al personal de aseo
  - Evitar el paso de personas por esta zona
- ❖ Funciones Personal De Aseo
  - Utilizando los siguientes elementos de protección: uniforme institucional, guante y tapaboca, recoge el residuo derramado con toallas de papel y lo deposita en bolsa roja.
  - Inactiva con hipoclorito a 5000 ppm durante 20 minutos.
  - Deposita la bolsa roja en el cuarto de residuos para su posterior incineración.
- ✓ Ruptura de bolsas plásticas [5]
  - ❖ Funciones de los colaboradores
    - Notifique inmediatamente al personal de aseo
    - Evitar el paso de personas por esta zona
  - ❖ Funciones Personal De Aseo
    - El personal de aseo utilizando elementos de protección y guante rojo recoge el residuo en doble bolsa que no sobrepase el peso permitido.
    - Procede a desinfectar el sitio con hipoclorito de sodio a 5000 ppm.
    - Deposita la bolsa en el cuarto de residuos sólidos contaminados.
- ✓ Ruptura De Vidrios [15]
  - ❖ Funciones de los colaboradores
    - Notifique inmediatamente al personal de aseo
    - Evitar el paso de personas por esta zona
  - ❖ Funciones Personal De Aseo
    - El personal de aseo con guante negro o amarillo, dependiendo de si están o no contaminados los vidrios, recoge los vidrios y los deposita en guardián.
- ✓ Inasistencia del personal encargado de la ruta sanitaria [5]
  - ❖ Serán capacitados continuamente para el transporte interno de residuos peligrosos, mínimo tres empleados de servicios generales.
  - ❖ En caso de inasistencia del encargado de la ruta interna de residuos, ésta será realizada por cualquiera de los empleados capacitados.

- ✓ Daño o falla en el ascensor [5]
  - ❖ Si en algún momento el ascensor interno presenta daño o falla en su operación y no es posible transportar los residuos hacia la zona de almacenamiento central, será utilizado el ascensor de visitantes para realizar la ruta interna de residuos. El terminar cada ruta, el ascensor deberá ser limpiado y desinfectado antes de iniciar su actividad normal.
  - ❖ Es importante tener en cuenta que se deberá dar prioridad a la ruta sanitaria sobre el transporte de cualquier material o persona evitando el transporte en horas de tráfico pesado.
  
- ✓ Incumplimiento la empresa de recolección de residuos [5]
  - ❖ Si se presenta incumplimiento por parte de la empresa encargada de la recolección de residuos, se notificará inmediatamente al grupo de salud ocupacional, los cuales informarán la anomalía a la empresa prestadora del servicio.
  
- ✓ Derrame de mercurio [16]: En caso de presentarse un derrame de mercurio por la rotura de un termómetro siga las siguientes instrucciones:
  - ❖ Funciones de los Colaboradores:
    - Notifique inmediatamente al jefe del área
    - Avise inmediatamente a un colaborador de servicios generales, quien realizará la recolección de forma adecuada
    - Evite el paso de personas por esta zona.

El mercurio cuando se derrama puede formar pequeñas gotas que se pueden acumular en todos los espacios y luego emitir vapores tóxicos. Este vapor no tiene olor, ni color pero es muy peligroso. Todos los derrames, sin importar su cantidad deben ser manejados con cuidado y de manera seria.

Cosas que nunca debe hacer para limpiar un derrame de mercurio:

- ❖ Nunca utilice una aspiradora para recoger el derrame, ya que la contaminación pasará al aire y la aspiradora aumentando el riesgo.
  
- ❖ Nunca utilice una escoba, ya que el mercurio se romperá y formará pequeñas gotas que se esparcirán por toda el área.
  
- ❖ Instrucciones para la Limpieza:
  - Identifique el sitio del derrame.

- Solicite a todas las personas que estén en el área donde se realizará la limpieza, que se retiren del lugar, o en su defecto que no pasen por el área contaminada.
- Póngase los siguientes elementos de protección personal: bata impermeable, desechable, mascarilla, guantes desechables.
- Si hay restos de vidrio u objetos cortantes, recójalo con cuidado. Coloque todos los objetos rotos sobre una toalla de papel. Selle y deséchelo en bolsa roja.
- Cierre la bolsa roja de sólidos y rotúlela.
- Localice las gotas de mercurio que estén esparcidas por el piso.
- Utilice el acetato (placa de rayos X) para recoger las “bolitas” de mercurio que se encuentran en el piso. Realice movimientos lentos para evitar que el mercurio se vuelva incontrolable.
- Utilice un gotero o jeringa para recolectar o aspirar las gotas de mercurio que no pudo recoger usando el acetato.
- Deseche lenta y cuidadosamente el mercurio en un recipiente de vidrio con tapa.
- Agregue un poco de glicerina o aceite mineral hasta que todo el residuo de mercurio quede cubierto.
- Deposite el frasco de vidrio en bolsa roja. Cierre la bolsa con doble nudo y rotúlela como residuos químicos “mercurio”.
- Luego de haber recogido las gotas más grandes, utilice cinta adhesiva para recolectar las gotas más pequeñas difíciles de ver. Si no logra ver las gotas más pequeñas utilice linterna y apague la luz, de esta forma se verá el brillo de las gotas de mercurio.
- Coloque la cinta adhesiva en una bolsa roja.
- Limpie el sitio del derrame por lo menos tres (3) veces con detergente y luego con abundante agua.
- Retírese la bata y la mascarilla con cuidado.
- Quítese los guantes desechables.
- Deseche todos los implementos de protección personal en bolsa roja. Cierre las bolsas con doble nudo y rotule como residuos químicos “mercurio”. Lleve las bolsas al depósito más cercano, para su recolección por parte de la ruta sanitaria
- Abra todas las ventanas cercanas si es posible para mantener el área con una buena ventilación.
- Lávese cuidadosamente las manos.

- ✓ Corte de fluido eléctrico [5]
  - ❖ Si se presenta eventualmente un corte del fluido eléctrico se debe tener en cuenta ciertas actividades previas:
    - Localización de otras fuentes de suministros de energía como: planta eléctrica.
    - los elementos necesarios para acceder a otras fuentes de suministro de energía.
  
  - ❖ Durante la ocurrencia del corte tenga en cuenta:
    - Investigar las causas por las cuales se suspendió el fluido eléctrico y definir un estimado de tiempo por el cual se demorará en restablecerse el suministro.
    - Para atender emergencias por corte de energía el hospital cuenta con plantas eléctricas de emergencia. A las cuales se les realiza mantenimiento y funcionan en caso de un corte en el suministro de energía.
  
- ✓ Corte en el suministro de agua: El Hospital Universitario San José cuenta con 4 tanques (2 tanques de 1000 m<sup>3</sup> y 2 tanques de 500 m<sup>3</sup>) de almacenamiento de agua que puede abastecer la Institución entre aproximadamente 2 a 3 días, en caso que el corte en el suministro se extienda, si la reserva de agua de los tanques no llegara a ser suficiente se deberá gestionar y autorizar la compra de agua en carrotanques.
  
- Procedimientos generales en caso de derrame [5]: Es pertinente mencionar que en todo centro de almacenamiento de reactivos, debe existir un kit antiderrames, botiquín y extintor; adicionalmente, el personal debe estar entrenado en compañía del equipo de trabajo de la oficina de salud ocupacional, para actuar en caso de emergencia y en especial cuando se presentan vertimientos de sustancias químicas peligrosas. Es importante resaltar que el aserrín o la arena seca, no son adecuados para recoger vertimientos de material tóxico, pues el aserrín es altamente inflamable y la arena seca sirve como barrera de contención, pero no como absorbente.

Se describe a continuación de manera general, el procedimiento a seguir cuando se presentan vertimientos o derrames:

- ✓ Si se trata de un sólido, se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del lugar.
- ✓ Si es un líquido, se protegerán los desagües, se tratará con materiales absorbentes (como la tierra de diatomeas) y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo. Cuando sea necesario, antes de tratarlo con absorbente, se procederá a su inertización, para lo cual se consultará la ficha de seguridad correspondiente y en caso de duda, se tratará con el proveedor.
- ✓ Asegure que el equipo necesario para el control de emergencias está realmente disponible y en buen estado de funcionamiento. Éste debe incluir respirador multipropósito, gafas de seguridad, traje de Tyvek®, guantes de nitrilo, sustancias para contención, material absorbente y palas y bolsas.

A continuación se mencionan recomendaciones generales para el caso de derrames o vertimientos de algunos productos químicos específicos:

- ✓ **Álcalis:** Se pueden emplear para su neutralización y recogida, productos específicos comercializados. Caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua, ácido acético, ácido clorhídrico diluido (0.1 M) o ácido sulfúrico diluido (0.1 M). Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.
- ✓ **Ácidos:** Los ácidos deben recogerse con la máxima rapidez, ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generen, pueden causar daño a las personas, instalaciones y equipos. Para su neutralización pueden emplearse carbonatos como bicarbonato sódico, hidróxido de calcio, o utilizar los adsorbentes-neutralizadores que se hallan comercializados y que realizan ambas funciones. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente. No se recomienda el uso de soluciones de hidróxidos de metales alcalinos, pues la reacción es exotérmica y el manejo del derrame puede complicarse.
- ✓ **Bromuro de etidio:** Recoger con amberlita o en su defecto con carbón activado o si se dispone, con amberlita y llevar a bolsa roja.

- ✓ Líquidos inflamables: Recoger preferentemente con tierra de diatomeas, carbón activado u otros adsorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados.
- ✓ Mercurio: Recoger con azufre, polisulfuro cálcico o amalgamantes (existe comercializados en forma de estropajos). Si se ha depositado en ranuras, aspirar con un gotero o pipeta Pasteur y recuperar el metal. Depositar en contenedores plásticos que permitan cierre hermético y con glicerina en su interior para evitar la evaporación durante el proceso de envasado. Como el mercurio es fácilmente evaporable, debe evitarse la cercanía con focos de calor o la incidencia de luz solar.
- ✓ Otros líquidos no corrosivos ni inflamables: Para vertidos de otros líquidos no inflamables que no presenten características de toxicidad, corrosividad ni inflamabilidad, se puede utilizar aserrín

Existen en el mercado diversos productos absorbentes que deben estar presentes en los kit antiderrame, dada su versatilidad para atender cualquier tipo de situación, otros son especiales para los derrames de soluciones acuosas con metales pesados, como el ecopor. Es importante contar con estos materiales, pues la alta diversidad y especificidad de las sustancias utilizadas, tal vez no permiten fácil acceso a absorbentes o sustancias neutralizadoras específicas para cada una de las sustancias

- Recomendaciones en caso de vertimientos [5]: En caso de vertidos o derrames de productos químicos debe actuarse con rapidez, recogiendo inmediatamente el producto derramado y evitando su evaporación y posibles daños sobre las instalaciones. El procedimiento a emplear está en función de las características del producto: inflamable, ácido, álcali, mercurio, etc., existiendo actualmente absorbentes y neutralizadores comercializados. La información básica sobre el procedimiento de actuación se recoge en las fichas de seguridad.
- ✓ Si se trata del vertido de un agente cancerígeno, se actuará del mismo modo teniendo en cuenta las informaciones proporcionadas por la ficha de seguridad del producto y recogiendo inmediatamente el agente derramado.
- ✓ Si se produce el vertido de un agente biológico, se actuará teniendo en cuenta las precauciones específicas relativas al nivel de contención

correspondiente al grupo de riesgo del agente en cuestión. El procedimiento a seguir debe estar recogido en el manual de seguridad, de modo que las medidas a tomar son responsabilidad exclusiva de éste y bajo ningún concepto del personal de limpieza.

- ✓ Los derrames y salpicaduras suelen producirse por pérdidas en los diferentes envases, generalmente porque estén mal cerrados o por rotura, vuelco, etc. Son muy frecuentes en la zona de recepción de muestras.

En líneas generales, la forma de proceder ante un vertido de material biológico es la siguiente:

- ✓ Lavado. Primero se eliminan los restos de cristal, plástico, agar, etc. A continuación se lava el espacio donde se ha producido el vertido con abundante agua y un detergente acuoso y por último, se inicia la desinfección. En caso de agentes biológicos, conviene tener presente que cualquier sustancia orgánica bloquea la capacidad oxidativa del hipoclorito sódico y la capacidad de actuación de los iodóforos. Por ello, como norma básica, hay que limpiar primero y después desinfectar.
- ✓ Desinfección. Se empleará un desinfectante preferentemente líquido. Los más usados son:
  - ❖ Hipoclorito sódico. Puede aplicarse en suelos, cerámica, etc. No debe usarse en superficies metálicas. Se utiliza a la dilución pertinente para conseguir 50000 ppm de cloro libre. Se vierte haciendo un círculo alrededor del derrame o mejor sobre papel absorbente y se deja actuar durante 20 minutos.
  - ❖ Iodóforo. Se utiliza a la dilución indicada por el fabricante. Es adecuado para su aplicación en superficies metálicas.
  - ❖ Alcohol etílico al 70%. Debe utilizarse con precaución, teniendo en cuenta su naturaleza inflamable.
  - ❖ Productos detergentes desinfectantes. Típicamente constituidos por peróxido tamponado con surfactante, material especialmente activo en presencia de materia orgánica y que cambia de color cuando deja de ser activo. Estos productos son de fácil manejo, no corrosivo y no irritante.

Cuando se presente la eventualidad del vertimiento, se debe limitar al mínimo el número de personas expuestas durante la intervención de emergencia y la persona o personas que atiendan la emergencia deben disponer de los equipos de protección individual adecuados.

Si se han producido salpicaduras o el vertido ha afectado a algún trabajador, se procederá, con carácter general a lavar abundantemente con agua la zona afectada (manos, ojos,...) retirando las ropas que hayan podido ser mojadas por el vertido, e inmediatamente se enviará al servicio médico.

- Recomendaciones en caso de atmósfera contaminada [5]: La atmósfera de un sitio puede ser tóxica, explosiva, cancerígena o biológicamente peligrosa después de un accidente o incidente, como la rotura de un frasco, el vertido de un reactivo, la fuga de un gas, etc. Las acciones generales a llevar a cabo para el control del riesgo son las siguientes:
  - ✓ Si el vertido o fuga de un agente químico o cancerígeno ha sido poco relevante:
    - ❖ Recogerlo inmediatamente con los medios recomendados en la ficha de seguridad para evitar su dispersión a la atmósfera.
    - ❖ Si se estaba trabajando en una cabina de seguridad química, mantenerla funcionando para asegurar la ventilación.
    - ❖ Ventilar el lugar abriendo las ventanas.
  - ✓ Si el vertido o la fuga de un agente químico, cancerígeno o biológico ha sido considerable:
    - ❖ Activar el sistema de emergencia.
    - ❖ Evacuar al personal del local.
    - ❖ Avisar al equipo de intervención provisto del material de protección adecuado al riesgo (equipos de protección respiratoria, ropa de protección, guantes, etc.).
    - ❖ Apagar todos los aparatos que funcionen con llama si el producto contaminante es volátil, inflamable o explosivo.
    - ❖ Comunicarse de inmediato con las oficinas de servicios generales y salud Ocupacional
    - ❖ Si la atmósfera contaminada ha producido mareos, dificultad respiratoria o pérdida de conocimiento deberá actuarse de forma urgente evacuando a los trabajadores, siempre tras haber activado el sistema de emergencia.
    - ❖ Si los trabajadores afectados pueden evacuar el local por su propio pie lo harán hasta alcanzar la salida.
    - ❖ Si existen trabajadores inconscientes, los equipos de intervención deberán extremar las precauciones protegiéndose del ambiente

contaminado con un equipo de protección respiratoria adecuado y trasladando a las víctimas a un lugar seguro. A continuación, y una vez en lugar seguro, se procederá a colocar a los afectados en posición recostada sobre el lado izquierdo y se valorará su consciencia, respiración y pulso.

