

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS
DE RECIPIENTES DE SUERO PROVENIENTES DE PLÁSTICOS DE POLIETILENO TIPO ALTA
DENSIDAD (HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL BOGOTÁ – COLOMBIA)**

**DIANA MILENA RAMÍREZ SIERRA
KATERINE ABADÍA ARANGO**



**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PROGRAMA DESARROLLO AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2015**

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS
DE RECIPIENTES DE SUERO PROVENIENTES DE PLÁSTICOS DE POLIETILENO TIPO ALTA
DENSIDAD (HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL BOGOTÁ – COLOMBIA)**

**DIANA MILENA RAMÍREZ SIERRA
KATERINE ABADÍA ARANGO**



Proyecto de Investigación para optar por el título de Tecnólogas en Desarrollo Ambiental

DIRECTORA: ESP. Alexandra Guzmán Cabuya

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PROGRAMA DESARROLLO AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2015**

CONTENIDO

1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	111
1.1.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	111
2.	OBJETIVOS.....	122
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	122
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	122
4.	DELIMITACIÓN	133
4.1.	UBICACIÓN DEL HOSPITAL	144
5.	MARCO TEÓRICO	144
5.1.	¿QUÉ ES UN RESIDUO SOLIDO?	144
5.2.	¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS?.....	155
5.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS	155
5.3.1.	Residuos no peligrosos.....	16
5.3.2.	Residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso.	16
5.3.2.1.	Biosanitarios.....	16
5.3.2.2.	Anatomopatológicos.....	16
5.3.2.3.	Corto punzantes.....	16
5.3.2.4.	De animales.....	16
5.3.3.	Residuos o desechos radiactivos.....	16
5.3.4.	Otros residuos o desechos peligrosos.....	16
5.4.	MANEJO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS EN BOGOTÁ	17
5.5.	IMPlicACIONES AMBIENTALES Y SANITARIAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE POLIETILENO HOSPITALARIOS.....	17
5.5.1.	Manejo de residuos de polietileno como residuos biosanitarios	17
5.5.2.	Manejo de residuos de polietileno como residuos reciclables ordinarios	18
5.6.	ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	18
5.7.	LOS POLÍMEROS	19
5.7.1.	Deformación de los polímeros.....	19
5.7.2.	El polietileno	20
5.7.2.1.	Propiedades físicas.....	21

5.7.2.2.	Propiedades químicas	21
5.7.2.3.	Clasificación.....	22
6.	MARCO LEGAL: NORMATIVIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOSNORMATIVIDAD.....	23
6.1.	NORMATIVIDAD ESPECÍFICA DE LOS RECIPIENTES DE SUERO.....	26
7.	MARCO HISTÓRICO	27
8.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
9.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
10.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	29
10.1.	FUENTES PRIMARIAS.....	29
10.2.	FUENTES SECUNDARIAS.....	29
11.	CRONOGRAMA.....	30
12.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	30
12.1.	PRIMERA VISTA AL HOSPITAL USAQUÉN	31
12.2.	SEGUNDA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN	33
12.3.	TERCERA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN.....	33
12.4.	CUARTA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN.....	34
13.	REVISIÓN DE LAS DIFERENTES INDUSTRIAS RELACIONADAS CON EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS.....	42
14.	ESTADÍSTICOS DE CONSUMO Y COSTOS DE PROCESAMIENTO	44
15.	PROPUESTA DE MODIFICION AL PGIR	49
16.	ESTRATEGIA DE PROTOCOLO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL POLIETILENO PROVENIENTE DE LOS RECIPIENTES DE SUERO.....	50
17.	PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACION DELAS 5 S EN EL HOSPITAL DE USAQUÉN	67
	Las 5 S.....	68
17.1.	BENEFICIOS QUE APORTAN LAS 5 S AL HOSPITAL.	69
18.	CONCLUSIONES.....	84
19.	RECOMENDACIONES.....	85
20.	GLOSARIO.....	86
	BIBLIOGRAFÍA.....	88
	OTRAS FUENTES CONSULTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	97
	ANEXOS.....	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de las sedes que posee el hospital en la ciudad de Bogotá.....	13
Figura 2. Diagrama de clasificación de los residuos hospitalarios	15
Figura 3. Cuadro de definición de cada una de las 5”s del japonés al castellano	21
Figura 4. Diagrama de cada una de las denominaciones de las 5”s.....	22
Figura 5. Estructura del polietileno	22
Figura 6. Moléculas de polietileno.....	23
Figura 7. Transformación química del etano en polietileno.....	23
Figura 8. Diagrama de la metodología del proyecto	32
Figura 9. Tabla de porcentaje	48
Figura 10. Tipo de consumo	48
Figura 11. Costos proceso de recolección de PE.	49
Figura 12. Significado de las 5 “S”	57
Figura 13. Denominación, concepto y objetivo en particular de cada S”.....	94
Figura 14. Área de almacenamiento medidas inferiores.....	54
Figura 15. Área de almacenamiento medidas vertical.	55
Figura 16. Área de almacenamiento bolsas suero.....	56
Figura 17. Características de los carros contenedores bolsas suero.....	57

Figura 18. Furgón para el almacenamiento de los residuos aprovechables.	59
Figura 19. Furgón para el almacenamiento de los residuos aprovechables.	59
Figura 20. Furgón con sus respectivas medidas.....	59
Figura 21. Esquema de esterilización con calor húmedo en unos aparatos denominados autoclaves.....	60
Figura 22. Esquema de maquina trituración botellas polietileno.....	64
Figura 23. Molino para plástico con alimentación forzada (Profile granula).....	64
Figura 24. Tabla Programa de Capacitación 5's al hospital Usaquéen.....	76
Figuras 25. Folletos de campaña para médicos.....	81
Figuras 26. Folletos de campaña para médicos.....	82
Figura 27. Diapositivas capacitación personal enfermería.....	83
Figura 28. Video educativo para el personal administrativo.....	84
Figura 29. Diapositivas capacitaciones personal servicios generales.....	86
Figura 30. Diapositivas capacitaciones personal transporte externo.....	88
Figura 31. Tabla propuesta de modificación del PGIRH, Hospital Usaquéen.....	54

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Sede administrativa del hospital upa Usaquén	38
Imagen 2. Depósito de residuos	39
Imagen 3. Depósito de reciclables	39
Imagen 4. Deposito canecas rojas	39
Imagen 5. Deposito canecas verdes	39
Imagen 6. Sede UBA Santa Cecilia	40
Imagen 7. Logo entrada UPA Codito	41
Imagen 8. Bolsa de riesgo biológico marcada	41
Imagen 9. Doblado de las bolsas de riesgo biológico	41
Imagen 10. Logo entrada UPA sede Buena Vista	42
Imagen 11. Depósito de residuos reciclables y ordinarios	42
Imagen 12. Deposito residuos peligrosos	42
Imagen 13. Entrada sede CAMI VERBENAL	44
Imagen 14. Almacenamiento riesgo biológico	44
Imagen 15. Deposito riesgo biológico	44
Imagen 16. Botella de polietileno en uso	45
Imagen 17. Botella de polietileno de solución salina nueva	45
Imagen 18. Entrada sede Orquídeas	45
Imagen 19. Entrada sede San Cristóbal	45
Imagen 20. Entrada sede Servita	45
Imagen 21. Proceso	50
Imagen 22. Componentes Químicos.....	50
Imagen 23. Consumo	50

Imagen 24. Licencia Ambiental	50
Imagen 25. Vertimientos	50
Imagen 26. Contaminantes	50
Imagen 27. Parámetros	50
Imagen 28. Caldera	50
Imagen 29. Peso Kg	50
Imagen 30. Comparación	51
Imagen 31. Eco capital	51
Imagen 32. Parámetros	51
Imagen 33. Complemento	51
Imagen 34. Emisiones	51
Imagen 35. Emisiones atmosféricas	51
Imagen 36-38. Tecniamsa	51
Imagen 39-41. Parques Naturales	51
Imagen 42.Sede administrativa del hospital upa Usaquén	71
Imagen 43.cuarto bolsas verdes y grises, Sede administrativa del upa Usaquén.....	71
Imagen 44. Depósitos separados para residuos ordinarios, reciclables y peligrosos.....	72
Imagen 45. Sede UPA Santa Cecilia	73
Imagen 46. Cuarto de almacenamiento bolsas rojas, grises y rojas. Sede UPA codito.....	73
Imagen 47. Sede UPA Buena Vista	74