- ❖ En caso necesario se iniciarán las maniobras de reanimación cardio-respiratoria hasta la llegada de asistencia sanitaria.

➤ Recomendaciones en caso de incendio [5].

- ✓ El riesgo de incendio debe estar previsto en el plan de emergencia. Si el riesgo es alto y la ocupación del lugar es elevada, este debe disponer de dos salidas con puertas que se abran hacia el exterior para la evacuación ordenada e inmediata del personal.
- ✓ Cuando concluya la evacuación del sitio, deben cerrarse las puertas, a no ser que existan indicaciones en sentido contrario por parte de los equipos de intervención.
- ✓ El lugar debe estar dotado de extintores portátiles adecuados a los tipos de fuegos posibles, debiendo el personal conocer su funcionamiento. Los extintores deben estar colocados a una distancia de los puestos de trabajo que los hagan rápidamente accesibles, y sin obstáculos que puedan obstruir dicho acceso.
- ✓ Los tipos de fuego más comunes son los de clase B, por el uso de productos inflamables (fundamentalmente disolventes orgánicos) y los de clase C, por la manipulación de botellas de gases combustibles. De acuerdo con estas consideraciones, el extintor más recomendable es anhídrido carbónico (dióxido de carbono).

Conviene tener presente que el agente extintor de un equipo portátil se consume en 20 segundos, por tanto, si el conato de incendio no se extingue, aumentan las dificultades de extinción y las pérdidas. Por estas razones se recomienda la lectura de las etiquetas de los extintores y tener en cuenta las normas generales de utilización en caso de incendio, las cuales deben permanecer cerca o sobre los extintores.

- ✓ Para el control de pequeños incendios son especialmente útiles las mantas ignífugas. Si el fuego prende la ropa de un trabajador, utilizar también la manta o la ducha de seguridad, procurando que el desplazamiento sea mínimo para evitar que se aviven las llamas.
- ✓ En caso de quemaduras por fuego se deberá, con carácter general:
  - ❖ Apagar las llamas con una manta ignífuga.
  - ❖ No quitar la ropa que haya podido quedar pegada a la piel.
  - ❖ Lavar abundantemente la zona quemada con agua fría durante unos minutos.
  - ❖ Colocar un apósito limpio sobre la quemadura (debe ser parte de la dotación del botiquín).
  - ❖ No romper las ampollas que se hayan podido formar.
  - ❖ No aplicar pomadas ni grasas ni desinfectantes sobre la quemadura.
  - ❖ No dar bebidas ni alimentos.
  - ❖ Solicitar ayuda al personal del plan de emergencia.
- Recomendaciones para prevenir accidentes [5]
  - ✓ Prevención de riesgos
    - ❖ Deben revisarse periódicamente la instalación eléctrica y la de gases.
    - ❖ Al término de una operación, desconectar los aparatos, cerrar los servicios de agua y gas, limpiar los materiales y equipos, y recogerlos ordenadamente en los lugares destinados al efecto, así como los reactivos.
    - ❖ Revisar periódicamente el estado de las instalaciones de protección colectiva (campanas de gases, duchas y lavaojos de emergencia, así como el estado de los desagües).
    - ❖ Tener zonas de trabajo debidamente señalizadas y disponer de la señalización adecuada para todos aquellos aspectos que tengan que ver con la seguridad y salud ocupacional.
    - ❖ Limpiar, guardar y conservar correctamente el material y los equipos después de usarlos, de acuerdo con las instrucciones y los programas de mantenimiento establecidos.
  - ✓ Establecer de normas de seguridad de trabajo, acordes a sus características y transmitir a todo el personal, las implicaciones del incumplimiento de las mismas.

- ❖ Techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a la acción de los productos químicos. Los suelos deben ser antideslizantes.
  - ❖ Tuberías y conducciones no empotradas, separadas de las paredes y evitando los tramos horizontales a fin de no acumular polvo.
  - ❖ Superficies de trabajo impermeable y resistente a los ácidos, bases y disolventes, y al calor. Evitar baldosas con juntas de cemento en las superficies de trabajos.
  - ❖ Iluminación adecuada y suficiente, que no produzca reflejos ni deslumbramientos.
  - ❖ Por término medio, el nivel de iluminación recomendado los almacenamientos es de 500 lux.
  - ❖ Dotación de lavabos con agua corriente dispuestos cerca de la salida.
  - ❖ Preferiblemente, puertas protegidas contra incendios y provistas de mirillas con cristal de seguridad de 40 x 23 cm situado a la altura de los ojos.
  - ❖ Vestuarios, comedores y zonas de descanso fuera de las áreas de trabajo.
  - ❖ Deben existir medios de prevención contra incendios y se debe disponer de sistemas de detección de humos o fuego provistos de alarma acústica y óptica.
  - ❖ La instalación eléctrica será segura y con capacidad suficiente, siendo aconsejable evaluar la capacidad de instalación, antes de colocar nuevos equipos y verificar si requieren o no corriente regulada. También se debe tener claramente ubicado el tablero y señalados los breakers para identificar los equipos que alimentan.
  - ❖ Disponer de botiquín de emergencia bien provisto, junto con un manual de primeros auxilios.
  - ❖ Debe reducirse al mínimo posible el número de trabajadores expuestos. Cuando haya riesgo por exposición a agentes biológicos para los que existan vacunas eficaces, deberán ponerse éstas a disposición de los trabajadores, informándoles de las ventajas e inconvenientes de vacunarse.
- ✓ Recomendaciones de carácter personal
- ❖ Se deben utilizar todos los implementos de seguridad que según lo requiera o se recomiende en cada procedimiento.

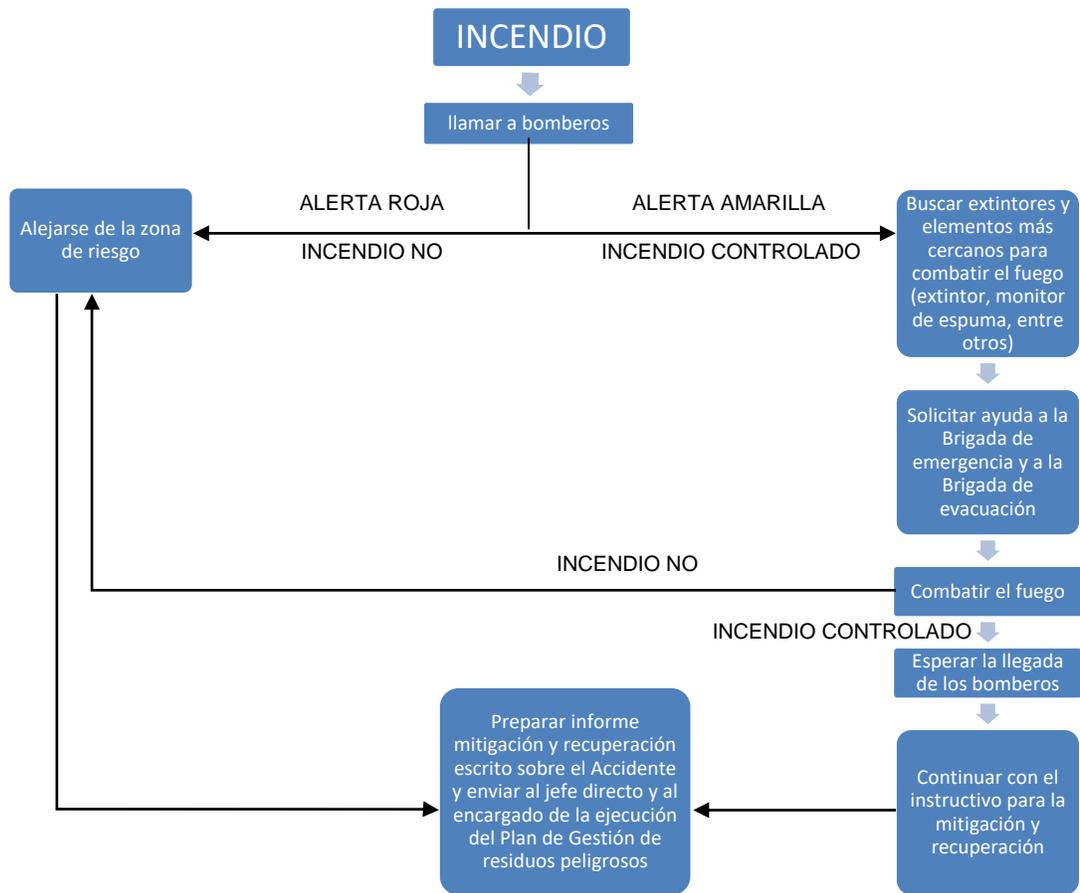
- ❖ Acceso limitado al sitio, permitiendo la entrada únicamente al personal autorizado
  - ❖ Establecer la prohibición expresa de comer, beber, fumar, usar cosméticos o guardar alimentos o bebidas.
  - ❖ Debe establecerse la prohibición expresa de fumar.
  - ❖ No usar prendas sueltas ni objetos colgantes, no utilizar calzado destapado y llevar el pelo recogido.
  - ❖ Es recomendable lavarse siempre las manos al ingresar al lugar, al término de una operación y antes de abandonar el almacenamiento.
- ✓ Relativas al material de vidrio
- ❖ Desechar el material de vidrio roto o con fisuras en los contenedores blancos, ubicados en los puntos ecológicos de los corredores.
  - ❖ Examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que estén defectuosas.
  - ❖ Desechar el material que haya sufrido golpes contundentes, aunque no se observen fisuras.
- ✓ Principales consecuencias: Las principales consecuencias ante una emergencia con residuos peligrosos pueden afectar a:
- ❖ Las personas
  - ❖ El medio ambiente
  - ❖ La propiedad.
- ✓ Identificación y ubicación del personal que atenderá las emergencias: Ante situaciones de emergencia se contará con personal de operación normal:
- ❖ Personal de operación normal: Personal relacionado directamente con la fuente generadora del RESPEL, es decir, el personal encargado de todas las operaciones concernientes al manejo interno de los residuos peligrosos como: el embalaje, rotulado y etiquetado, almacenamiento y movilización interna. Ante una emergencia, son los primeros en reaccionar.
  - ❖ Personal de operación de emergencia: Personal encargado y capacitado de responder ante una situación de emergencia para todas las instalaciones del hospital, estas personas se encuentran vinculadas a dos grupos: Brigada de emergencia y Brigada de evacuación.

- Planes de prevención [5]: Para evitar situaciones de emergencia, es necesario establecer herramientas que apoyen la prevención. Como medida básica para evitar situaciones de emergencia se presenta la implementación de contenidos de capacitación y entrenamiento, en el cual se presenten los cuidados, medidas de seguridad y equipos de protección personal, necesarios para la manipulación de los RESPEL en todos los componentes del manejo interno.
- ✓ Niveles de alerta [5]: Es de gran importancia tener claro el nivel de alerta (o gravedad) de cada emergencia, de esta manera no se genera pánico innecesario en el personal y se puede responder de la mejor manera posible ante cada incidente.
- ✓ Con este objetivo se han propuesto tres niveles de emergencia:
  - ❖ Nivel 1: Nivel de emergencia que puede ser controlado por el personal de operación normal del área.
  - ❖ Nivel 2: Nivel para emergencias de mediana envergadura, las cuales necesitan apoyo de la Brigada de emergencia y la Brigada de evacuación para ser controlada.
  - ❖ Nivel 3: Nivel para emergencias de gran envergadura, donde sólo se puede hacer cargo personal especializado de bomberos.

A continuación se presentan los diagramas para la respuesta, control y mitigación de derrames e incendios (ver figura 52 - 54):

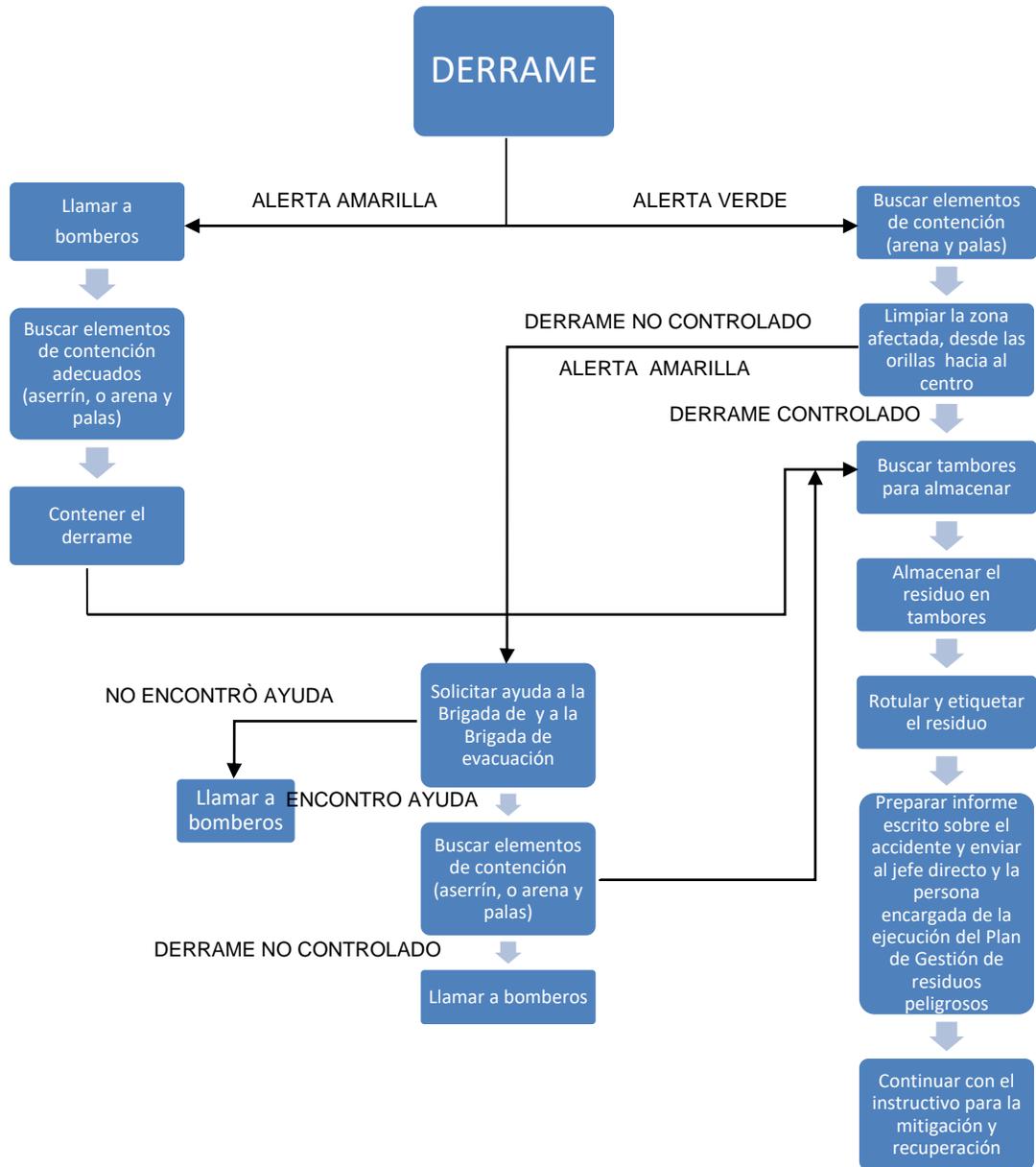
- ✓ Para situaciones de Derrame:
  - ❖ Alerta verde: menor a 2 tambores de 200 litros
  - ❖ Alerta amarilla: mayor a 2 tambores de 200 litros
- ✓ Para situaciones de Incendio:
  - ❖ Alerta amarilla: incendio controlable
  - ❖ Alerta roja: incendio no controlable

Figura 52. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de incendio



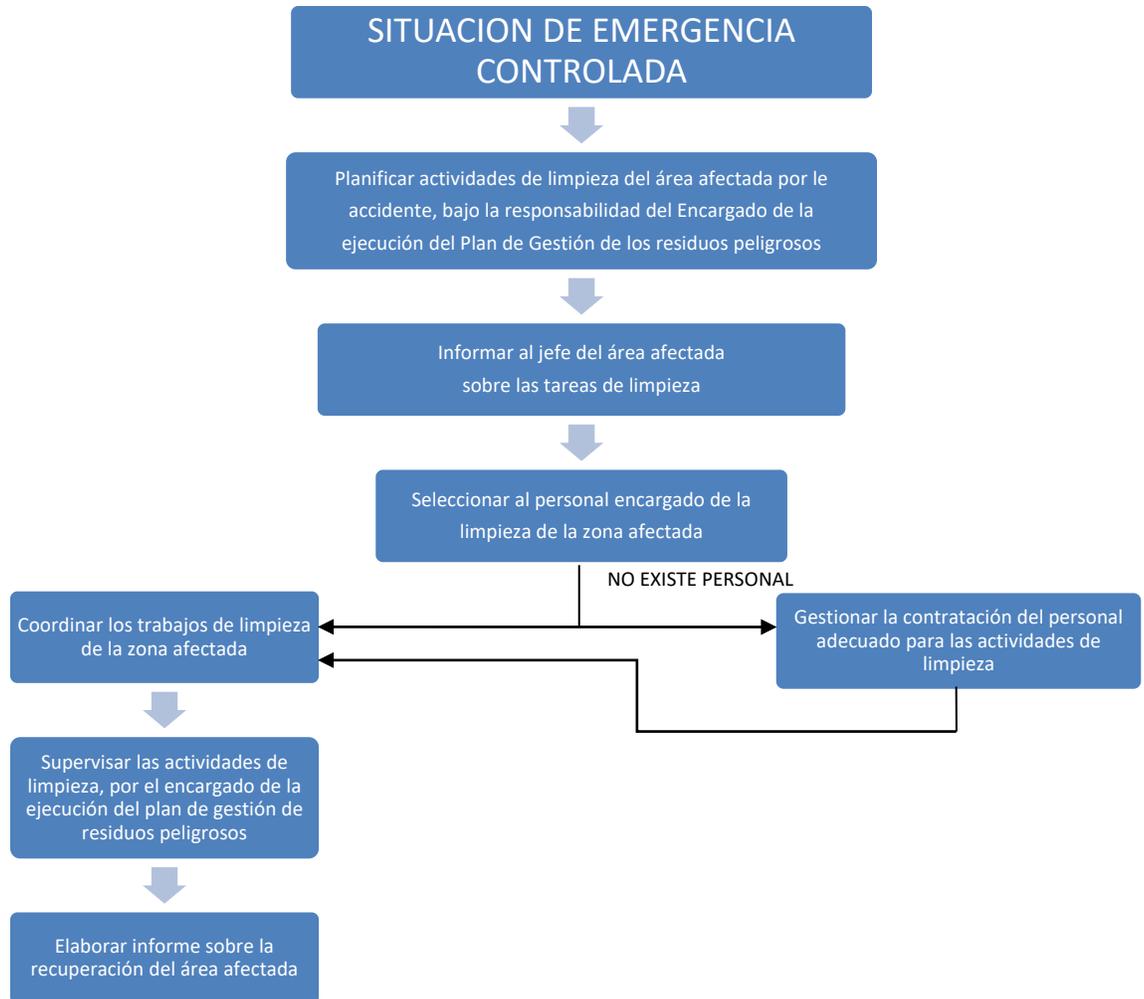
Fuente: Elaboración propia a partir del pgirespel UTP

Figura 53. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de derrame



Fuente: Elaboración propia a partir del pgirespel UTP

Figura 54. Ilustrativo para el manejo de una emergencia en caso de mitigación de derrames e incendios



Fuente: Elaboración propia a partir del pgirespel UTP

➤ Elementos de protección [17]:

Equipos de protección individual (EPI)

Es importante anotar que la utilización de un equipo equivocado puede crear un riesgo adicional al trabajador al inspirar en éste un falso sentido de seguridad. Por lo anterior, hay que consultar las fichas de seguridad y tener presentes las especificidades del equipo de protección, según la actividad y el tipo de material a manipular.

- ✓ Protectores de las manos. Los guantes son quizás las prendas de protección más empleadas, aunque no siempre se siguen correctamente las normas elementales de uso. A este respecto cabe señalar las siguientes recomendaciones:
  - ❖ Las manos han de lavarse obligatoriamente al quitarse los guantes.
  - ❖ El uso de los guantes debe quedar restringido para las operaciones frente a las que es necesario protegerse. Es inadmisibles abrir puertas con los guantes puestos y coger el teléfono.
  - ❖ Cualquier tipo de guante no protege frente a cualquier factor de riesgo, lo que significa que es preciso escoger el modelo según al que se está expuesto.
  
- ✓ Protectores de las vías respiratorias. Las mascarillas en general son útiles, especialmente para protección frente a polvo (partículas) y aerosoles. La máscara, ya sea media máscara o máscara facial, puede resultar útil en caso de protección frente vertidos accidentales de consideración. Los diferentes filtros que se pueden acoplar hay que desecharlos como material contaminado.
  
- ✓ Protectores de todo el cuerpo. Como parte del vestuario de protección se incluyen las batas y los delantales. Es importante analizar si corresponde la utilización de cubre zapatos.
  
- Acciones en caso de emergencia [18]: Es necesario conocer tanto las actuaciones básicas generales frente a una emergencia, como las actuaciones específicas frente a agentes químicos, cancerígenos y biológicos que permitan controlar adecuadamente la situación. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - ✓ Mantener la calma para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados y asegurar un tratamiento adecuado de la emergencia.
  
  - ✓ Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):
    - ❖ Proteger al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro. Esto es especialmente importante cuando

la atmósfera no es respirable, se ha producido un incendio, existe contacto eléctrico o una máquina está en marcha. Específicamente habrá que proteger a los trabajadores y a las personas ajenas que puedan acceder a él, frente a los riesgos derivados de la existencia no controlada a consecuencia de la situación de emergencia, de agentes químicos, cancerígenos o biológicos.

- ❖ avisar de forma inmediata tanto a los servicios sanitarios, como a los equipos de primera y segunda intervención que se determinan en el plan de emergencia interior (y el plan de emergencia exterior en su caso) para que acudan al lugar del accidente a prestar su ayuda especializada. El aviso ha de ser claro y conciso, indicando el lugar exacto donde ha ocurrido la emergencia, las condiciones de especial riesgo que pudieran concurrir en el lugar atendiendo a la existencia de agentes químicos, cancerígenos y biológicos y las primeras impresiones sobre la persona o personas afectadas y las precauciones a tener en cuenta.
  - ❖ Socorrer a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso? A una persona que esté inconsciente, no respire y no tenga pulso se le debe practicar la Resucitación Cardio-Pulmonar (RCP).
- ✓ No mover al accidentado salvo que sea necesario para protegerle de los riesgos aún presentes en el sitio.
  - ✓ No dar de beber ni medicar al accidentado.

En un lugar bien visible del almacenamiento estará disponible toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente o emergencia: qué hacer, a quién avisar, números de teléfono, tanto interiores como exteriores (emergencias, servicio de prevención, mantenimiento, bomberos), direcciones y otros datos que puedan ser de interés en caso de accidente.

## PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

Es importante que cada persona esté consciente del riesgo potencial que puede correr por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos, por eso uno de los factores determinante lo constituye el factor humano; y para un excelente control de todos estos riesgos de contaminación se necesita una adecuada preparación e instrucción del personal que labora en la organización.

Esta socialización se convierte en un mecanismo didáctico, participativo y continuo con el fin de mantener a todo el personal consciente y actualizado de la importancia de la gestión de RESPEL y las normas de bioseguridad, que permita incentivar al personal en el manejo de los residuos como estrategia de prevención de riesgos [5].

- Responsables: El Hospital Universitario San José, mediante la oficina de salud ocupacional diseña, planea y realiza las capacitaciones, con el fin de dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos. Para estas actividades están como encargados el personal que se cita a continuación:
  - ✓ Médico de salud ocupacional
  - ✓ Enfermera de salud ocupacional del hospital
  - ✓ Ingeniero Industrial de ARP
  - ✓ Ingeniera Ambiental
  - ✓ Personal profesional relacionado con los temas
  - ✓ Empresas o entidades gubernamentales que colaboran en el proceso.
- Alcance: El programa está dirigido a todo el personal de la Organización: técnico y administrativo en los diferentes niveles: alta dirección, media dirección y operativo.

- Estrategia: La estrategia para impartir esta capacitación es mediante el uso de los espacios que se tengan destinados para la educación continuada de igual forma incluir la divulgación de este protocolo.

El Hospital Universitario San José debe supervisar que las empresas contratistas, especialmente las de servicio aseo, alimentos y lavandería se capaciten en el manejo de los residuos peligrosos [5].

El contenido a transmitir en la capacitación es el mismo paquete educativo para todas las áreas y los temas básicos son [5]:

- ✓ Definición de residuos peligrosos
- ✓ Legislación ambiental y sanitaria vigente
- ✓ Importancia del manejo de los residuos peligrosos
- ✓ Clasificación de Residuos peligrosos
- ✓ Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos y similares.
- ✓ Manejo y desecho de los diferentes tipos de Residuos peligrosos
- ✓ Ruta sanitaria de recolección de residuos
- ✓ Plan de contingencia
- ✓ Política ambiental

Los temas de formación específica para el personal que manipula los RESPEL son [5]:

- ✓ Los temas anteriormente nombrados.
- ✓ Manual de conductas básicas de bioseguridad, manejo integral, expedido por el Ministerio de Protección Social o guía que lo sustituya o lo modifique.
- ✓ Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
- ✓ Talleres de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamiento, simulacros del plan de contingencia, etc.

La metodología empleada en el programa de formación y educación consiste en dar una serie de jornadas de capacitación que se dividen por temas. Se cita a un grupo aproximado de 30 personas que laboran en la institución, durante una jornada de 8 horas diarias, hasta abarcar el 100% del personal; se programan las conferencias teórico-prácticas con las diferentes temáticas que abordan cada uno de los temas tratados.

Para documentar y tener evidencias del programa de formación y educación implementado se cuenta con registro de asistencia, registro fotográfico y un formato de evaluación que se aplica al final de cada jornada.

- Cronograma de capacitación para el manejo de residuos peligrosos: Este programa de capacitación pretende actualizar a todo el personal de la organización en la gestión integral de residuos peligrosos según el decreto 2676 del 2000 y de la resolución 1164 del 2002, la siguiente tabla se muestra el cronograma de capacitación a seguir:

Tabla 1. Cronograma de capacitación para el manejo de RESPEL

<b>FECHA</b>	<b>PERSONAL A CAPACITAR</b>	<b>INSTANCIA UTILIZADA</b>
Acordada	Médicos generales y especialistas	Reuniones de capacitación
Acordada	Enfermeras jefes y coordinadoras	Reuniones de capacitación
Acordada	Auxiliares de enfermería	Reuniones de capacitación
Acordada	Profesionales de enfermería	Reuniones de capacitación
Acordada	Personal operativo y de mantenimiento	Reuniones de capacitación
Acordada	Personal Administrativo	Reuniones de capacitación

*Fuente: Elaboración propia*

## PROGRAMA DE MEDICAMENTOS

El presente numeral constituye una herramienta para el manejo de los residuos de los medicamentos incluyendo envases y empaques. Tanto el medicamento como los envases primarios y secundarios, empaques y etiquetas deben ser destruidos en su totalidad previo a su disposición final [5].

Algunos empaques, envases y etiquetas, podrán ser reciclados previa inutilización de estos, antes de ser entregados al prestador de servicio especial de aseo (ej. triturar los frascos de vidrio, para obtener polvo de vidrio el cual puede ser reutilizado; las cajas y etiquetas deben ser sometidas a destrucción y posteriormente reciclar el papel). Dependiendo del tipo de material y del propósito de reuso, se debe realizar una apropiada desactivación, como limpieza o desinfección [5].

De igual manera deben plantearse medidas para disminuir la generación de medicamentos vencidos dentro de la institución.

- Responsables: Este programa será realizado por la oficina de salud ocupacional a cargo del ingeniero ambiental contratista, además se contará con el apoyo de la enfermera de salud ocupacional para realizar un inventario en las diferentes áreas del hospital de la cantidad de muestras de medicamentos encontrados, así como la revisión periódica de la fecha de caducidad de los mismos. La destrucción de los envases, empaques y etiquetas estará a cargo del operario encargado
- Alcance: Este programa está orientado principalmente al personal médico vinculado al Hospital Universitario San José.
- ✓ Estrategia [5]: El Hospital Universitario San José pretende implementar una serie de estrategias encaminadas a la buena segregación de residuos de medicamentos, de esta manera se proponen las siguientes acciones,
  - ✓ No desechar empaques, envases y etiquetas en perfecto estado sin que hayan sido previamente destruidos.
  - ✓ Es importante cuantificar, clasificar y separar los medicamentos de acuerdo a su grado de riesgo.

- ✓ Triturar o moler los medicamentos sólidos de bajo riesgo para inutilizarlos, se mezclan con material inerte en igual proporción y se entregan en bolsas al prestador de servicio especial de aseo.
  - ✓ Exponer los productos líquidos fotosensibles de bajo riesgo, a la luz solar por un tiempo de 24 horas. Para lograr su descomposición y posteriormente se diluyen con abundante agua y se vierten al drenaje previa obtención de permiso de vertimiento de la autoridad ambiental competente.
  - ✓ Grandes cantidades de tabletas pueden ser mezcladas con otros medicamentos en diferentes contenedores para evitar altas concentraciones de un solo medicamento en un único contenedor. Sin embargo, debe evitarse la mezcla con medicamentos anti-neoplásicos, anti infecciosos o sustancias controladas.
- **Fármacos vencidos [5]:** Los medicamentos vencidos, deteriorados o mal conservados son considerados residuos peligrosos y representan un problema porque constituyen un riesgo para la salud humana y medio ambiente. La falta de cultura ambiental y de protección a la salud de los prestadores de servicios asistenciales, así como de los productores, han considerado a los medicamentos, como un problema administrativo, que afecta costos y suministros, antes que un riesgo a estos.