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. CARTA RESPUESTA SOLICITUD APLICACIÓN PROYECTO DE GRADO

ANEXO 2. PROGRAMACION DE VISITAS TECNICAS AL HOSPITAL

ANEXO 3. EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS, PGIRH CAMI VERBENAL, y el SUBPROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS O COMUNES 2011



AGRADECIMIENTOS

En el desarrollo de este proyecto se contó con el apoyo directo del Hospital Usaquén, que en su momento nos brindaron toda la información y colaboración con el traslado para las visitas a cada uno de las diferentes sedes del hospital, a la ingeniera Ambiental Carolina Vargas Huertas por brindarnos toda la información referente al hospital y el proceso que se realiza dentro de cada sede. Al enfermero Julián Gómez quién le brindó información acerca de la composición de las bolsas de suero. Al profesor de la facultad de ingeniería de plásticos el ingeniero químico Sergio Plazas, que nos brindó información referente a los polímeros, y la composición de los recipientes de polietileno



**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS
DE RECIPIENTES DE SUERO PROVENIENTES DE PLÁSTICOS DE POLIETILENO TIPO ALTA
DENSIDAD (HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL BOGOTÁ – COLOMBIA)**

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El crecimiento en la generación de residuos sólidos asociados a los desechos hospitalarios también conocidos como residuos clínicos, proviene del aumento del ejercicio de la medicina, ya que estas sustancias de estado sólido son generadas por actividades tales como la prevención de las enfermedades, así como por el diagnóstico y el tratamiento de diversas patologías. Debido a esto, la eliminación de dichos residuos representa una gran preocupación para las áreas de manejo medio ambiental, referentes a la salud pública, ya que la mala disposición, y la incorrecta inactivación de estos residuos pueden incrementar la propagación de infecciones hacia el medio ambiente, así como incrementar las afectaciones a la capa de ozono debido la producción de gases tóxicos; generando repercusiones negativas sobre los procesos de cambio climático (Barragán, 2010).

Los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales negativos por su inadecuada neutralización y reaprovechamiento, situación que se ha venido agravando dado el crecimiento sin control de la población humana, que a su vez resulta afectada por diferentes enfermedades como resultado del impacto ambiental en Colombia, se han venido diseñando e implementando nuevas políticas referentes a la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios. Sin embargo estas medidas se deben materializar mediante acciones de aprovechamiento que desarrollen de una manera estricta la normativa relacionada con el ambiente (Arrieta, Orozco, Ramos, 1992).

En razón a lo anterior, el presente proyecto busca situarse en los inconvenientes formados por la generación de residuos sólidos hospitalarios, basándose en la intención de dar cumplimiento efectivo al Decreto 1076 de 2015 el Ministerio de salud, transporte y Ambiente, el cual establece la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos generados en la atención en salud (conocidos como PGIRSH), donde se encuentran los parámetros a considerar, y que permiten impedir el deterioro del medio ambiente y en la salud humana mediante técnicas responsables de manejo, reutilización y disposición de los residuos plásticos de polietileno generados en el hospital de nivel I de Usaquén en Bogotá - Colombia (VEGA, 2002)

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Bogotá específicamente en el hospital Usaquén, se propone el aprovechamiento de recipientes de suero de polietileno de todas sus sedes para lo cual se plantea la pregunta de investigación: ¿Cuál debería ser la estrategia más adecuada para el aprovechamiento del polietileno de alta densidad que se encuentra en los recipientes de suero provenientes de los residuos Hospitalarios?

Con este fin, se propone adicionar al PGIRH un protocolo que permita la separación en la fuente del polietileno acoplado a un modelo de tratamiento externo de este residuo, que permita su reutilización de una manera saludable y sostenible económica y ambientalmente hablando. Es importante mencionar que la propuesta aquí elaborada, toma en cuenta los lineamientos básicos de Hospitales Verdes respecto a la utilización de Tecnologías Innovadoras, que sean implementados por el Hospital Usaquén para llegar a ser más eficiente para el futuro en el campo del manejo de los residuos sólidos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Formular estrategias para el aprovechamiento de los plásticos provenientes de los recipientes de suero de polietileno generados por el Hospital Usaquén, con base en la cuantificación del residuo y costos de los procesos para su posterior tratamiento.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incorporar al PGIRSH del hospital de Usaquén modificaciones para el aprovechamiento de este residuo, Así como la actualización de la normatividad y sus efectos procedimentales dentro del PHGIRS para garantizar la disminución de los impactos ambientales debidos a su incorrecta disposición.
- Plantear un protocolo con estrategias que ayuden en la gestión integral de los plásticos (PE) proveniente en el Hospital Usaquén.
- Proponer la metodología de las 5's como estrategia de concientización sobre este tema al personal del hospital Usaquén

3. JUSTIFICACION

Para los hospitales de nivel 1, 2 y 3 en Colombia, los cuales no se está contando las instituciones privadas, como clínicas hospitales de tercer nivel y teniendo en cuenta el número de camas, aproximadamente se generan 8.500 toneladas/año de residuos hospitalarios. Teniendo en cuenta esta preocupante situación, este proyecto busca crear alternativas para el aprovechamiento de los Residuos Sólidos plásticos en instituciones distritales como hospitales de primer y segundo nivel SISBEN, tomando como base al Hospital Usaquén, dando cumplimiento a los lineamientos de Hospitales Verdes (Valencia, 2008).

Este proyecto se desarrolló desde la caracterización teórica de los desechos que genera el establecimiento para así identificar el tipo de residuo a tratar. La siguiente medida a desarrollar fue buscar las alternativas de procesamiento del residuo, que permitieran reducir los efectos ambientales negativos generados por los métodos de disposición tradicionales. Así

mismo, se tomaron en consideración las posibles consecuencias de tratamientos y disposiciones no adecuadas, los cuales pueden facilitar la transmisión de enfermedades dentro y fuera del ambiente hospitalario. Finalmente, se consideró pertinente la búsqueda de beneficios económicos para la comunidad y para los hospitales que permitieran la sostenibilidad en el tiempo de las alternativas de proceso y disposición final en este caso particular de los residuos plásticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, como estudiantes de Ingeniería Ambiental es necesario promover una conciencia en el tema ambiental que permita desarrollar prácticas alternativas que disminuyan considerablemente el impacto negativo de este tipo de residuos, en la salud pública y en el medio ambiente, apoyando iniciativas en nuestro país sobre tecnologías alternas a la incineración para la mayor parte de sus residuos hospitalarios, teniendo en cuenta que la Organización Mundial de la Salud sugiere que no se incineren los residuos hospitalarios los cuales contengan polietileno y el hecho de que actualmente muchos países lo prohíben normativamente (Zabala, 1998)

Dentro de esto también se decide implementar la estrategia de las 5S, ya que cada una, contribuye a la mejora continua y ayuda a mitigar problemáticas. De acuerdo a un diagnóstico se evidenció, que la falta de orden en los procesos, generan pérdidas y retrasos en la entrega de pedidos, el aumento de costos a causa de esto, la pérdida de tiempo, la pérdida de material, y el desorden físico en la planta, entre otros. De aquí nace la necesidad de implementar un protocolo que contribuya a mejorar el ambiente laboral, la calidad en los productos y óptimo aprovechamiento de residuos. Todo esto se logrará contribuyendo en la implementación del proyecto de las 5S con el compromiso, acuerdo directo de operarios y gerente.

En el presente proyecto se basa en la intención de dar cumplimiento efectivo al Decreto 1076 de 2015 el Ministerio de salud, transporte y Ambiente, el cual establece la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos generados en la atención en salud (conocidos como PGIRSH), donde se encuentran los parámetros a considerar, y que permiten impedir el deterioro del medio ambiente y en la salud humana mediante técnicas responsables de manejo, reutilización y disposición de los residuos plásticos de polietileno generados en el hospital de nivel I de Usaquén en Bogotá - Colombia (VEGA, 2002)

4. DELIMITACIÓN

En la realización del proyecto la principal limitante esencial fue conseguir una institución hospitalaria dispuesta a trabajar en conjunto, hacer posible las visitas y suministrar la información pertinente. El proyecto está delimitado a la evaluación del residuo a tratar recipientes de polietileno para su aprovechamiento en un periodo de seis meses máximo.

4.1. UBICACIÓN DEL HOSPITAL

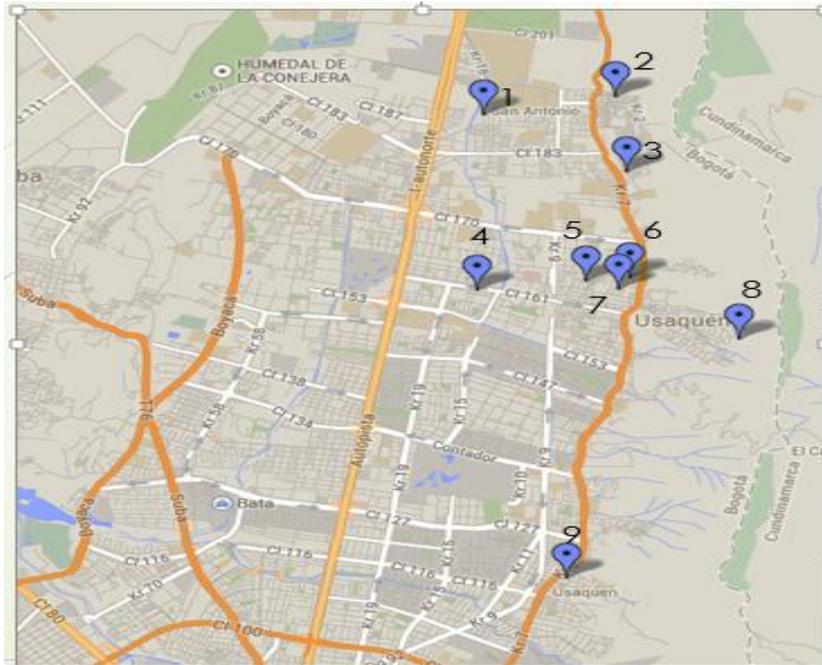


Figura 1. Mapa de las sedes que posee el hospital en la ciudad de Bogotá. Fuente. Google maps

SEDES DEL HOSPITAL USAQUÉN

- CAMI VERBENAL, Dirección: Carrera. 18A # 187 -91. (1)
- UBA Buenavista, Dirección: Carrera 4D No 192A - 35.(2)
- UPA Codito, Dirección: carrera. 6 # 180C-14.(3)
- UPA Orquídeas, Dirección: Carrera. 16C # 160 - 44.(4)
- UPA San Cristóbal, Dirección: Calle 164 # 7F- 10.(5) (7)
- UPA Servita, Dirección: Calle 165 # 7-38.(6)
- UBA Santa Cecilia, Dirección: Carrera. 1 BIS # 163-10 (8)
- Sede Administrativa - UPA Usaquén, Dirección: Calle 165 # 7-38. (9)

Se realizó visita a cada una de las sedes que posee el hospital y se trabajó muy de la mano con la sede CAMI VERBENAL la cual nos brindó mucha información con respecto al proyecto a trabajar.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. ¿QUÉ ES UN RESIDUO SOLIDO?

Un residuo sólido es un elemento que se genera por una actividad, la cual se produce por la fabricación, transformación y utilización de este consumo, el cual se abandona después de su utilización, estos residuos pueden ser dispuestos a un aprovechamiento o una transformación para dar una vida útil o un uso directo, con base en esto se puede decir que los residuos sólidos se clasifican en dos los no aprovechables y los aprovechables.

(Kiss & Encarnación, 2007)

5.2. ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS?

Son materiales o sustancias solidas que se generan en la prestación de servicios de salud y prevención de enfermedades diagnóstico, recuperación y tratamiento; el exceso de residuos que se generan en un establecimiento hospitalario se basa en las acciones y ocupaciones que se desarrollan en las instalaciones, con una complejidad en la atención prestada por el tamaño y proporción para los pacientes externos en atención y dotación personal

Habrà entonces residuos contaminantes, residuos inocuos (domiciliarios) y residuos patogénicos. (KOPYTYNSKI, 1997)

5.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS

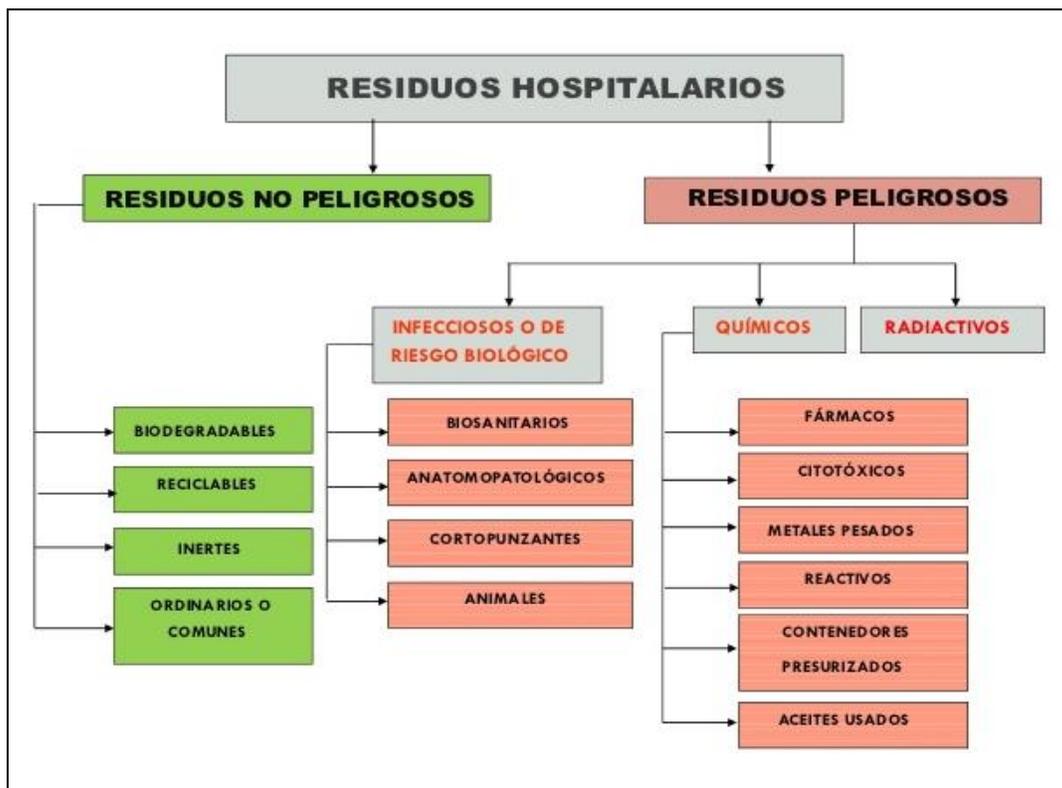


Figura 2. Diagrama de clasificación de los residuos hospitalarios Fuente. *Gualdrón Díaz, Dimensión Ambiental CORPOSALUD (2012)*

Esta clasificación fue revalidada en el Decreto 1076 de 2015, el cual reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, reglamentando de forma ambiental y sanitariamente la gestión integral de los residuos generados. Para la

clasificación de los residuos sólidos se estipula en el Artículo 5 la adecuada clasificación de los residuos generados, por lo que citamos textualmente dicha norma:

5.3.1. Residuos no peligrosos.

Los residuos no peligrosos son los generados por alguna actividad los cuales no tienen características de peligrosidad, establecidas en la normatividad.

5.3.2. Residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso.

Un residuo o desecho con riesgo biológico o infeccioso son aquellos que contienen agentes patógenos, que causan enfermedades en los seres humanos o en los animales. Los residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso se sub clasifican en: (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.2.1. Biosanitarios

Son los elementos utilizados y descartados durante la realización de las actividades son obtenidos principalmente como resultado de la actividad sanitaria e investigación, como sangre y hemoderivados en forma líquida. (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.2.2. Anatomopatológicos

Son residuos del cuerpo tejidos u órganos del ser humano que se generan por los procedimientos médicos y quirúrgicos para una obtención de muestras biológicas para análisis químicos. (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.2.3. Corto punzantes

Son residuos que por sus características llegan a ocasionar accidentes, se encuentran láminas, vidrio, agujas, tubos para tomas de muestra y cristalerías. (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.2.4. De animales.

Son los provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos o de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas. (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.3. Residuos o desechos radiactivos.