Los generadores de este tipo de residuos deben implementar una gestión para la destrucción o disposición de medicamentos de acuerdo a su composición química, toxicidad y estado físico. Los residuos farmacéuticos son considerados todos de alto riesgo, sin embargo estos pueden clasificarse para su tratamiento y disposición final como de Alto, Medio y Bajo riesgo, definidos así:

- ✓ **Residuos de medicamentos de bajo riesgo**  
Residuos de Medicamentos en estado líquido, en que se recomienda verter directamente al drenaje, sin ocasionar un riesgo sanitario, como lo son las soluciones parenterales en sus diferentes concentraciones, o los medicamentos que deberán diluirse con abundante agua, antes de disponerse al drenaje, previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes se consideran entre otros (Cuadro 35):

Cuadro 35. Ejemplos de residuos de medicamentos de bajo riesgo estado líquido

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE BAJO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Solución de Glucosa	Inyectable
Solución de Cloruro de sodio	Inyectable
Solución de Sodio/glucosa	Inyectable
Solución hartmann sol	Inyectable
Solución de Bicarbonato	Inyectable
Solución de Glucosa de calcio	Inyectable
Hexahidrato de piperazina	jarabe
Cloruro de calcio	Inyectable
Solución de Lidocaina	Inyectable
Solución de Metronidazol	Inyectable, suspensión oral
Solución de Sulfato ferroso	Inyectable
Soluciones yodadas	Inyectable

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

Residuos de medicamentos sólidos o semisólidos que se pueden disponer previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes vaciando el contenido y mezclándolo con material inerte para inutilizar el producto y referirlo a una celda especial del relleno sanitario, adicionalmente se puede considerar:

- Tabletas: Triturarlas, diluirlas en agua y verter al alcantarillado. La proporción de agua debe ser mayor a la de tabletas.
- Cremas o ungüentos: se retira el contenido del envase y se coloca en un papel o cartón para enviarlo al relleno sanitario.
- Cápsulas: se abren y el contenido se diluye en agua.

Dentro de los medicamentos sólidos o semisólidos de bajo riesgo se consideran entre otros (Cuadro 36):

Cuadro 36. Ejemplos de residuos de medicamentos de bajo riesgo estado sólido o semisólido

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE BAJO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Oxido de zinc	Crema
Psyllummuscilago	Polvo
Lidocaina con hidrocortisona	Ungüento
Sales para rehidratación	Oral

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

Residuos de Medicamentos que se pueden desactivar exponiendo los frascos a la luz solar, durante un tiempo mínimo de 24 horas o hasta descomposición del producto y después proceder a la disposición del medicamento diluido con abundante agua al drenaje previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes, son ejemplo de este grupo:

- Hidrocortisona polvo para solución inyectable. Este mismo procedimiento se puede aplicar a todos aquellos medicamentos fotosensibles que se hallen en solución.
- ✓ Residuos de medicamentos de mediano riesgo  
Residuos de medicamentos en presentación de polvo o tabletas para las cuales se recomienda triturar y mezclar con material inerte hasta dejar inutilizable y después enviar en bolsa a una celda de seguridad del relleno sanitario. Las ampollas con agua inyectable se deben destruir, verter el líquido directo al drenaje previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes, se considera entre otros (Cuadro 37):

Cuadro 37. Ejemplos de medicamentos de mediano riesgo

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE MEDIANO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Acido acetilsalicílico	Tabletas
Paracetamol (acetaminofén)	Tabletas
Dipirona	Tabletas
Hidróxido de aluminio y magnesio	Tabletas
Cimetidina	Tabletas
Metronidazol	Tabletas
Sulfato ferroso	Tabletas
Ácido nalidixico	Tabletas

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

Residuos de medicamentos que se pueden desactivar mediante calor, por lo que se pueden someter a desnaturalización en autoclave (ver Tabla 38). Una vez desactivados los líquidos se deberán diluir y verter al drenaje con abundante agua previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes. Los sólidos se deberán enviar a una celda especial del relleno sanitario, una vez fuera del empaque y triturados y mezclados con material inerte para que queden inutilizables. Las ampollas con agua inyectable se deben destruir, verter el líquido después de diluirlo en abundante agua al drenaje previa obtención de autorizaciones,

licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes, se consideran entre otros (Cuadro 38):

Cuadro 38. Residuos de medicamentos de mediano riesgo que se pueden desactivar mediante calor

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE MEDIANO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Albúmina humana	
Antígenos de hudleson	
Verazide	Solución oral
Dipirona	
Diazepan	Solución inyectable
Salbutamol	Jarabe o solución
Heparina sódica	Solución inyectable
Heparina	
Vacuna antirrábica	
Vacuna toxoide tetánico y diftérico	
Insulina	
Gonadotropina	
Hierro dextran	Solución
Vacuna bcg	
Vacuna antipoliomielitica	
Vacuna antisarampion 3	
Vacuna antipertussis con toxoide diftérico y tetánico (dpt.)	
Toxoide tetánico	
Inmunoglobulina humana antirrábica	
Suero antiofídico	

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

Residuos de medicamentos en los cuales se debe vaciar el líquido e inactivarlo con solución de ácido clorhídrico al 10%, después verter al drenaje con abundante agua, previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes, se consideran entre otros (Cuadro 39):

Cuadro 39. Residuos de medicamentos líquidos inactivado con HCl al 10%

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE MEDIANO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Mecicina solución	Inyectable
Bonadoxina solución	Inyectable
Vitamina B <sub>12</sub> solución	Inyectable
Cimetidina solución	Inyectable
Timetoprin con sulfametoxazol solución	Inyectable

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

Residuos de medicamentos en tabletas, cápsulas o comprimidos en los que es necesario se pulvericen en fino y después se inactiven con solución de ácido clorhídrico al 10% (Cuadro 40). El líquido sobrenadante se puede verter al drenaje diluido con abundante agua y el sólido se puede referir al relleno sanitario previa obtención de autorizaciones, licencias o permisos y cumpliendo las normas ambientales vigentes, son algunos ejemplos de este grupo:

Cuadro 40. Residuos de medicamentos sólidos inactivados con HCl al 10%

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE MEDIANO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Aminofilina	Tabletas
Salbutamol	Tabletas
Prednisona	Tabletas
Fenitoinasodica	Tabletas
Alfametildopa	Tabletas
Metoprolol	Tabletas
Tolbutamida	Tabletas
Metoclopramida clorhidrato	Tabletas
Diyodohidroxiquinoleina	Tabletas
Ácido fólico	Tabletas
Sulfisoxasol	Tabletas
Espironolactona	Tabletas
Fenozopiridina	Tabletas
Difenilhidantoinato sódico	Tabletas

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

- ✓ Residuos de medicamentos de alto riesgo  
Por su contenido de compuestos altamente tóxicos, solo podrán disponerse como residuo peligroso en un confinamiento controlado o pueden ser incinerados. Los medicamentos de control especial requieren ser dados de baja de los libros respectivos en presencia de la autoridad sanitaria, antes de ser eliminados.

Residuos de medicamentos y productos que requieren su envío a confinamiento para residuos peligrosos dentro de los cuales podemos mencionar los siguientes (Cuadro 41):

Cuadro 41. Residuos de medicamentos de alto riesgo

RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGO	
Medicamento	Presentación
Ketamina solución	Inyectable
Homatropinametilbromuro	
Clorotiazida	Tabletas
Reserpina	Tabletas
Tolnaftato solución	
Ocitocina sintética fco	Ampolletas
Metronidazol	Óvulos vaginales
Penicilina g. sódica	Cristalina
Penicilina g. procaina con penicilina	Cristalina
Penicilina g. benzatinica	Polvo para suspensión inyectable

*Fuente: Elaboración propia a partir de información PGIRH H.U.S.J*

➤ Residuos farmacéuticos de manejo especial

✓ Aerosoles

Se incluyen: espray e inhaladores.

Este tipo de medicamentos podrán ser incinerados teniendo en cuenta su peligrosidad o podrán ser llevados a la celda de seguridad del relleno sanitario, realizando seguimiento a todo el proceso de disposición final.

✓ Medicamentos anti-infecciosos

Estos son medicamentos muy inestables que pueden ser incinerados. En el caso de medicamentos anti-infecciosos líquidos estos pueden dejarse en agua, durante un periodo superior a dos semanas y después realizar un vertimiento controlado previa obtención de los permisos, autorizaciones o licencias ambientales cumpliendo las normas ambientales vigentes.

✓ Sustancias controladas

Las sustancias controladas se destruirán mediante la incineración, con la presencia de la autoridad sanitaria o de las autoridades nacionales que ejercen control sobre estas y de la autoridad ambiental si esta lo considera pertinente. Para tal efecto se obtendrán las autorizaciones, licencias, o permisos ambientales necesarios. No pueden ser dispuestas en los rellenos sanitarios si no han sido incinerados previamente.

✓ Antineoplásicos

Los antineoplásicos, también llamados citotóxicos o medicamentos para el tratamiento del cáncer, son altamente contaminantes y peligrosos, si se disponen sin previa desactivación, estos medicamentos deben incinerarse.

En caso de no ser posible la incineración, se desactivaran y enviaran a celda especial de relleno sanitario.

Los contenedores de antineoplásicos deben llenarse hasta el 50% de su capacidad, después de lo cual se agrega una mezcla bien agitada de cal, cemento y agua en proporciones de 15:15:5 (en peso) hasta llenar el contenedor. Algunas veces puede requerirse una mayor cantidad de agua para lograr una consistencia líquida satisfactoria. Luego los contenedores se sellan con soldadura y se dejan reposar entre 7 y 28 días. Esto formara un bloque sólido, firme, inmóvil en el cual los residuos estén aislados con relativa seguridad, lo que permite su confinamiento en celdas especiales en rellenos sanitarios.

## **PROGRAMA PARA LA GESTION Y MANEJO DEL MERCURIO**

El mercurio (Hg) es un metal que a temperatura ambiente se encuentra en estado líquido y es evaporable. Las fuentes más conocidas son los barómetros, tensiómetros, termómetros, pilas, tubos fluorescentes, lamparillas de bajo consumo, etc. La rotura o mala disposición de estos productos, al eliminarse incorrectamente, suponen un riesgo significativo para la salud humana y el medioambiente [19].

Las consideraciones que se establecen, tienen como finalidad disminuir el vertido del mercurio al ambiente ya que este metal es bioacumulable y se biomagnifica. El tipo de mercurio que contienen los termómetros es mercurio inorgánico con nula absorción por el tubo digestivo en caso de ingestión accidental. La exposición respiratoria en el caso de la rotura es de escasa entidad y puede minimizarse con las medidas que se señalan a continuación [19].

- Alcance: Esta gestión se debe implementar en todas las áreas del hospital que manipulen residuos mercuriales.

- Responsables: La coordinación de este programa está a cargo del ingeniero ambiental y los ingenieros civiles encargados de supervisar las actividades de mantenimiento
- Estrategia [19]: Dentro de las estrategias a implementar se sugiere desarrollar las siguientes actividades:
  - ✓ Realizar auditorías para identificar todas las fuentes de Hg dentro de la institución.
  - ✓ Fomentar y adecuar acciones tendientes a desarrollar una medicina que minimice el uso del Hg, disminuyendo así la emisión al medioambiente y reduciendo los impactos adversos sobre la salud humana.
  - ✓ Identificar estrategias prácticas para prevenir la contaminación intrahospitalaria y gestionar los residuos peligrosos en forma adecuada.
  - ✓ Comenzar a reducir el uso de Hg con el retiro progresivo o sustitución de los materiales que lo contienen por otros menos riesgosos.
  - ✓ Formación del personal en el manejo de sustancias peligrosas, donde se deberá incluir información sobre el Hg, sus efectos sobre la salud humana y el medioambiente. Establecer protocolos para el manejo seguro del mercurio.
  - ✓ Se deberá además contar con la hoja de seguridad en las diferentes áreas en donde se manipule mercurio en un lugar visible.
- Elementos de limpieza indispensables para pequeños derrames de mercurio [19]
  - ✓ Depósito transitorio de mercurio  
Contenedor rígido con tapa ajustable o rosca, conteniendo en su interior 5 cm de agua.
  - ✓ Bolsas herméticas tipo *ziplock* o *similar* (con cierre seguro y hermético).
  - ✓ Bolsas de basura de 20 micras de espesor mínimo.

- ✓ Contenedor plástico con tapa que ajuste bien; por ejemplo pueden utilizarse los frascos plásticos como los usados para la recolección de muestras de orina.
  - ✓ Guantes de látex o nitrilo
  - ✓ Toallas de papel, *sanitas* o papel camilla
  - ✓ Baja lenguas o tiras de cartón o una placa de mica
  - ✓ Cuentagotas o jeringa sin aguja de 3 o 5 cc no estéril
  - ✓ Cinta adhesiva ancha.
  - ✓ Linterna
- Instrucciones para la limpieza ante derrames de mercurio [19]
- ✓ Ante la rotura de un instrumento que contiene mercurio evite al máximo desparramar con sus pisadas los restos de mercurio.
  - ✓ Alerta al personal de salud y/o usuarios presentes en el sitio del accidente y retire a los mismos; permaneciendo en el sitio sólo el personal que se hará cargo de la limpieza.
  - ✓ Si está en un lugar con aire acondicionado y/o sistema de ventilación apague el mismo para evitar la dispersión de los vapores de mercurio.
  - ✓ Abra ventanas y puertas para ventilar el lugar cuidando de minimizar la contaminación en otros sectores.
  - ✓ Evite el contacto directo con la piel.
  - ✓ No utilice escoba, cepillo ni aspiradora para limpiar el mercurio.
  - ✓ No deposite los residuos de mercurio en las bolsas amarillas utilizadas para material contaminado porque las mismas se incineran y los residuos con mercurio no deben ser incinerados, ni esterilizados en autoclave dado que el aumento de temperatura aumenta la contaminación ambiental.

- ✓ Quítese todas las alhajas de manos y muñecas para que el Hg no se amalgame con los metales.
- ✓ Colocarse sobre túnica y zapatones desechables que serán manipulados junto a los residuos de Hg ya que se considerarán contaminados.
- ✓ Impedir el ingreso a la zona del derrame hasta que este no esté resuelto.
- ✓ Ponerse los guantes de goma y látex.
- ✓ Si hay restos de vidrio u objetos cortantes recójalos con cuidado; coloque todos los objetos rotos sobre una toalla de papel, doble la toalla e introdúzcala en la bolsa hermética cierre la bolsa y rotúlela (cuidando que los vidrios no rompan la bolsa).
- ✓ Para levantar las gotas de mercurio puede usar una cartulina o cartón a modo de pala, una cinta adhesiva o un cuentagotas luego de recolectar o aspirar (con jeringa) las gotas transfiera el mercurio a un recipiente plástico irrompible con tapa.
- ✓ Tome la linterna en forma horizontal de manera que la luz quede al ras de la zona de derrame y busque en el piso y superficies horizontales restos de mercurio, las gotas de Hg brillarán, utilice el cartón para recolección. Realice movimientos lentos para evitar que el mercurio se disperse.
- ✓ El mercurio se puede limpiar fácilmente de las siguientes superficies: madera, linóleo, cerámica, si el derrame fue en una alfombra cortina o tapizado estos elementos deben ser descartados de acuerdo a los lineamientos antes descritos, corte y saque la porción afectada para su descarte.
- ✓ Luego de haber recolectado las gotas mas grandes utilice la cinta adhesiva para recolectar las más pequeñas una las partes adhesivas entre si y coloque la cinta en una bolsa ziplock o similar y rotúlela como metales pesados, repase la zona con papel humedecido, incluyendo la suela y capellada de los zapatos.
- ✓ Coloque todos los materiales de la limpieza incluidos los guantes en una bolsa plástica cerrada.