Son residuos radiactivos que contienen concentraciones radionúclidos y/o con actividades mayores que se establecen por las autoridades reguladoras. (SOCIAL M. D., 2014)

5.3.4. Otros residuos o desechos peligrosos.

Se denominan otros residuos o desechos peligrosos, cuando tienen características explosivas corrosivas de toxicidad reactividad eh inflamable, que son generados en los centros de salud. (SOCIAL M. D., 2014)

5.4. MANEJO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS EN BOGOTÁ

Actualmente todo el agregado de procedimientos para neutralización de residuos hospitalarios los cumple la empresa Eco Capital S.A E.S.P., la cual cumple con los estándares de seguridad para su posterior disposición en la celda de ordinarios en el relleno sanitario Doña Juana (Eco Capital)

El 17% de los residuos hospitalarios en Bogotá D.C, clasificación en la cual los recipiente de PE aquí estudiados, El procedimiento de tratamiento por incineración que requieren los residuos anatomopatológicos, ha sido subcontratado por parte de la misma empresa, asegurándose de igual forma su disposición final en la celda de seguridad acondicionada en el relleno Sanitario Doña Juana (Sanchez, 1998).

5.5. IMPLICACIONES AMBIENTALES Y SANITARIAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE POLIETILENO HOSPITALARIOS

5.5.1. Manejo de residuos de polietileno como residuos biosanitarios

En la mayoría de municipios del país, los residuos biosanitarios son dispuestos a incineración, sin ninguna separación previa, encontrando entre estos residuos algunos productos plásticos clorados. Cuando se incineran residuos que contienen cloro, como lo es el PVC grado médico y los recipientes de PE, se generan compuestos tóxicos, tales como CDD's (Dioxinas) y CDF's (Furanos)¹. (Rodríguez & Martínez, 2013)

La Agencia Internacional de Investigación del cáncer, división de la OMS, anunció en 1997 que las CDDs y los CDFs son ahora considerados cancerígenos clase 1, que significa cancerígeno humano conocido. Según la misma organización, por medio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, la exposición a CDDs y CDFs en niveles inferiores a los cancerígenos, aumenta el riesgo de sufrir enfermedades como diabetes, enfermedades del corazón, conjuntivitis, fatiga, malestar y ralentización de las reacciones nerviosas (Rodríguez & Martínez, 2013)

En otras investigaciones se comprobó que los animales y plantas bioacumulan las concentraciones de CDDs y CDFs, aumentando el riesgo de toxicidad de estos compuestos y la factibilidad a la vez de ingerirlos. En el mismo estudio se encontraron dioxinas en leche materna, cereales y frutas, así como en el suelo, agua y aire (Rodríguez & Martínez, 2013)

¹ Las dioxinas son compuestos orgánicos clorados incoloros e inodoros, extremadamente estables en la naturaleza, particularmente los que incluyen cuatro o más átomos de cloro. Estas se refieren a un grupo de compuestos que tienen ciertas características químicas, estructurales y biológicas en común. Existen cientos de estos compuestos y pertenecen a tres familias estrechamente relacionadas: Los dibenzo-p-dioxina clorados (CDDs), los dibenzo furano clorados (CDFs) y ciertos bifenilos policlorados (PCBs). La molécula más estudiada y tóxica es la 2, 3, 7,8 – tetraclorodibenzeno-p-dioxina (2, 3, 7,8 –TCDD).

Según la EPA el 95% de las emisiones de CDDs son producto de la incineración de residuos sólidos municipales, corroborando que este tratamiento, si no se hace de una forma técnicamente segura utilizando sistemas de tratamiento y control de emisiones, causa alteraciones a la salud humana y el ambiente, siendo en Latinoamérica donde más se generan estos compuestos debido a malas prácticas de incineración, como hornos ineficientes sin sistemas de control o simplemente termo destrucción de residuos a cielo abierto. (Rodríguez & Martínez, 2013)

5.5.2. Manejo de residuos de polietileno como residuos reciclables ordinarios

Por otro lado, al manejar como residuos reciclables los recipientes de suero aparentemente no contaminados, se deja de lado la seguridad en la gestión externa, debido a que no se garantiza que las partes involucradas en la cadena del reciclaje cumplan con los requisitos necesarios que eviten el riesgo sanitario, debido a la posible proliferación de agentes patógenos, poniendo en riesgo inminente a las comunidades aledañas y a todos los actores de la cadena, ya que son los más susceptibles por la exposición y manipulación constante de este tipo de residuos. (Alexandria, 2014)

Por tal razón, para lograr una buena disposición de estos residuos sólidos, se propone, una estrategia para su reaprovechamiento, llevando a cabo un proceso de acopio, desactivación con cloro, molienda, y se proponen alternativas para aprovechamiento final, ya que el ideal es un resultante de materia prima, puede ser utilizada en el mercado.

5.6. ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Existen muchas cosas que podemos hacer para ayudar a resolver el problema de los residuos; para integrar el conjunto de actividades se utiliza el concepto de las 3 **Rs**: Reducir-Reutilizar-Reciclar. (Karlner & Guenther, 2011)

- **A.- Reducir.**

Disminuir la intensidad en la usanza de materiales inevitablemente reduce el volumen de desechos generados y se mejora la eficiencia de los procesos. Esto se ve reflejado en la reducción de materiales, desechos tóxicos y peligrosos, conservan el paisaje y restarían el uso de recursos naturales no renovables como los combustibles fósiles y minerales; y reduce la demanda sobre los recursos renovables.

- **B.-Reutilizar**

Para la reincorporación y maximizar la vida útil de características en el diseño de un producto que permite separarlo, de manera que sus componentes y partes se puedan ser reciclar, recuperar como fuente de energía o apartar de alguna otra manera, de la corriente de desechos.

- **C. –Reciclar**

Es nuestro primer paso a realizar en el hospital en donde este material lo usaremos una y otra vez para transformarlo (industrial o artesanalmente) al otro producto o uno parecido y que pueda volverse a usar.

En este caso, la propuesta lo que pretende es convertir estos residuos en nuevos productos para prevenir el desuso de materiales potencialmente útiles, hablando específicamente de botellas de polietileno, recuperando total o parcialmente materia prima reutilizable del producto ya elaborado. La recopilación de las botellas usadas, Es el primer paso para una cadena de procesos generadores de una gran cantidad de recursos financieros, ambientales y cómo no de beneficios sociales, Así mismo pretendemos con esta propuesta, reducir el uso de energía, y de la contaminación atmosférica (debido a su incineración) y del agua (debida a los lixiviados de los vertederos)

5.7. LOS POLÍMEROS



La materia está formada por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros. Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones. Algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales. Existen polímeros naturales como el algodón, formado por fibras de celulosa. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda y la lana son otros ejemplos. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes.

(vigilante, 2009)

5.7.1. Deformación de los polímeros

Se llama deformación a la traslación relativa de las partículas de un cuerpo sin que se solucione su continuidad. El flujo de las fusiones, que es una de las tantas deformaciones. La deformación de los materiales puede ser elástica, altamente elástica y plástica

Este concepto es importante para nuestro proyecto ya que la rigidez de los recipientes de PE representa la resistencia del material a la deformación, así mismo para el desarrollo del proyecto debemos saber que la deformación de los materiales polímeros dependen del esfuerzo aplicado y de la rapidez con que se aplica el esfuerzo, debido a esto se dice que los polímeros tienen comportamiento visco elástico (MACROGALERIA, 1996)

5.7.2. El polietileno

El polietileno (PE) (a veces conocido como polietileno), Se produce a altas presiones y temperaturas en la presencia de uno cualquiera de los diversos catalizadores, dependiendo de las propiedades deseadas del producto de uso final.

Una molécula del polietileno es solo una cadena larga de átomos de carbono, con dos átomos de hidrógeno unidos a cada átomo de carbono (Figura 3).

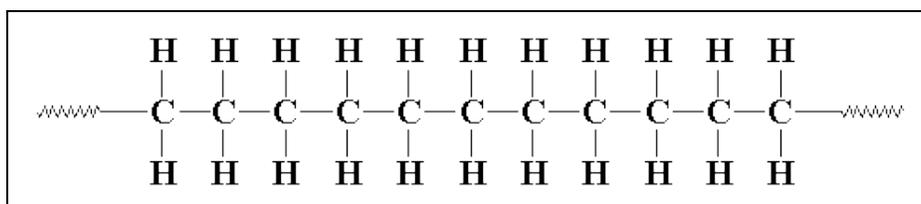


Figura 5. Estructura del polietileno Fuente. Tomado de www.docencia.udea.edu.co

Suele suceder que algunos de los carbonos en lugar de tener hidrogeno pegados a los carbonos se asocian a cadenas de polietileno ocasiones la estructura es un poco más complicada, a veces algunos de los carbonos, en lugar, esto da lugar a un polietileno ramificado, o de baja densidad, o LDPE, sin ramificación es polietileno lineal, o HDPE. El cual es más fuerte en comparación con el polietileno ramificado, las ventajas es económico y de fácil producción.

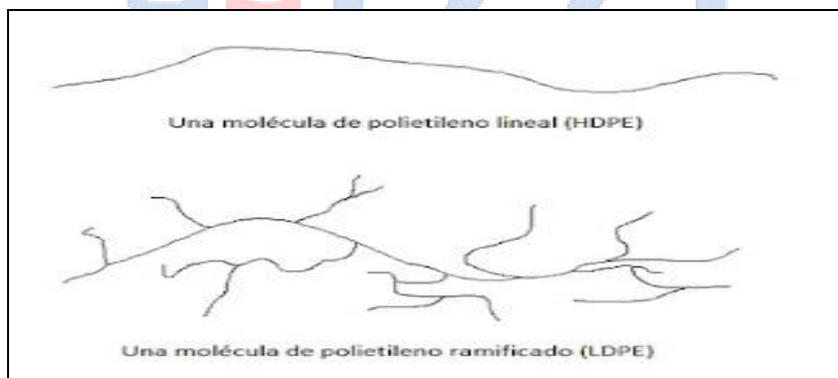


Figura 6. Moléculas de polietileno Fuente. Tomado de www.docencia.udea.edu.co

El polietileno se consigue a partir del monómero etileno (nombre IUPAC: etano). Esta formulado C_2H_4 , que es en una pareja de grupos metilenos (CH_2) conectadas por un enlace dupla.

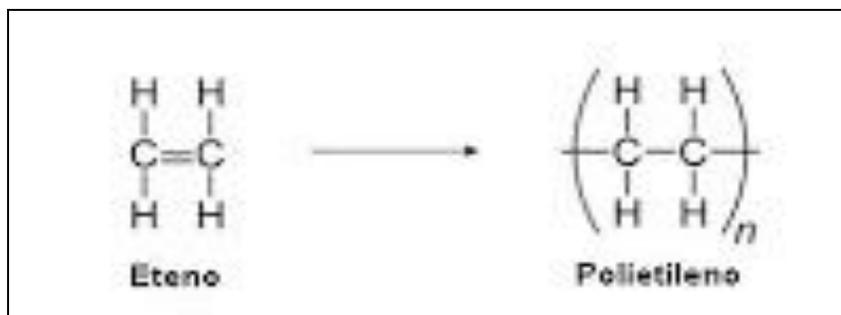


Figura 7. Transformación química del Eteno en Polietileno. Fuente. Tomado de www.docencia.udea.edu.co

Los catalizadores altamente reactivos, del etileno de alta pureza, sus especificaciones son <5 ppm de agua, oxígeno, y otros alquenos. Contaminantes como N₂, etano (precedente para el etileno), y el metano. Se produce en la industria petroquímica, el cual también se produce por procesos de deshidratación de etanol.

La estabilidad del etileno le permite polimerizarse exclusivamente con los catalizadores. La transformación es altamente exotérmica (el proceso libera una gran cantidad de calor). En la polimerización del etano se emplea cloruros u óxidos metálicos. Los aceleradores contienen cloruro de titanio (III), conocido catalizador Ziegler-Natta. Otro catalizador utilizado es el catalizador Phillips, apto mediante el almacenaje de óxido de cromo (VI) sobre sílica.

5.7.2.1. Propiedades físicas

El polímero termoplástico conocido como polietileno está formado por extensas cadenas de hidrocarburos, obedeciendo a la cristalinidad y el peso molecular, un punto de fusión y de transición vítrea puede llegar a ser observables o no. Esto ocurre a las varianzas de temperatura extremas con el tipo de polietileno. En estándares de comercialización normales de polietileno de media y alta densidad, el punto de fusión oscila el rango de 120 a 130°C. El punto de fusión promedio polietileno de baja densidad normal está entre 105 a 115°C.

5.7.2.2. Propiedades químicas

Los polietilenos de baja, media y alta densidad tienen una excelente resistencia química, a ácidos fuertes o bases fuertes. De igual forma es resistente a los oxidantes suaves y agentes reductores. El polietileno al exponerse al fuego produce una flama azul y desgaja un olor a parafina. El material continúa ardiendo con la eliminación de la fuente de llama y produce un goteo. (Vasile, 2005)

Se utiliza sobre todo a temperaturas de operación "normales". Sus cualidades incluyen flexibilidad, dureza, resistencia a productos químicos, tiempo, y baja absorción de agua. También es resistente a los disolventes orgánicos a temperatura ambiente, no es aconsejable en situaciones donde se encuentran las temperaturas extremas. Se trata de una baja densidad resistente a la corrosión material extruido que proporciona baja permeabilidad a la humedad.

Resinas de polietilenos combinados proporciona una claridad superior con una rigidez y densidad favorecidas por convertidores para reducir el espesor. Facilidad de procesamiento más allá las resinas de baja densidad lineal, en combinación con el rendimiento mejorado del producto, continúa para dar soluciones costo-competitiva a convertidores en una amplia variedad de aplicaciones de película. Estos van de las estructuras complejas de embalaje de alimentos a bolsas de la compra, cartones revestidos, revestimientos, envolturas, bolsas de consumo, sacos pesados, de contracción claridad y cotejo. (Vasile, 2005)

5.7.2.3. Clasificación

Los niveles de categorización para el polietileno se basan en su densidad y ramificación; para sus propiedades mecánicas suele emplearse, la extensión y el tipo de ramificación su estructura cristalina y el peso molecular. En la comercialización los grados de polietileno son el HDPE, LLDPE y LDPE.

A continuación se nombran los polietilenos más conocidos con sus acrónimos en inglés:

- Polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE)
- Polietileno de ultra bajo peso molecular (ULMWPE o PE-WAX)
- Polietileno de alto peso molecular (HMWPE)
- Polietileno de alta densidad (HDPE)
- Polietileno de alta densidad reticulado (HDXLPE)
- Polietileno reticulado (PEX o XLPE)
- Polietileno de media densidad (MDPE)
- Polietileno de baja densidad lineal (LLDPE)
- Polietileno de baja densidad (LDPE)
- Polietileno de muy baja densidad (VLDPE)
- Polietileno clorado (CPE)

(Tecnologías de los plásticos, 2014)

POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD (MDPE):

El MDPE del cual están hechas las botellas a tratar, está definido por un intervalo de densidad de 0,926-0,940 g/cm³. El MDPE puede ser producido por los catalizadores de cromo/sílica, catalizadores de Ziegler-Natta o catalizadores de metaloceno. El MDPE tiene buenas propiedades de resistencia al choque y la caída. También es menos sensible a la muesca que el LDPE y la resistencia al agrietamiento por tensión es mejor que el HDPE. El MDPE se suele utilizar en tuberías y accesorios de gas, sacos, film retráctil, película de embalaje, bolsas de plástico, los cierres de los tornillos y en nuestro caso las botellas de suero y otras soluciones intravenosas. (Tecnologías de los plásticos, 2014)

6. MARCO LEGAL: NORMATIVIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS



<u>NORMA</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>MODIFICACIONES</u>
<p><u>Ley 9 del 24 de enero de 1979</u> Parcialmente reglamentado por el Decreto nacional 1594 de 1984</p> <p>Derogado por el art. 79 Decreto nacional 3930 de 2010</p>	<p>Código Sanitario Nacional. Por la cual se dictan Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana.</p> <p>Código Sanitario Nacional</p>	<p>De la protección del medio ambiente</p> <p>Residuos sólidos.</p> <p>Artículo 23º, Artículo 24º, Artículo 25º, Artículo 27º, Artículo 28º, Artículo 29º, Artículo 30º, Artículo 31º, Artículo 32º, Artículo 33º</p>
<p><u>Ley 1252 de 2008</u></p>	<p>Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Residuos Hospitalarios</p>	<p>CAPITULO. I</p> <p>Artículo 2º. Principios</p> <p>Artículo 3º</p> <p>Artículo 4º. Prohibición.</p> <p>Artículo 6º. Reglamentación</p>
<p><u>DECRETO 1077 DE 2015</u></p>	<p>Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos” GIRS Y PGIRS</p>	<p>CAPÍTULO 2</p> <p>transporte y recolección de residuos aprovechables y no aprovechables</p>
<p><u>Resolución 1164 del 6 de septiembre de 2002</u></p>	<p>Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de residuos hospitalarios y similares. MPGIRHS</p>	<p>Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares, en los numerales:</p> <p>4. clasificación de los residuos hospitalarios y similares</p> <p>7. gestión interna</p> <p>8. gestión externa</p>
<p><u>Resolución MAVDT 1402 del 17 de julio de 2006</u></p>	<p>Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.</p>	<p>Artículo 4º</p> <p>Artículo 3º</p>
<p><u>Resolución 0482 DE 2009, Marzo 11</u></p>	<p>Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados Residuos Hospitalarios</p>	<p>Artículo 2º</p> <p>Artículo 3º</p> <p>Artículo 4º</p> <p>Artículo 5º</p>