- ✓ Coloque los residuos de mercurio en el almacenamiento temporal.
- Características de la zona de almacenamiento temporal [19]
  - ✓ El Depósito debe permanecer cerrado y señalizado, con acceso restringido, a las personas encargadas de la manipulación de los residuos. Su ubicación será en un sitio convenientemente.
  - ✓ Las paredes y el piso del mismo serán de material que facilite su limpieza.
  - ✓ Deberá estar acorde y señalado en la habilitación general de la institución por la Dirección Nacional de Bomberos.
  - ✓ El personal de limpieza que manipule estos residuos recibirá entrenamiento en el manejo de residuos peligrosos y contará con los elementos de protección personal especificados para el manejo de derrames de Hg.
  - ✓ Los contenedores de material peligroso deberán ser de material plástico (no vidrio por riesgo de rotura), estar debidamente identificados y convenientemente cerrados.
  - ✓ En el caso particular de los contenedores con residuos de mercurio se les deberá colocar una capa de agua de por lo menos 5 cm, que cubra completamente los residuos para impedir el pasaje del mercurio al ambiente en el momento de abrir el contenedor para colocar nuevos residuos.
  - ✓ No deberá mezclarse con otro tipo de residuos.

## **PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LAMPARAS FLUORESCENTES**

Las lámparas de bajo consumo no pueden tirarse con la basura de todos los días. Deben tener un lugar especial, bajo condiciones adecuadas con el fin de evitar la contaminación, ya que las lámparas fluorescentes a diferencia de las incandescentes, poseen internamente un gas inerte en este caso mercurio líquido que en el proceso de funcionamiento se transforma en vapor y es tóxico y altamente contaminante [20]

- Alcance: Este programa se implementará en todas las áreas del Hospital Universitario San José, con el fin de dar un manejo adecuado a estos residuos peligrosos, de esta manera se realizará el reciclado y la recuperación de las lámparas fluorescentes
- Responsable: Este programa estará a cargo del área de mantenimiento, controlado por el ingeniero ambiental encargado y ejecutado por el ingeniero civil y operarios de esta área.
- Estrategias
  - ✓ Minimizar la cantidad de lámparas fluorescentes rotas mediante la utilización de empaque y embalaje adecuado que garantice la protección de los componentes, así como el establecimiento de leyendas sobre su manejo y cuidado.
  - ✓ Las lámparas que sean rotas, defectuosas y/o desechadas deben ser manejadas integralmente mediante la contratación de empresas autorizadas para su manejo y disposición final [21].
- Recomendaciones en caso de un accidente con lámparas fluorescentes [21]
  - ✓ Asegurar que todo el personal involucrado en atender el accidente use guantes y tapabocas.
  - ✓ Abrir las ventanas en caso de estar en un lugar cerrado.
  - ✓ Limpiar el derrame lo más pronto posible para reducir el riesgo de esparcimiento de los contaminantes sólidos.
  - ✓ Aislar el área donde ha ocurrido el accidente para prevenir contacto con residuos tóxicos.
  - ✓ Remover todos los sólidos y guardar en un contenedor.
  - ✓ Limpiar el suelo con un material absorbente húmedo. Asegurarse de que dicho material sea tratado como residuo peligroso al terminar.
  - ✓ Etiquetar el contenedor como “Residuo Peligroso”.

- ✓ Realizar un reporte detallado del incidente para ser entregado al departamento de salud ocupacional y gestión ambiental.
- Almacenamiento temporal de lámparas fluorescentes[21]
  - ✓ El almacenamiento temporal estará ubicado en el área de mantenimiento, con su respectiva señalización, se colocaran letreros en donde se establezca que es de uso exclusivo para el almacén temporal de lámparas
  - ✓ el área será de acceso restringido al personal en general y sólo tendrá acceso el personal asignado para el manejo de los residuos peligrosos. A continuación se describe el procedimiento para el manejo de los residuos peligrosos en el almacén temporal:
    - Almacenar en bolsas plásticas los residuos de Lámparas fluorescentes en el almacén temporal de residuos peligrosos
    - Se empleará equipo de protección personal consistente en: zapatos de seguridad, guantes, protección respiratoria y faja
    - Los residuos no deberán permanecer más de 12 meses en el almacenamiento temporal
- Transporte del residuo peligroso [21]

Para el transporte del residuo peligroso se contratará el servicio de correo de una empresa de mensajería para que realice el traslado del residuo peligroso hasta la empresa encargada de realizar la disposición final.

Se utilizarán los servicios de una empresa proveedora para el manejo adecuado de los residuos, cabe mencionar que al momento del envío se deberá:

  - ✓ Asignar un responsable del área de salud ocupacional y gestión ambiental, el cual supervisará que se lleven a cabo todos los procedimientos del presente plan.
  - ✓ El responsable será el encargado de llenar, previo a su envío al sitio de destino final el reporte con la cantidad de lámparas fluorescentes enviadas.

## PROGRAMA DE PILAS Y BATERÍAS

Las pilas y baterías usadas y agotadas, son considerados residuos peligrosos y es de suma importancia realizar una adecuada disposición, ya que algunas clases de pilas y baterías contienen compuestos químicos que, en el caso de ser dispuestas incorrectamente una vez agotadas, podrían afectar negativamente al ambiente, incluidos los seres vivos [22].

Aunque no todas estas pilas y baterías son igualmente riesgosas, dependiendo esto de sus componentes químicos. En el caso de las pilas comunes, alcalinas o ácidas, el riesgo está determinado por su contenido de mercurio [23].

- Alcance: Este programa va dirigido a todos los servicios que manipulan pilas para los diferentes equipos e instrumentos médicos, encontrados en los servicios y dependencias del Hospital Universitario San José. De igual manera se tendrá en cuenta las baterías que son usadas en mantenimiento.
- Responsable: La responsabilidad será conjunta entre los ingenieros civiles del área de mantenimiento, encargados de llevar el inventario y registro de las pilas que circulan dentro de las instalaciones del hospital, y los jefes de enfermería de área o administrativo responsable de hacer un seguimiento dentro del servicio y su posterior devolución.
- Estrategias: La gestión ambientalmente adecuada de las pilas comienza con la elección del producto que luego se convertirá en el residuo que deberemos desechar. Por ello es importante que el hospital tenga un proveedor responsable, que se encargue de realizar una vez utilizado el producto la disposición final.
- Recomendaciones [24]
  - ✓ Se recomienda utilizar los artefactos eléctricos conectados a la red y así evitar la utilización de pilas.
  - ✓ Si su uso es inevitable, es conveniente comprar pilas recargables, de esa manera se produce una gran reducción en el volumen de residuos a desechar, puesto que cada vez que se recarga la pila se evita tirar a la basura una unidad.

- ✓ Particularmente, se sugiere adquirir las pilas con el rótulo "Libre de Mercurio (Hg)" o similar, dado que este elemento es el más contaminante de los contenidos en ella.
- ✓ Respecto de las baterías de plomo-ácido (las comunes de los autos), al momento de la compra de una nueva, las agotadas pueden ser entregadas al proveedor, quien está obligado a recibirlas y disponerlas adecuadamente.
- ✓ No juntar pilas, ni mezclar pilas nuevas con las usadas.

## **PROGRAMA DE CARTUCHOS Y TÓNER**

Los cartuchos y tóner de impresora son usados diariamente por las personas, sin considerar que se clasifican como material nocivo para el medio ambiente, y muchas veces cuando se dañan son arrojados a la basura en forma indiscriminada, generando un enorme nivel de contaminación atmosférico y acuático.

De acuerdo a la literatura un cartucho tarda aproximadamente 300 años en degradarse, por lo cual es una preocupante causa de contaminación al medio ambiente. Si bien no podemos acabar con este problema, si podemos reducirlo reciclando los cartuchos de tinta y tóner, ya que un cartucho reciclado o remanufacturado funcionará en forma idéntica que uno original [25].

- Alcance: Este programa está dirigido a todos las áreas y dependencias del hospital que manipulen impresoras y fotocopiadoras en donde se usen cartuchos y tóner.
- Responsable: De acuerdo a cada área de servicio médico, se designará como responsable al jefe de enfermería encargado de supervisar todos los procedimientos que suceden en la zona, de esta manera el jefe tendrá a su cargo la responsabilidad de pedir los insumos al área de almacén con su respectivo oficio.
- ✓ Estrategias
  - ❖ Comunicarse con el área de almacén, para realizar la respectiva devolución de los cartuchos y tóner vacíos
  - ❖ Contratar con un proveedor el servicio de entrega de cartuchos de inyección de tinta o tóner

- ❖ Solicitar el envío del material necesario para realizar la devolución.
- ✓ Desarrollo de actividades  
Para el programa de tóner de impresoras se proponen las siguientes actividades (Cuadro 42)

Cuadro 42. Descripción de actividades para los tóners

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES					
No	DIAGRAMA DE FLUJO	COMO SE HACE	QUIEN LO DEBE HACER	CUANDO LO DEBE HACER	DOCUMENTO GENERADO
1	Entrega de tóners	Realizar la entrega de los toners al servicio de almacén cuando se desee cambiarlo debido a que se encuentra vacío	Encargado del servicio de realizar los pedidos de material en los servicios	En el momento que se termine la vida útil del cartucho	Libreta de pedidos
2	El Servicio de almacén recopila los tóner	El servicio de almacén debe reunir como cantidad mínima 15 cartuchos de tóner para poder ser entregados al proveedor de los mismos.	Funcionario encargado de las bajas	Cuando lleguen cartuchos de tóner utilizados y deben disponerse como residuos	N/A
3	Se solicita la recolección	Cuando se tiene una cantidad de cartuchos de tóner considerable (mínimo 15), se comunica con el proveedor para gestionar su recolección. Para ello se debe tener los datos de: nombre de la empresa; dirección completa; cantidad de cajas a enviar; horario de recolección, nombre, teléfono y correo electrónico de la persona que atenderá la recolección. Pasadas 24 horas de la solicitud al proveedor, se recibirá vía e-mail un set de etiquetas igual al número de cajas que se solicita se recolecten	Ingeniera (o) ambiental	Cuando se generen cartuchos de tóner	N/A

Cuadro 42. (Continuación)

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES					
No	DIAGRAMA DE FLUJO	COMO SE HACE	QUIEN LO DEBE HACER	CUANDO LO DEBE HACER	DOCUMENTO GENERADO
4	Empaquetar los cartuchos de tóner	Se pueden utilizar las cajas de los cartuchos de tóner o cualquier caja que no exceda el metro de largo, ancho y profundidad, cada caja puede pesar hasta 70 Kg, sellar la caja con cinta adhesiva.	funcionario de almacén y operario de servicios generales	Cuando se vayan a entregar los cartuchos de tóner	N/A
5	Recolección de cajas	En un promedio de 10 días hábiles, el proveedor pasará a recolectar los paquetes sin costo. Si todas las cajas están correctamente empaquetadas (etiquetas pegadas, en buen estado y cajas cerradas) el proveedor las recoge	funcionario de almacén	Cuando el proveedor realice la recolección	
6	Reciclaje de los cartuchos de tóner	Una vez se recolectan suficientes cartuchos de tóner, se transportan para su destrucción y se reutilizan sus componentes	proveedor	Cuando se realiza la entrega	
7	Soportes para el hospital de la correcta disposición	El proveedor entrega finalizando cada mes soporte escrito certificando que el hospital participa en su programa de reciclaje de cartuchos de tóner y se debe archivar en gestión ambiental para control y presentación de informes a las autoridades	Ingeniera (o) ambiental	Al finalizar en mes, siempre y cuando se haya realizado alguna entrega	Certificado de participación en el programa de reciclaje del proveedor

*Fuente: Elaboración propia a partir del manual de procedimientos – manejo de toners de impresoras sin uso*

**4.3.2.4** Medidas para la entrega de los residuos al transportador: De acuerdo a lo establecido en el decreto 1609 de 31 julio 2002, el Hospital Universitario San José está obligado a [26]:

- Ejecutar el programa de capacitación propuesto en este plan de gestión, para el entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal que interviene en las labores de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza.
- No despachar el vehículo llevando simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, o embalajes destinados para alguna de estas labores.
- Solicitar al fabricante, propietario, importador o representante de la mercancía peligrosa la Hoja de Seguridad y enviarla al destinatario antes de despachar el material, según los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.
- Entregar para el transporte, la carga debidamente etiquetada, rotulada y envasada según lo estipulado
- Evaluar las condiciones de seguridad de los vehículos y los equipos antes de cada viaje, y si éstas no son seguras abstenerse de autorizar el correspondiente despacho y/o cargue.
- Exigir al conductor el certificado del curso básico obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas.
- No despachar en una misma unidad de transporte o contenedor, mercancías peligrosas con otro tipo de mercancías o con otra mercancía peligrosa, salvo que haya compatibilidad entre ellas.

**4.3.3 Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro.** Es muy importante que el hospital sea responsable con los residuos peligrosos que se generan dentro de la entidad, por esta razón se hace urgente que se evalúen diferentes opciones para contratar un adecuado servicio con empresas dedicadas al tratamiento y disposición de los RESPEL, de esta manera se garantiza que las empresas cuentan con las licencias, permisos, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental conforme con las normas vigentes, para las actividades de manejo externo a las que sujete los residuos, a través de operaciones de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y disposición final [15].

En la actualidad el Hospital Universitario San José cuenta con los servicios contratados de las siguientes empresas (Cuadro 43):

Cuadro 43. Empresas encargadas del manejo externo ambientalmente seguro de los RESPEL generados en el Hospital Universitario San José

EMPRESA	SERVICIO OFRECIDO	RECOLECCION
R.H. S.A. ESP	Empresa dedicada a la recolección, transporte e incineración de residuos sólidos infecciosos o de riesgo biológico (biosanitarios, anatomopatológicos y cortopunzantes)	La recolección se realiza diariamente de lunes a sábado.
Reambiencol S.A.S E.S.P	Empresa que brinda los servicios de recolección, transporte, recuperación y disposición final de los residuos de los líquidos fijadores, reveladores y placas de acetato.	La recolección se realiza aproximadamente cada 3 meses
Havells Sylvania Colombia S.A	Ofrece el programa de manejo y disposición final de lámparas fluorescentes. El acopio y transporte de las lámparas es responsabilidad del hospital y deberá contratar los servicios de mensajería para la entrega de las lámparas hasta las instalaciones de Havells Sylvania Colombia S.A	El envío se realizara cada 12 meses, teniendo en cuenta la cantidad de lámparas fluorescentes almacenadas hasta el momento.

*Fuente: Elaboración propia*

**4.3.4 Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del plan.** La implementación del plan de gestión integral de residuos peligrosos debe estar asociada a la evaluación continua, que permita no solo verificar los diversos objetivos y metas, sino que además facilite irregularidades o desviaciones, con el fin de hacer los ajustes pertinentes dentro del hospital.

#### 4.3.4.1 Personal responsable de la coordinación y operación del plan

- Perfil propuesto para el profesional responsable del plan. La persona encargada de ejecutar y supervisar el plan de gestión para el manejo de residuos peligrosos debe ser un profesional en ingeniería ambiental, con conocimientos en la elaboración e implementación de planes de gestión para el manejo de residuos peligrosos llevados a cabo de acuerdo a la normatividad vigente y todo lo concerniente con dichas sustancias [15].