<p><u>Decreto 1076 de 2015</u></p>	<p>por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral</p>	<p>En El Decreto 1076 De 2015:</p> <p>Sección 2 :clasificación, caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos</p> <p>Sección 3: de las obligaciones y responsabilidades</p> <p>Sección 4: de la gestión y manejo de los empaques, envases, embalajes y residuos de productos o sustancias químicas con propiedad o característica peligrosa</p> <p>Sección 5: de las autoridades</p> <p>Sección 6 : del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos</p> <p>Capítulo 2: de la importación y exportación y tránsito de residuos o desechos peligrosos</p> <p>Sección 2 :prohibiciones</p> <p>Sección 3: disposiciones finales</p> <p>Anexo 1: lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades (y 1)</p> <p>Anexo 3: características de peligrosidad de los residuos o desechos peligrosos</p>
------------------------------------	--	--

Siguiendo esta normatividad es posible hacer cumplir los requisitos necesarios para el manejo de los residuos hospitalarios en el marco del proyecto de Hospitales Verdes (Bogota, 2012) y basados en estos lineamientos se plantea la propuesta de reutilización de los residuos plásticos de Polietileno. Dentro de la normatividad colombiana no existe un marco en particular que reglamente o especifique los lineamientos de hospitales verdes dentro del país. Las iniciativas existentes son realizadas por entidades particulares quienes la realizan bajos sus propios criterios.

6.1.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL RESOLUCIÓN NÚMERO (482) 11 de Marzo de 2009

“Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados”.

CONSIDERANDO:

“Que a través de la Resolución 1164 de 2002 se adoptó el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares, en el cual se establecen los procedimientos para el manejo de los residuos hospitalarios generados en las actividades de atención de salud.” (ministerio de protección social y alcaldía mayor, 2002)

“Que las bolsas o recipientes que contienen soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, son manufacturadas con materias primas susceptibles de ser recicladas, que al no entrar en contacto con sangre o fluidos corporales capaces de comportarse como transmisores de agentes patógenos con potencial impacto en salud pública y ocupacional, se consideran como residuos sólidos, es decir no peligrosos que pueden ser aprovechados tras un proceso de reciclaje.” (ministerio de protección social y alcaldía mayor, 2002)

Es importante resalta resaltar esta resolución ya que es fundamental para el desarrollo de nuestro proyecto puesto que trabajo con la regulación para maximizar los procesos de reciclaje los procesos de reciclaje de los residuos de bolsas o recipientes que fueron utilizados en procedimientos médicos como los son que de uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, en este caso se relaciona directamente con lo que se está trabajando para el hospital Usaqué, que como no ha estado en contacto con fluidos corporales de pacientes, se consideran residuos no infecciosos y pueden ser aprovechados o reciclados, hay entra a trabajar nuestra propuesta que es mirar de tal forma un aprovechamiento de las bolsas de suero para que no sean incineradas o sean dispuestas de una forma que afecte al medio ambiente si no al contrario, alternativas para el aprovechamiento y reutilización de las bolsas.

7. MARCO HISTÓRICO

Con la información recopilada por parte del hospital de Usaquén, especialmente de la Ingeniera Ambiental Carolina Vargas Huertas, se identificó a los recipientes de suero como residuo prioritario para proyectos de re-aprovechamiento ya que es un residuo con alta tasa de generación y afectación medioambiental.

Su disposición final dada por la empresa que recoge dicho producto es la incineración ya que para ellos son solo residuos hospitalarios y no le ven el reusó que pueden tener, debido a que los recipientes de suero se encuentran principalmente constituidos de polietileno, se ha realizado anteriormente una revisión detallada de su composición química y las implicaciones ambientales que tiene su elaboración y destrucción por lo que es esta sección solo se hará una breve referencia a la historia de estos materiales.

La primera sintetización del polietileno fue realizada por primera vez por el químico alemán Hans von Pechmann en 1898 mientras calentaba diazometano. Pero sus colegas fueron quienes caracterizaron la sustancia blanca cerosa que él había creado y reconocen que contiene largas cadenas de metilenos (-CH₂-) y fue clasificado como polietileno. (Tecnologías de los plásticos, 2014)

La primera síntesis de polietileno industrialmente práctica fue en 1933 en Inglaterra, al aplicar una presión extremadamente alta a una mezcla de etileno y benzaldehído y de nuevo se produjo un nuevo material blanco ceroso. (Tecnologías de los plásticos, 2014)

En 1935 el químico, Michael Perrin, transformó el polietileno en una síntesis a alta presión reproducible, la cual es base para el comienzo de la fabricación industrial de baja densidad del polietileno en 1939. (Tecnologías de los plásticos, 2014).

8. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Con base a la metodología de investigación se estableció que la metodología más pertinente para el proyecto a desarrollar es la investigación descriptiva la cual reseña rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

✓ RESIDUO A TRATAR

Se realizó un estudio de investigación in situ², con ello concluir cual es el residuo de mayor impacto ambiental que genera el Hospital Usaquén. Para ello se realizaron encuestas, visitas técnicas y entrevistas donde se indagó por la forma de clasificación de los residuos sólidos, haciendo una revisión de la documentación presentada por parte del hospital. Viendo así la cantidad de residuos que se generan y la viabilidad de los mismos para su aprovechamiento.

² In situ: expresión latina que significa «en el sitio» o «en el lugar», y que suele utilizarse para designar un fenómeno observado en el lugar, o una manipulación realizada en el lugar.

A través del estudio realizado de investigación en el Hospital de Usaquén y con colaboración de profesionales de la salud los cuales brindaron información necesaria para decidir que los recipientes de plástico (Polietileno) resultaban ser los indicados para la propuesta de tratamiento pos-consumo debido al gran volumen generado en las instituciones hospitalarias y la falta de claridad que existe al respecto de su correcto manejo.

✓ **CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN**

Se examinó de forma detallada las características fisicoquímicas del residuo: su composición y procesos de fabricación y disposición para así determinar qué clase de aprovechamiento se le podría dar.

Además se realizó un estimado de la producción mensual de este residuo utilizando la información suministrada por el hospital Usaquén y de tal forma realizar un estimado de la generación diaria, semanal y mensual de las bolsas de suero, así mismo se observara un estudio del consumo de estos recipientes de suero polietileno y un porcentaje elaborado

✓ **ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO**

Se realizó una propuesta de reutilización de los residuos sólidos hospitalarios, específicamente de la bolsa de suero que fue el residuo sólido a tratar en este caso, con el fin de mejorar las condiciones de destino final que poseen estos residuos sólidos, desarrollando un análisis técnico-operativo que permita en primer lugar garantizar la disminución de los residuos sólidos hospitalarios y posteriormente evaluar otra alternativa para la gestión de estos residuos, verificando la propuesta a través de un análisis de mercado por medio de un flujo de caja que nos logre mostrar aproximadamente el costo de esta alternativa de aprovechamiento, generando una propuesta de un producto a partir del reciclaje de los residuos sólidos hospitalarios que pueda servir para implementar no solo en el hospital Usaquén sino también para otros hospitales; a la vez generar una propuesta de implementación de las 5's en el hospital Usaquén para una mejor calidad de vida en el hospital.

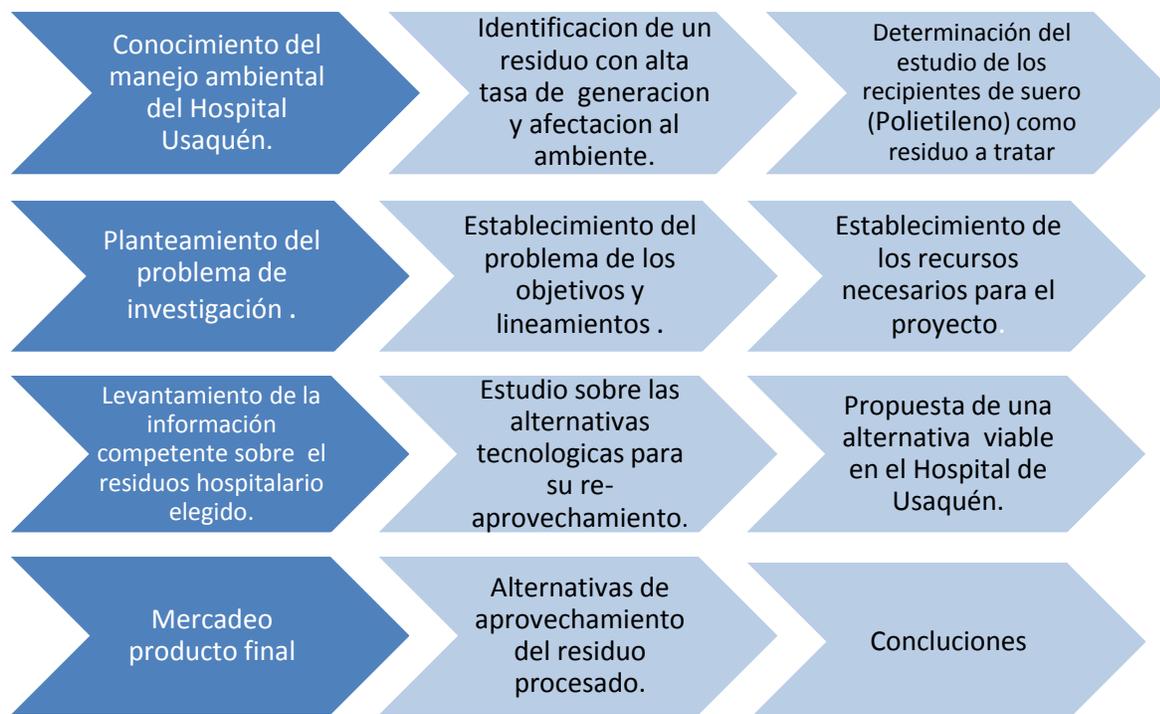


Figura 8. Diagrama de la metodología general del proyecto. Fuente. Autores

10. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

10.1. FUENTES PRIMARIAS

- ✓ Se obtuvo información directa de las visitas que se realizaron a las sedes del Hospital de Usaquén.
- ✓ Comunicaciones verbales de la Ingeniera ambiental del Hospital de Usaquén: Carolina Vargas Huertas.
- ✓ Referente Gestión Ambiental – PIGA del Hospital de Usaquén.
- ✓ Industria de plásticos. Proceso que se realiza al PVC y polietileno para su reutilización
- ✓ Johan Mateus Acevedo- Proveedor de recipientes de suero.
- ✓ Docentes de la Coordinación de Ingeniería de Plásticos.
- ✓ Docentes de la Coordinación de Enfermería
- ✓ Docentes de la Coordinación de Ingeniería Ambiental.

10.2. FUENTES SECUNDARIAS

- ✓ Sitios de la web: TESIS. BLOGS de instituciones especializadas.
- ✓ Libros de Química de plásticos.
- ✓ Artículos científicos.
- ✓ Memorias de Seminarios.
- ✓ Noticias y reportes periodísticos.

11. CRONOGRAMA

Tiempo de Ejecución/Actividades	OCTUBRE 2014				NOVIEMBRE 2014				DICIEMBRE 2014				ENERO 2015			
	Semanas 1	2	3	4	Semanas 1	2	3	4	Semanas 1	2	3	4	Semanas 1	2	3	4
Visitas de reconocimiento y muestras de avances al Hospital Usaquén.	X			X			X				X				X	
Visitas a las diferentes industrias relacionadas con el aprovechamiento del residuo a tratar.		X	X	X						X	X					
Recopilación de datos y planteamiento de estrategias alternativas para el aprovechamiento de las bolsas de suero (PVC).	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X				
Análisis de los resultados obtenidos y redacción del informe final.										X	X	X	X			
Correcciones del informe.													X	X	X	
Entrega y sustentación del proyecto final.															X	X

12. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para este trabajo se realizaron varias visitas al Hospital de Usaquén, de las cuales se extrajo información necesaria para el desarrollo del proyecto, en la primera visita realizada al Hospital se desarrolló un cuestionario con el fin de analizar toda la información respecto al manejo de los residuos sólidos y específicamente plásticos.

12.1. PRIMERA VISTA AL HOSPITAL USAQUÉN

En esta primera visita se realizó una encuesta³ de tipo descriptiva, ya que lo que busca es saber en que qué situación se encuentra el hospital de Usaquén en el momento en que se comenzó con el desarrollo del proyecto.

A continuación se muestra la encuesta efectuada, según las preguntas de respuesta abierta, a los encuestados se les pidió que respondiera con sus propias palabras, según la pregunta formulada; Según la forma en que se realizó la entrevista fue personal es decir cara a cara en el lugar del trabajo, a la cual respondieron funcionarios de la institución con el acompañamiento de la Ingeniera Ambiental del hospital Carolina Vargas Huertas, a la cual realizamos también la encuesta.

UNIVERSIDAD
ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES.



ENCUESTA SOBRE EL ESTADO DEL HOSPITAL USAQUÉN CON RESPECTO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

La presente encuesta tiene como fin conocer el estado del hospital Usaquén con respecto a los residuos sólidos hospitalarios, así lograr identificar los problemas que se poseen y lograr llevar a cabo el proyecto de investigación, que se realiza como trabajo de grado para la obtención del título de tecnología, presentado por Diana Ramírez y Katerine Abadía, estudiantes de del programa Ingeniería Ambiental, de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales.

NOMBRE:

1. Coméntenos como está estructurado el protocolo de gestión integral de residuos.
✓ Según el PIGA
2. Cuáles son los días en los que el camión hace la recolección de los residuos.
✓ lunes, miércoles y viernes
3. Cuanto tiempo dura el camión en hacer la recolección de los residuos (no se justifica esta pregunta).
4. Cuál es el peso aproximado de los residuos sólidos que sale diariamente en el hospital.
✓ No se ha cuantificado, Eso aplica a multiusuario. De momento para los hospitales, que yo sepa no es obligatorio.
5. Qué clase de residuos son los que más salen del hospital, con respecto a orgánico e inorgánicos.
✓ biológicos, administrativos
6. Qué tipo de tratamientos se le realizan a los residuos en el hospital con respecto a orgánico e inorgánicos.
✓ Ninguno
7. Como es la disposición final de los residuos hospitalarios con respecto a orgánico e inorgánicos.

³ La encuesta: es una técnica cuantitativa que consta de una serie de preguntas estandarizadas que son realizadas a una muestra representativa.

- ✓ bolsas rojas y luego
- 8. ¿Cómo ha ido mejorando con el tiempo el hospital en el tema de los residuos hospitalarios, Qué estrategias han implementado o piensan implementar?
 - ✓ desde la entrada en vigencia del decreto 4741/2005 ha sido una mejora considerable, debido al seguimiento que se le puede hacer al residuo.
- 9. Como es el procedimiento para clasificar los residuos del hospital.
 - ✓ Seguimiento al PIGA
- 10. ¿El hospital como está realizando el proceso para que el hospital sea un hospital verde?
 - ✓ No tiene aún un proceso iniciado.
- 11. Cuanta cantidad de recipientes de suero fisiológico se produce en el hospital Usaquén
¿Cómo clasifican este residuo?
 - ✓ No está cuantificado, No está clasificado como peligroso, se dispone como material reciclable.
- 12. Que tratamiento le hacen al plástico en el hospital Usaquén.
 - ✓ Ninguno
- 13. Que disposición final tiene el plástico de polietileno.
 - ✓ Residuos sólidos ordinarios.
- 14. ¿Tienen conocimiento de usos alternativos de este material?
 - ✓ No. Solo se hace la disposición, para los residuos aprovechables, como plástico, cartón, y papel. La UAESP envía a un reciclados de basura cero (eso está acordado con todas las entidades públicas)
- 15. ¿Les interesaría darle un segundo uso a este residuo?
 - ✓ Siempre y cuando pueda articularse con las políticas del distrito

Agradecemos su colaboración

ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO

Según lo visto en esta primera visita al Hospital de Usaquén, ellos no poseen ningún instrumento de control sobre la generación de residuos sólidos plásticos, ya que en la pregunta que se hizo al hospital, sobre la cuantificación de los recipientes de suero fisiológico, la respuesta fue negativa que ellos eso no lo tenían cuantificado y no está clasificado como peligroso, por lo que se dispone como material reciclable. Lo que muestra que se está disponiendo bajo mínimos estándares de bioseguridad por lo que todos los cuidados respecto a este residuo recaen sobre la entidad recolectora del mismo por que según ellos solo recogen los residuos y los incineran en calderas como disposición final.