El profesional encargado del plan al interior de la institución deberá ser capaz de cumplir funciones relacionadas con:

- ✓ Capacitación: Una de las claves para implementar y mantener en el tiempo el plan de gestión, es la capacitación permanente del personal que está relacionado con el manejo de los residuos peligrosos.
  - ✓ Inspecciones de terreno: Con el objetivo de controlar el manejo de los residuos peligrosos, el profesional deberá ser capaz de planear y disponer actividades de auditoría interna, para así identificar falencias. El alcance de la supervisión será desde que se generan los residuos hasta su disposición final en empresas autorizadas, incluyendo los procesos de recuperación o tratamientos que puedan ser llevados a cabo en las instalaciones.
  - ✓ Informes: El profesional deberá ser capaz de generar informes técnicos, ya sean para uso interno, o bien, para cumplir con disposiciones legales de la autoridad de regulación ambiental u otro organismo externo que lo solicite.
  - ✓ Temáticas relacionadas: El profesional deberá poseer conocimientos específicos en temas tales como “Sustancias Peligrosas”, “Residuos Industriales Sólidos Peligrosos y No Peligrosos”, “Residuos Industriales Sólidos Urbanos” y “Legislación Ambiental”, entre otros. Esto es debido a que, en el mediano plazo, estas temáticas tienden a manejarse de manera centralizada.
- Perfil propuesto para el personal operativo del plan. Debido a la gran dificultad de realizar contrataciones específicas para el personal operativo del plan, se propone que estas personas sean las mismas que operan en las fuentes generadoras de residuos peligrosos.

Los trabajadores encargados de desarrollar actividades relacionadas al Plan, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Capacitación especializada: Deberán contar con una capacitación especial que les permita desenvolverse con seguridad en las actividades relacionadas al manejo de residuos peligrosos. Los operadores, deberán contar con un nivel técnico y cursos de capacitación de al menos 15 horas [15].

**4.3.4.2 Capacitación:** La capacitación es una herramienta primordial para la buena gestión de los RESPEL, a través de ellas se puede generar cultura de la importancia y la responsabilidad que implica la producción de estos, por ende, se establece un programa de capacitación dirigida a todas aquellas personas que al interior de la institución tienen que ver directa e indirectamente con la gestión y manejo de los residuos peligrosos [15] (Anexo A)

Se propone dividir las capacitaciones para tres grupos de personas de la siguiente manera:

- Personal involucrado directamente con los residuos peligrosos: En este grupo se considera el personal de las áreas de patología mantenimiento, rayos x, almacén, oncología y el personal de aseo.
- Personal involucrado indirectamente con los residuos peligrosos: En este grupo se considera el personal médico y administrativo.
- Personal flótate: En este grupo se consideran visitantes y la comunidad estudiantil. Se plantea una serie de estrategias para poder capacitar a este grupo.
  - ✓ Visitantes: implementar carteleras y folletos que contengan información sobre los RESPEL y su manejo en puntos estratégicos de la institución (Figura 55).
  - ✓ Comunidad estudiantil: solicitar a la universidad o institución correspondiente la realización de una charla obligatoria para los estudiantes al inicio del semestre en curso sobre los RESPEL.

Figura 55. Folleto instructivo para personal flotante (visitantes)

<p><b>BENEFICIOS DE UNA BUENA GESTIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menores riesgos de salud, seguridad y ambiente</li><li>• Menores riesgos financieros</li><li>• Mejor relación con autoridades, comunidades y otros interesados</li><li>• Cumplimiento legal</li><li>• Cumplimiento de sistemas de gestión y normas</li><li>• Acceso a mercados</li><li>• Menores gastos en pólizas de seguros</li><li>• Mejor imagen empresarial</li></ul> 	 <p>Popayán, Cauca Carrera 6 N° 10-142 Tel: 8234508</p>	<p>HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ E.S.E EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO</p>  <p><b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL)</b></p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Figura 55. (Continuación)

PROGRAMA DE CAPACITACION RESIDUOS PELIGROSOS		
<p><b>QUE SON LOS RESIDUOS PELIGROSOS?</b></p>  <p>Son aquellos residuos con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente. (Decreto 2676 de 2000)</p>	<p><b>¿QUÉ DEBEMOS HACER? ¿CÓMO LOS DEBEMOS MANEJAR?</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>•Adecuada caracterización</li> <li>•Control hasta su disposición final</li> <li>•Correcta identificación y rotulación</li> <li>•Adecuado empaque, embalaje y almacenamiento</li> <li>•Uso de transporte autorizado</li> <li>•Equipo de gestión y manipulación especializado</li> <li>•Personal competente, debidamente capacitado para manipular residuos peligrosos</li> <li>•Equipos de protección personal</li> <li>•Capacidad de control de derrames y respuesta a emergencias</li> </ul>	<p><b>ACCIONES EN CASO DE EMERGENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantener la calma para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados y asegurar un tratamiento adecuado de la emergencia.</li> <li>•Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):</li> <li>•En un lugar bien visible del almacenamiento estará disponible toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente o emergencia: qué hacer, a quién avisar, números de teléfono, direcciones y otros datos que pue-</li> </ul> 

Fuente: *Elaboración propia*

**4.3.4.3 Seguimiento y evaluación.** Con el fin de realizar un seguimiento integral al plan propuesto, la persona encargada de ejecutar y supervisar el plan de gestión de residuos peligrosos debe tener en cuenta los siguientes indicadores basados en los objetivos y metas establecidos, con el fin de evaluar el éxito de dicho plan, a continuación se presenta el cuadro 44 en donde se mencionan los indicadores a tener en cuenta.

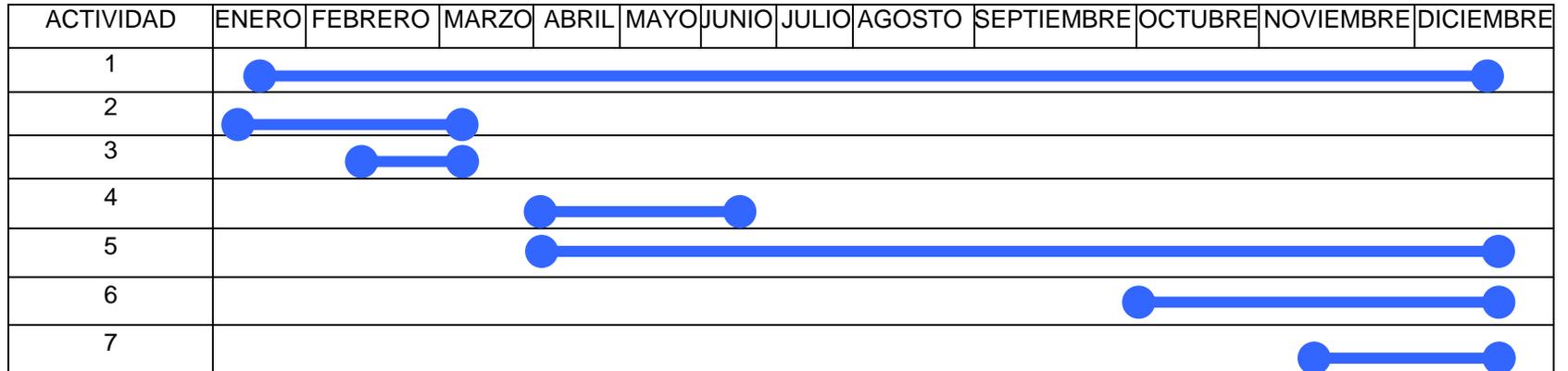
Cuadro 44. Indicadores evaluativos del plan

<b>COMPONENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN</b>	% de RESPEL reducidos en la fuente
	% de reducción en el consumo de materias primas
	% de implementación de programas dentro del plan
<b>MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO</b>	% de residuos peligrosos depositados en los contenedores adecuados
	% de residuos peligrosos rotulados y etiquetados de acuerdo a la normatividad vigente
	% de rutas seguras establecidas para la movilización interna
	% de frecuencias y horarios establecidos para la movilización interna
	% de medios y equipos de carga obtenidos para la movilización interna
	% de implementos de seguridad adquiridos para la manipulación de los residuos peligrosos
	% de residuos peligrosos almacenados adecuadamente en las áreas de almacenamiento temporal
<b>MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO</b>	Nº de empresas o entidades que prestan el servicio para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, que cumplan con los requisitos de acuerdo a la normatividad vigente
<b>EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN</b>	Nº de personas que cumplen con el perfil operativo óptimo para la correcta ejecución del plan
	Nº de programas de capacitación dictados al personal que maneja residuos peligrosos
	% de cumplimiento del cronograma planteado con las actividades a realizar.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.3.4.4 Cronograma de actividades

Cuadro 45. Cronograma de Actividades



Fuente: Elaboración propia

DONDE:

1. Segregación de los RESPEL de las fuentes de generación
2. Adquisición de medios y equipos de carga para la movilización interna, además de los implementos de seguridad para la manipulación de RESPEL
3. Desarrollo adecuado de las actividades que compone el manejo interno como envasado, rotulado, etiquetado, y movilización interna
4. Disposición adecuada de los residuos en áreas de almacenamiento temporal
5. Desarrollo del programa de capacitación
6. Actualización de los registros de generación de los RESPEL
7. Diligenciamiento del registro de generadores de residuos o desechos peligros

## 5. CONCLUSIONES

- A partir de la realización del diagnóstico preliminar se pudo establecer cada fuente de generación de residuo peligroso dentro de la institución, además con cada una de las inspecciones realizadas se logró determinar las cantidades de residuo peligroso generado.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se logró determinar de manera específica las áreas del hospital que generan más cantidad de RESPEL, de esta manera para residuos biosanitarios, se tiene el área de urgencias adultos con un promedio de generación de 22.17 kg/día en horas de la mañana y trauma con un promedio de generación de 14.02 kg/día en horas de la tarde. Para residuos anatomopatológicos, laboratorio clínico genera 12.09 kg/día en horas de la mañana y 8.7 kg/día en horas de la tarde. Para residuos cortopunzantes, laboratorio clínico, genera 8.50 kg/día en horas de la mañana y uci genera 2.13 kg/día en horas de la tarde. Finalmente para contenedores contaminados la unidad de cuidados intensivos genera 2.23 kg/día en horas de la mañana y trauma genera 6.89 kg/día en horas de la tarde.
- Durante el desarrollo de la practica se pudo evidenciar el progreso que ha tenido el Hospital Universitario San José dentro del marco ambiental, ya que la entidad dentro de sus posibilidades ha implementado diferentes herramientas para garantizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos de tipo infeccioso, aunque si bien es cierto que se pueden mejorar y fortalecer desarrollando adecuadas practicas de gestión de los residuos.
- Al evaluar los diferentes procesos que realizan los operarios directamente involucrados con los residuos peligrosos, se logro establecer que es necesario el acompañamiento constante por parte de los supervisores, con el fin de evitar riesgos ambientales y de salud ocupacional. Además, es muy importante la capacitación continua de dicho personal para evitar malas prácticas en el desarrollo de las actividades.
- Durante la formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos, se adelantaron varios cambios dentro de la institución, como lo fueron la organización del almacenamiento temporal de lámparas fluorescentes, la recolección, pesaje y almacenamiento del formol proveniente del área de patología, la modificación de la frecuencia de recolección de la ruta interna de

residuos, la asignación de las llaves de los almacenamientos temporales para el control del rotulado de bolsas rojas, así como también la sugerencia de realizar convenios con empresas para el tratamiento de los RESPEL.

- Es muy importante que se continúe realizando de manera aleatoria la inspección de bolsas rojas, para garantizar una adecuada segregación de los residuos infecciosos, así como también disminuir la posibilidad de un accidente.

## 6. RECOMENDACIONES

- Es muy importante que una vez sea culminado el plan de gestión integral de residuos peligrosos, se inicie con su implementación teniendo en cuenta todos los ítems planteados.
- Es preciso que el Hospital Universitario San José realice convenios con entidades autorizadas que presten los servicios de transporte, tratamiento y disposición final para residuos peligrosos como formol, pilas, lámparas, baterías, tóner y residuos citotóxicos.
- Se recomienda continuar con el diligenciamiento de los formatos entregados al área de mantenimiento para el control de pilas y lámparas fluorescentes en los servicio y al área de almacén para el tóner y cartuchos de impresora entregados a cada dependencia del hospital.
- Se sugiere definir un cronograma para realizar la cuantificación y el envío de los RESPEL tales como formol, pilas, lámparas, baterías, tóner y cartuchos, evitando una acumulación descontrolada de los RESPEL en los almacenamientos temporales, para favorecer la gestión ambiental y el manejo integral de los residuos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SALAS, Sergio. Seminario Internacional 'Gestión de Residuos Peligrosos Hospitalarios'. Ministerio del Medio Ambiente. Programa FIGAU Banco Mundial. Santa fe de Bogotá. Septiembre. 1999
2. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Plan de gestión integral de residuos Peligrosos (sede Medellín). Dirección de laboratorios .Medellín. 2007.
3. COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 2676 (22 de diciembre de 2000). Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares”. Bogotá D.C., El Ministerio, 2000.p.4-
4. COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 4741. (30, diciembre, 2005). Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá D.C., El Ministerio, 2005.p. 1-9.
5. HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ, Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares- PGIRH (julio de 2010). Popayán. 2010. p. 7,15-16, 18-19
6. EMPRESA RH S.A E.S.P. Servicios. Disponible en: <http://rhsas.com.co/servicios.php>
7. HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ. Caracterización de fármacos y productos químicos 2010. Popayán. P. 13-14
8. PRODUCTOS DEL AIRE. Nitrógeno gaseoso. Disponible en : <http://www.productosdelaire.com/index.php/Gases-de-Uso-Industrial/nitrogeno-gaseoso-n2.html>
9. WIKIPEDIA. Gases medicinales. Disponible en : [http://es.wikipedia.org/wiki/Gases\\_medicinales#Produccion\\_y\\_Aplicaciones\\_del\\_Aire\\_Medicinal](http://es.wikipedia.org/wiki/Gases_medicinales#Produccion_y_Aplicaciones_del_Aire_Medicinal)
10. OXIDOS DE NITROSO. Disponible en:

<http://www.anestesiavirtual.com/n2o.htm>

11. AGFA. Revelador G138i. disponible en:  
[http://www.agfahealthcare.com/global/en/main/products\\_services/conventional\\_imaging\\_processing/chemicals/g138i\\_developer.jsp](http://www.agfahealthcare.com/global/en/main/products_services/conventional_imaging_processing/chemicals/g138i_developer.jsp)
12. AGFA. Revelador G334i. disponible en:  
<http://www.agfahealthcare.com/global/en/main/infomenu/forms/search.jsp?q=G334i&searched=1&search=Search>
13. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. Compuestos citotóxicos. Bogotá. 2005. P.19, disponible en:  
<http://es.scribd.com/doc/53676140/Trabajo-de-Citotoxicos-Final>
14. SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Lineamientos generales para la elaboración de Planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Bogotá. Disponible en:  
[http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/residuos/Lineamientos\\_Planes\\_de\\_Gestion.pdf](http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/residuos/Lineamientos_Planes_de_Gestion.pdf)
15. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Plan de gestión integral de residuos Peligrosos. Pereira. 2010. p. 52-56
16. HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ. Manual de procedimientos, manejo de residuos contenidos de mercurio. 2011. Popayán. P. 3 -5
17. UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE VALENCIA. Servicio integrado de prevención en riesgos laborales, disponible en:  
<http://www.upv.es/entidades/SIPRL/indexc.html>
18. LABORATORIO DEL METABOLISMO DEL NITROGENO. Disponible en:  
<http://metabolismodelnitrogeno.blogspot.com/2008/10/actuaciones-de-emergencia-primeros.html>
19. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. Dirección General de la Salud, División Salud Ambiental y Ocupacional. Gestión de residuos de mercurio en centros de salud, disponible en: <http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp>

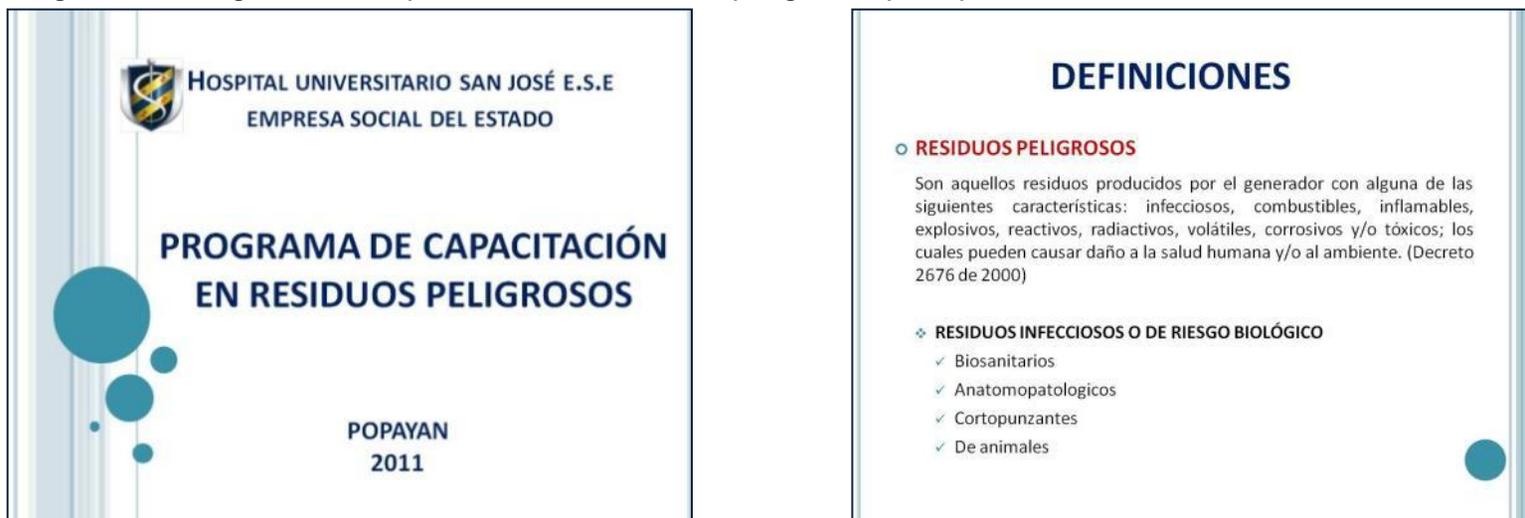
content/uploads/2010/12/RESIDUOS-DE-MERCURIO-EN-CENTROS-DE-SALUD.pdf

20. BOASSO 24 HORAS. Programa de recuperación lámparas fluorescentes. Disponible en: [http://boasso24horas.com/web2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=143:crea-qprograma-recupero-laras-fluorescentes-destino-finalq&catid=56:ecology-medio-ambiente&Itemid=51](http://boasso24horas.com/web2/index.php?option=com_content&view=article&id=143:crea-qprograma-recupero-laras-fluorescentes-destino-finalq&catid=56:ecology-medio-ambiente&Itemid=51)
21. PHILIPS MEXICANA S.A. DE C.V. Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio (lámparas fluorescentes compactas). EnviroSense, S.A. de C.V. 2011. Disponible en: [http://www.luzsustentable.gob.mx/downloads/Plan\\_de\\_Manejo\\_de\\_Residuos\\_Peligrosos\\_de\\_Lmparas\\_Fluorescentes\\_y\\_de\\_Vapor\\_de\\_Mercurio.pdf](http://www.luzsustentable.gob.mx/downloads/Plan_de_Manejo_de_Residuos_Peligrosos_de_Lmparas_Fluorescentes_y_de_Vapor_de_Mercurio.pdf)
22. BLOGGER, Manejo de residuos. 2010. Disponible en: <http://gatitoecologico.blogspot.com/>
23. BLOGGER, reciclaje de baterías. 2010. Disponible en: <http://alejasvagas2.blogspot.com/>
24. SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACION. Que hacer con pilas y baterías. Argentina (buenos aires). Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?IdArticulo=336>
25. Reciclados Profesionales de México- Remanufactura de Tinta y Tóner. Disponible en: [www.reciclados.com.mx/](http://www.reciclados.com.mx/)
26. COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 1609. (31, julio, 2002). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Bogotá D.C., El Ministerio, 2002.

## ANEXOS

### Anexo A. Programa de capacitación

Figura A1. Programa de capacitación en residuos peligrosos para personal directamente involucrado



## DEFINICIONES

### ❖ RESIDUOS QUIMICOS

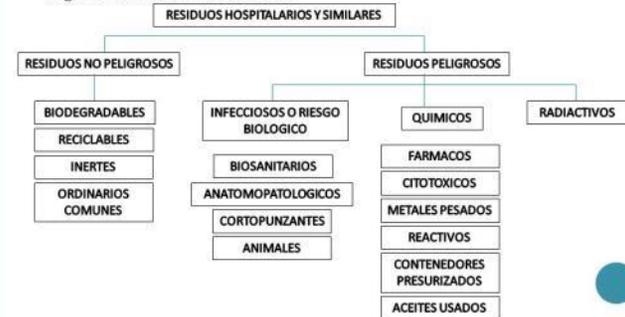
- ✓ Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados
- ✓ Residuos de Citotóxicos
- ✓ Metales Pesados
- ✓ Reactivos
- ✓ Aceites Usados

### ❖ RESIDUOS RADIATIVOS

## CLASIFICACIÓN DE LOS RESPEL

### ○ PELIGROSIDAD DE UN RESIDUO

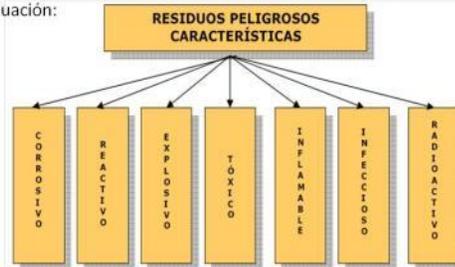
Según el decreto 2676 de 2000:



## CLASIFICACIÓN DE LOS RESPEL

### ○ PELIGROSIDAD DE UN RESIDUO

El Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establece que los residuos peligrosos son aquellos que presentan una o varias de las características indicadas a continuación:



## MARCO NORMATIVO

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Ley 1252 de 2008	"Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones."
Decreto 321 de 1999	"Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia para atender eventos de derrame de hidrocarburos, derrivos y sustancias nocivas."
Decreto 2676 de 2000	"Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares."
Decreto 1669 de 2002	"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000."
Decreto 1443 de 2004	"Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2011 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones."
Decreto 4126 de 2005	"Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676 de 2000, modificado por el decreto 2763 de 2001 y el decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares."
Decreto 4741 de 2005	"Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos y desechos peligrosos en el marco de la gestión integral."
Decreto 2570 de 2006	"Por el cual se adiciona el Decreto 1600 de 1994 y se dictan otras disposiciones."
Resolución 1446 de 2005	"Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1996, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma."
Resolución 1402 de 2006	"Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos."
Resolución 0043 de 2007	"Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos."

## MARCO NORMATIVO

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Resolución 693 de 2007	"Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas".
Resolución 0371 de 2009	"Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos".
Resolución 0372 de 2009	"Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1297 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1457 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1511 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1512 de 2010	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos y se adoptan otras disposiciones".

## ELEMENTOS USADOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

### ○ BOLSAS

La resistencia de las bolsas soporta la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación, son de material plástico, con un calibre de 1.5 mm, suficiente para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los residuos que contengan.

#### ❖ BOLSA VERDE

- ✓ Para no peligrosos sean éstos biodegradables, inertes o comunes.

#### ❖ BOLSA ROJA

- ✓ Para residuos peligrosos sean éstos líquidos o sólidos infecciosos o de riesgo biológico, químicos.

#### ❖ BOLSA GRIS

- ✓ Para residuos reciclables.

## ELEMENTOS USADOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

### ○ RECIPIENTES

Para la disposición de los residuos el hospital universitario San José cuenta con recipientes reutilizables dispuestos en varios lugares de su planta física, que presentan un mecanismo de pedal que evita el contacto físico del usuario con la tapa del recipiente, estos recipientes poseen un color y un símbolo específico para realizar una adecuada separación en la fuente.

#### ❖ CARACTERÍSTICAS

- ✓ Livianos, resistentes a golpes, sin aristas internas su material es rígido, de plástico impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión.
- ✓ Dotados de tapa con buen ajuste para evitar olores, plagas, entrada de agua ni escapes líquidos, de bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- ✓ Los residuos anatomopatológicos y biosanitarios son empacados en bolsas rojas desechables o el material que permita su desactivación o tratamiento, en el momento se está realizando la gestión para adquirir un refrigerador donde dichos residuos sean almacenados hasta ser entregados a la empresa que realiza su tratamiento final.

## ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Realizar una adecuada segregación por parte del personal médico de los residuos peligrosos
	Usar la cantidad estrictamente necesaria de materias primas en los diferentes servicios
	Revisar periódicamente las fechas de vencimiento de las muestras de medicamentos, y así disminuir la aparción de medicamentos vencidos en los servicios
	Capacitar al personal flotante del hospital sobre segregación, y la buena utilización de los recipientes para residuos.
CAMBIOS O MEJORAS TECNOLÓGICAS	Utilizar contratistas para la adecuación de las instalaciones, que se encargan de una buena disposición final de los Respel, con el fin de reducir la acumulación de materias primas.
	Cambiar los 33 tensiómetros de mercurio por tensiómetros digitales
OPTIMIZACIÓN PRODUCTOS Y EMPAQUES	Realizar un buen aprovechamiento de las bolsas rojas

## ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

PATOLOGÍA	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Capacitar al personal encargado de manipular el formol, evitando de esta manera problemas de salud, contaminación ambiental por vertimientos
	Usar la cantidad estrictamente necesaria de formol
	Realizar un contrato con una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final del formol
RAYOS X	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Capacitar al personal encargado de manipular los kits para el revelado y fijado de placas, evitando de esta manera problemas de salud, contaminación ambiental por vertimientos
	Evitar derrames a la hora de preparar los kits, de esta manera se disminuye la generación de Respel

## ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

ALMACEN	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Implementar un sistema de registro que permita realizar un control sobre los tonner y cartuchos encontrados en los diferentes servicios del hospital, de esta manera se garantiza que los cartuchos y tonner vacíos sean bien segregados.
	Realizar un convenio con una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final de los cartuchos y tonner.
CAMBIO O MEJORAS TECNOLÓGICAS	Usar impresoras tipo láser en vez de impresiones con cartuchos de tinta
REUTILIZACIÓN	Remanufacturar tonner de impresoras

## ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

ONCOLOGÍA	
CONCEPTO	ALTERNATIVAS
BUENAS PRACTICAS	Realizar un control de los medicamentos que son suministrados por los pacientes de oncología y las EPS, para que sean estas mismas las encargadas de realizar el manejo de los Respel, o pagarle al hospital por encargarse de estos
	Contratar los servicios de una empresa autorizada, para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos citotóxicos

## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

El Hospital Universitario San José pretende garantizar un manejo ambientalmente seguro de los respel, para este fin se propone realizar procedimientos adecuados concernientes al manejo interno en sus diferentes etapas como:

La recolección en el punto de generación, envasado, etiquetado y rotulo, la movilización interna, el acondicionamiento de los residuos, su almacenamiento y las medidas de entrega al transportador para la movilización segura de los RESPEL a una instalación autorizada para su gestión externa.

Las recomendaciones establecidas en este componente garantizan que los procedimientos que se implementen se realicen en concordancia con la normatividad vigente con el fin de lograr una gestión ambientalmente segura de estos residuos, en la siguiente tabla se mencionan los objetivos y metas para el manejo interno ambientalmente seguro:

## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

OBJETIVOS	METAS	INDICADORES
Depositar los RESPEL en contenedores adecuados.	Depositar en un 90% los RESPEL en contenedores adecuados, para el mes de diciembre del año 2011.	% de RESPEL Depositados adecuadamente.
Rotular y etiquetar los RESPEL de acuerdo a la normatividad vigente.	Rotular y etiquetar en un 70% los RESPEL, para el mes de diciembre del año 2011.	% de RESPEL rotulados y etiquetados.
Establecer rutas seguras de recolección interna para los RESPEL.	Establecer rutas seguras en un 70% para el mes de diciembre del año 2011.	% de rutas seguras establecidas.
Establecer frecuencias y horarios de recolección para los RESPEL.	Establecer en un 80% las frecuencias y los horarios de recolección, para el mes de diciembre del año 2011.	% de frecuencias y horarios establecidos.
Contar con medios y equipos de carga para la movilización interna de los RESPEL.	Contar en un 70% con medios y equipos de carga, para el mes de diciembre del año 2011.	% de medios y equipos de carga obtenidos.
Adquirir implementos de seguridad para el personal a cargo de los RESPEL.	Adquirir en un 90% implementos de seguridad, para el mes de mayo del año 2011.	% de implementos de seguridad adquiridos.
Disponer los RESPEL en sitios que cuenten con condiciones adecuadas de almacenamiento.	Almacenar adecuadamente en un 80% los RESPEL generados, para el mes de diciembre del año 2011.	% de RESPEL almacenados adecuadamente.
Realizar un estudio de viabilidad para la construcción de almacenamientos temporales en los seis puntos en donde se generan la mayor cantidad de respel.	Elaborar el estudio en un 100% para el mes de diciembre del año 2011.	% de estudio para la construcción de los lugares de almacenamiento temporal.

## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

### ENVASADO

- Tipos de envases y empaques para respel



## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

### ENVASADO

Luego de la generación de residuos peligrosos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico-químicas y al volumen generado, y que facilite su recolección, estos contenedores deben cumplir con algunos criterios.

- El material debe ser compatible con el residuo.
- Debe presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Debe permitir contener los residuos en su interior sin que se origine pérdidas al ser manipulados.
- Debe tener un espesor que evite filtraciones y soporte esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte.

## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

### ROTULADO Y ETIQUETADO

- Tal como lo establece el Decreto 1609 de 2002, los envases y embalajes que contengan materiales peligrosos deben estar rotulados y etiquetados de forma clara, legible e indeleble, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

## MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

### ○ ROTULADO Y ETIQUETADO



HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE E.S.E.  
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO

ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS  
HOSPITALARIOS

NOMBRE DEL RESIDUO: INFECCIOSO

FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE ENVASE: \_\_\_\_\_



## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ PRINCIPALES SITUACIONES DE EMERGENCIA

- ❖ Derrame de residuos líquidos infecciosos
- ❖ Ruptura de bolsas plásticas
- ❖ Ruptura de vidrios
- ❖ Inasistencia del personal encargado de la Ruta Sanitaria
- ❖ Daño o falla en el ascensor de carga
- ❖ Incumplimiento empresa de recolección de residuos
- ❖ Derrame de mercurio
- ❖ Corte del fluido eléctrico
- ❖ Corte del suministro de agua

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Es necesario dentro de la gestión integral de residuos peligrosos tener en cuenta las posibles emergencias que se puedan presentar, tales como incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.

### ○ OBJETIVO

Establecer los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos peligrosos ante situaciones de emergencia.

### ○ ALCANCE

Este plan esta dirigido a todo el personal que participa directa o indirectamente en todas las etapas del manejo de los residuos peligrosos que son generados en las instalaciones del Hospital Universitario San José.

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PERSONAL QUE ATENDERÁ LAS EMERGENCIAS.

❖ **PERSONAL DE OPERACIÓN NORMAL:** Personal relacionado directamente con la fuente generadora del RESPEL, es decir, el personal encargado de todas las operaciones concernientes al manejo interno de los residuos peligrosos.

❖ **PERSONAL DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA:** Personal encargado y capacitado de responder ante una situación de emergencia para todas las instalaciones del hospital, estas personas se encuentran vinculadas a dos grupos: Brigada de emergencia y Brigada de evacuación

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ NIVELES DE ALERTA

- ❖ **NIVEL 1:** Nivel de emergencia que puede ser controlado por el personal de operación normal del área.
- ❖ **NIVEL 2:** Nivel para emergencias de mediana envergadura, las cuales necesitan apoyo de la Brigada de emergencia y la Brigada de evacuación para ser controlada.
- ❖ **Nivel 3:** Nivel para emergencias de gran envergadura, donde sólo se puede hacer cargo personal especializado de bomberos.

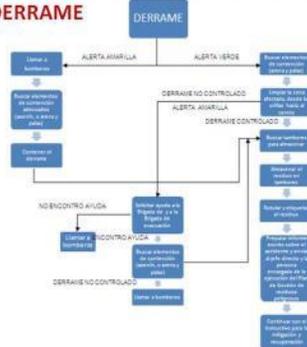
## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ILUSTRATIVO PARA EL MANEJO DE UNA EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO



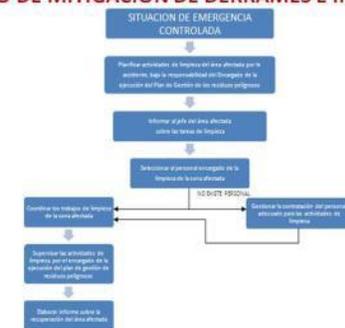
## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ILUSTRATIVO PARA EL MANEJO DE UNA EMERGENCIA EN CASO DE DERRAME



## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ILUSTRATIVO PARA EL MANEJO DE UNA EMERGENCIA EN CASO DE MITIGACIÓN DE DERRAMES E INCENDIOS



## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

#### ❖ EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

- ✓ Protectores de las manos. Los guantes son quizás las prendas de protección más empleadas, aunque no siempre se siguen correctamente las normas elementales de uso. A este respecto cabe señalar las siguientes recomendaciones:
  - Las manos han de lavarse obligatoriamente al quitarse los guantes.
  - El uso de los guantes debe quedar restringido para las operaciones frente a las que es necesario protegerse. Es inadmisibles abrir puertas con los guantes puestos y coger el teléfono.
  - Cualquier tipo de guante no protege frente a cualquier factor de riesgo, lo que significa que es preciso escoger el modelo según al que se está expuesto.

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

#### ❖ EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

- ✓ Protectores de las vías respiratorias. Las mascarillas en general son útiles, especialmente para protección frente a polvo (partículas) y aerosoles. La máscara, ya sea media máscara o máscara facial, puede resultar útil en caso de protección frente vertidos accidentales de consideración. Los diferentes filtros que se pueden acoplar hay que desecharlos como material contaminado.
- ✓ Protectores de todo el cuerpo. Como parte del vestuario de protección se incluyen las batas y los delantales. Es importante analizar si corresponde la utilización de cubre zapatos.

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ACCIONES EN CASO DE EMERGENCIA

- ✓ Mantener la calma para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados y asegurar un tratamiento adecuado de la emergencia.
- ✓ Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):
  - Proteger al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro.
  - avisar de forma inmediata tanto a los servicios sanitarios, como a los equipos de primera y segunda intervención que se determinan en el plan de emergencia interior para que acudan al lugar del accidente a prestar su ayuda especializada.
  - Socorrer a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. No mover al accidentado salvo que sea necesario para protegerle de los riesgos aún presentes en el sitio.

## MEDIDAS DE CONTINGENCIA

### ○ ACCIONES EN CASO DE EMERGENCIA

- ✓ No dar de beber ni medicar al accidentado.
- ✓ En un lugar bien visible del almacenamiento estará disponible toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente o emergencia: qué hacer, a quién avisar, números de teléfono, tanto interiores como exteriores (emergencias, servicio de prevención, mantenimiento, bomberos), direcciones y otros datos que puedan ser de interés en caso de accidente.

Fuente: Elaboración propia

Anexo B. Clasificación de los productos químicos según UN / NTC 1692

Cuadro B1. Clasificación de los productos químicos según UN / NTC 1692

CLASE	NOMBRE	SIMBOLO
1	EXPLOSIVOS	
	SUBCLASE	DESCRIPCION
	1	Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que de manera espontánea por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores. Esta clase contiene seis (6) divisiones y trece (13) grupos de compatibilidad
	1.1	Sustancias o artículos que ofrecen peligro de explosión en masa. Es decir, que afecta toda la carga en forma instantánea.
	1.2	Sustancias o artículos que ofrecen peligro de proyección más no explosión en masa.
	1.3	Sustancias o artículos que ofrecen peligro de fuego y en menor grado proyección de partículas, o ambos, mas no peligro de explosión en masa.
	1.4	Sustancias o artículos que no representan peligro significativo. Pueden entrar en ignición eventualmente
	1.5	Sustancias o artículos muy insensibles que ofrecen en condiciones especiales, peligro de explosión en masa.
1.6	Sustancias o artículos extremadamente insensibles que no tienen peligro de explosión en masa.	

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE	DESCRIPCION	
2	<b>GASES</b>	Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 Kpa (gases: comprimidos, licuados y criogénicos, en solución). Esta clase contiene las siguientes divisiones	
	SUBCLASE	DESCRIPCION	SIMBOLO
	2.1	<b>Gas inflamable:</b> Pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 13% en volumen.	
	2.2	<b>Gas no inflamable:</b> No tóxicos; Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes.	
2.3	<b>Gas tóxico:</b> Ocasionan peligros para la salud, son tóxicos o corrosivos.		

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE	SIMBOLO
	LÍQUIDOS INFLAMABLES	
3	<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCION</b></p> <p>Líquidos, o mezcla de ellos, o líquidos que contienen sólidos o en suspensión (por ejemplo: pinturas, barnices, lacas, etc., pero sin incluir sustancias que se clasifican de otra parte por sus características de peligro), que emiten vapores inflamables a temperaturas máximas de 60,5°C, en ensayos en copa cerrada, o máximo 60,6°C en ensayos de copa abierta, denominado comúnmente como punto de inflamación. Sin embargo, los líquidos con punto de inflamación superior a 35°C, que no mantienen la combustión, no es necesario considerarlos como inflamables para el propósito de la norma NTC 1692. Los líquidos presentados para transporte a temperaturas que se encuentran en su punto de inflamación o por debajo de él, se consideran en cualquier caso como líquidos inflamables. Los líquidos inflamables también incluyen sustancias que son transportadas o presentadas para transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que emanan vapores inflamables a la máxima temperatura de transporte o por debajo de ella.</p>	

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE	DESCRIPCION	
4	<b>SÓLIDOS INFLAMABLES</b>	Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se encienden con facilidad o pueden causar o activar incendios por fricción; sustancias autoreactivas o afines que experimentan una fuerte reacción exotérmica; explosivos insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos. Comprenden tres (3) divisiones:	
	SUBCLASE	DESCRIPCION	SIMBOLO
	4.1	<b>Sólido inflamable:</b> Son aquellos que bajo condiciones de transporte son combustibles o pueden contribuir al fuego por fricción.	
	4.2	<b>Sólidos espontáneamente combustibles:</b> Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales.	
4.3	<b>Sólidos que emiten gases inflamables al contacto con el agua:</b> Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella.		

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE		
5	OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS		
	SUBCLASE	DESCRIPCION	SIMBOLO
	5.1	<p><b>Sustancias Oxidantes:</b> sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otro material.</p>	
5.2	<p><b>Peróxidos orgánicos:</b> Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente O-O y que pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido reemplazados por radicales orgánicos. Son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además pueden tener una o más de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser susceptibles de descomposición explosiva,</li> <li>• Arder rápidamente,</li> <li>• Ser sensibles a los choques o fricción,</li> <li>• Reaccionar peligrosamente con otras sustancias,</li> <li>• causar daños a los ojos.</li> </ul>		

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE		
6	<b>SUSTANCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS</b>		
	SUBCLASE	DESCRIPCION	SIMBOLO
	6.1	<b>Sustancias Tóxicas:</b> Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.	
6.2	<b>Sustancias Infecciosas:</b> Sustancias que contienen microorganismos viables como: bacterias, virus, parásitos, hongos y rikettsias, o recombinantes, híbridos o mutantes, que se sabe causan enfermedades en los animales o en los humanos.		
CLASE	NOMBRE	DESCRIPCION	SIMBOLO
7	<b>SUSTANCIAS RADIATIVAS</b>	Se entiende por sustancia radiactiva toda aquella cuya actividad sea superior a 70 kBq/kg (0,002 mCi/g). Por actividad específica se entiende en este contexto, la actividad por unidad de masa de un radionúclido ó, respecto de un material en el que un radionúclido tenga una distribución uniforme.	

Cuadro B1. (Continuación)

CLASE	NOMBRE	SIMBOLO
8	SUSTANCIAS CORROSIVAS	
	<p align="center"><b>DESCRIPCION</b></p> <p>Sustancias que por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos que entran en contacto o si se produce un escape pueden causar daños de consideración a otras mercancías, o a los medios de transporte, o incluso destruirlos, y pueden así mismo provocar otros riesgos.</p>	
CLASE	NOMBRE	SIMBOLO
9	SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS	
	<p align="center"><b>DESCRIPCION</b></p> <p>Comprende sustancias y objetos que durante el transporte, presentan un riesgo diferente a las otras clases. En esta clase se incluyen sustancias en estado líquido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 100° C o sustancias en estado sólido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 240° C.</p>	
	SUBCLASE	DESCRIPCION
9.2	<p><b>Sustancias que producen contaminación ambiental:</b>                      Por bioacumulación o por toxicidad a la vida acuática o terrestre (contaminante ambiental).</p>	

Fuente: Elaboración propia a partir de Norma Técnica Colombiana 1692

Anexo C. Formatos

Cuadro C1. Formato para el registro de cartuchos y tóner de impresoras sin uso (llenos)

	<b>HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO POPAYÁN</b>					
	<b>ÁREA: ALMACEN GENERAL</b>		<b>REGISTRO DE CARTUCHOS DE IMPRESORAS Y TONER SIN USO (LLENOS)</b>			
<b>Nº</b>	<b>FECHA</b>	<b>ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SERVICIO DE PROCEDENCIA</b>	<b>OBSEVACIONES</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro C2. Formato para el registro de lámparas fluorescentes

	<b>HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO POPAYÁN</b>								
	<b>ÁREA: MANTENIMIENTO</b>		<b>REGISTRO DE LAMPARAS FLUORESCENTES</b>						
<b>Nº</b>	<b>FECHA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>SERVICIO DE PROCEDENCIA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		<b>CODIGO</b>	<b>ENCARGADO</b>
						<b>ENTERA</b>	<b>QUEBRADA</b>		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

*Fuente: Elaboración propia*

Cuadro C3. Formato para el registro de pilas nuevas

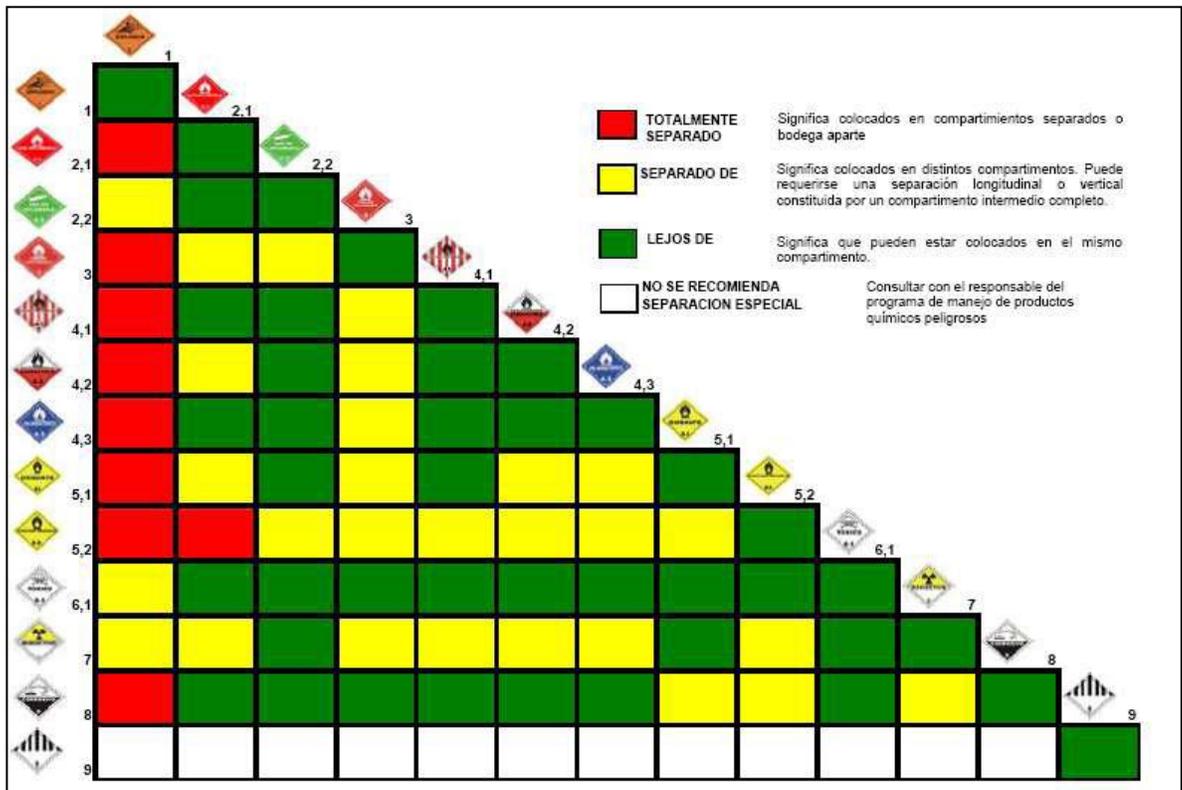
	HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO POPAYÁN						
	ÁREA: MANTENIMIENTO		REGISTRO DE PILAS NUEVAS				
Nº	FECHA	TIPO	CANTIDAD		SERVICIO DE PROCEDENCIA	CODIGO	ENCARGADO
			REQUERIDA	SUMINISTRADA			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Fuente: Elaboración propia

## Anexo D. Matriz de compatibilidad

Guía para almacenar productos químicos de manera segura, en especial en lugares muy estrechos. Lo más aconsejable es asignar espacios suficientes para separar adecuadamente los riesgos.

Figura D1. Matriz de compatibilidad



Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, UTP 2010

Anexo E. Registro fotográfico

Figura E1. Mala disposición de residuos peligrosos cortopunzantes



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Figura E2. Residuos biosanitarios fuera del almacenamiento temporal



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Figura E3. Inadecuada segregación de residuos



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Figura E4. Recipiente rotulado para pilas vencidas



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*

Figura E5. Almacenamiento temporal lámparas fluorescentes



*Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de H.U.S.J*