Otra pregunta que se realizó y que para el proyecto es fundamental fue acerca del tratamiento previo a la disposición de estos recipientes plásticos, a lo que la respuesta fue que no realizaban ninguno. Esta situación evidencia la necesidad de dar a conocer un tratamiento adecuado para estos residuos con el fin de cambiar esa disposición final inapropiada y de esta manera reutilizar el residuo sólido puesto que la disposición final del residuo a pesar del hecho que se considera peligroso puede tener un aprovechamiento similar al de un residuo sólido convencional, todo porque si no se tiene un conocimiento básico las problemáticas de seguridad de salud ambiental y humana tanto para personal interno y externo se verán perjudicadas siendo un nuevo tema a trabajar para darle solución en este caso colocando parámetros para una próxima visita.

12.2. SEGUNDA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN

En esta segunda visita se reunió nuevamente con la Ingeniera Carolina Vargas Huertas y con la Coordinadora Técnica del hospital la señora Claudia Quintero, para plantear las actividades que se desarrollaron en el hospital Usaqué, mediante firma del acta de iniciación.

En esta reunión se habló cómo está organizado el hospital, comentando que es de primer nivel de atención, complejidad baja.

El hospital Usaqué posee siete sedes, de las cuales seis son de atención ambulatoria. Allí se registraron un promedio de 45 recipientes de suero generados mensualmente para cada sede, por otra parte, urgencias que genera en promedio 50 recipientes de suero mensual, y por último la sala de parto en promedio generan 7 bolsas de suero mensual.

Se habló en esta reunión sobre el producto contaminante que más se genera en el hospital el cual son los tubos de ensayo rotos. Los tubos de ensayo son pequeños tubos de vidrio con una abertura en la zona superior y en la zona inferior se encuentran cerrados y redondeados. Estos están hechos de un vidrio especial que resiste las temperaturas muy altas (Pírex), sin embargo los cambios de temperatura muy radicales puede provocar el rompimiento de tubo. Los usos de este instrumento en los laboratorios van desde contener pequeñas muestras líquidas hasta preparar soluciones.

Los funcionarios del hospital de Usaqué argumentan que el segundo producto de mayor volumen que generan son los recipientes de suero y son considerados de acuerdo a los criterios del Hospital Usaqué como residuo peligroso, a pesar que la normatividad específica que no es peligroso y se desecha en la bolsa roja con los demás residuos biosanitarios, ya que no se tiene un control de acuerdo a estos residuos. Adicionalmente, se realizó un cronograma de actividades.

Por último en esta visita se realizó la carta de aprobación por parte del hospital hacia la universidad, para comenzar a desarrollar el proyecto de grado “formulación de estrategias para el aprovechamiento de residuos hospitalarios de recipientes de suero provenientes de plásticos de polietileno tipo alta densidad (hospital Usaqué i nivel Bogotá – Colombia)”. (ANEXO 1)

12.3. TERCERA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN

En esta visita nos reunimos nuevamente con la Ingeniera Ambiental Carolina Huertas y lo primero que se realizó fue revisar el cronograma. Así mismo asignamos las fechas para cada una de las visitas, la recopilación de información y el registro fotográfico. Este programa quedo diseñado como se observa en el (Anexo 2).

Posteriormente se recopiló toda la información correspondiente al hospital, proporcionada por la ingeniera. Los documentos a estudiar fueron: “el plan de gestión integral de residuos hospitalarios, PGRIH Cami Verbenal, y el subprograma de gestión integral de residuos sólidos ordinarios o comunes 2011” (Anexo 3).

El objetivo de estos documentos es precisar las normas de contenido ambiental y las regulaciones sanitarias que tratan sobre cada uno de los recursos y que rigen las diferentes

actividades industriales. Así mismo proteger la salud de todos los trabajadores, los pacientes y la comunidad, favoreciendo las condiciones del medio ambiente.

12.4. CUARTA VISITA AL HOSPITAL USAQUÉN

En esta visita se realizó el registro fotográfico, el recorrido a cada una de las sedes del hospital y la clasificación que realizan en cada una. A continuación se mostrara el registro fotográfico de cada visita del hospital. Los videos tomados en las sedes se encuentran en las imágenes (Entregado en medio magnético). El objetivo principal de estas visitas fue conocer y realizar anotaciones sobre los procesos de clasificación de los residuos.

➤ SEDE 1. UPA USAQUÉN

La primera parada realizada fue en la UPA DE Usaqué n la cual es la sede administrativa del hospital. Allí se prestan servicios de con consulta externa y vacunación.



Imagen 1 sede administrativa del hospital upa Usaqué n. Fuente. Autores

En esta primera parada nos explicaron la clasificación que realizan con los residuos sólidos, nos dieron a conocer que la mayor generación en cuestión a volumen son los residuos reciclables ordinarios de bolsa gris: papel, cartón, periódico y demás que se aprecian en las Imágenes 2 y 3. Los segundos residuos de mayor generación son los de riesgo biológico, los cuales se depositan y almacenan en las canecas rojas como se muestra en la Imagen 4. Por último, los residuos ordinarios son los de menor generación y se disponen en las bolsas verdes, como se muestran en la Imagen 5.



Imagen 2 y 3. Deposito de residuos ordinarios (Bolsa verde) y reciclables (Bolsa gris). *Fuente. Autores*



Imagen 4. Depósito de canecas rojas. *Fuente. Autores*



Imagen 5. Deposito de canecas verdes. *Fuente. Autores*

Es importante aclarar que actualmente el depósito de todos los residuos se encuentra en un mismo espacio ya que la sede se encuentra en remodelación. Sin embargo los funcionarios mantienen cerradas las bolsas de los distintos residuos para evitar la mezcla de los mismos.

➤ **SEDE 2. UBA SANTA CECILIA**



Imagen 6. Sede UBA Santa Cecilia. Fuente. Autores

En esta segunda parada llegamos a la UPA de Santa Cecilia. Esta sede presta servicios de medicina general, consulta externa, odontología, enfermería y vacunación. Allí se clasifican los residuos sólidos de la misma manera mencionada anteriormente las bolsas grises para residuos reciclables, las bolsas verdes para residuos ordinarios no reciclables y las bolsas rojas para los de riesgos biológicos.

En esta sede nos dieron a conocer que la empresa Reciproprogreso S.A son quienes recogen las bolsas grises cuando se ha llegado a una cantidad mayor o igual a 2 kg. Las bolsas verdes la empresa están a cargo de Lime S.A que pasa entre 2 y 3 veces por semana y las de mayor generación que son las bolsas rojas son colectadas por Eco capital S.A pasa cada 15 días o una vez a la semana dependiendo el punto o sede y su tasa de generación de residuos.

➤ **SEDE 3. UPA CODITO**

En esta UPA se prestan servicios de medicina externa, enfermería, odontología, vacunación. Allí la encargada del servicio Amparo López, brindo la información correspondiente a la clasificación de los residuos sólidos mostró la forma en que se doblan las bolsas rojas ya que tiene una forma específica para eso comentó que el mayor volumen de residuos generados en esta UPA son aquellos que se depositan en bolsas verdes y rojas (Imágenes 7, 8 y 9).



Imágenes 7, 8 Y 9. Logo de la entrada a la UPA Codito (Izquierda), bolsa de riesgo biológico marcada (Centro), Doblado de las bolsas de riesgo biológico marcada (Derecha). *Fuente. Autores*

➤ SEDE 4. UBA BUENA VISTA

En la sede de Buena Vista (Imagen 10), los servicios que se prestan son: medicina general, odontología, vacunación externa y enfermería. En esta sede las personas que recogen los residuos sólidos brindaron mucha información con respecto a la clasificación de los residuos. Ellos generan muchas más bolsas rojas y poseen cuartos separados de depósito, uno para las bolsas verdes y grises y otro para las bolsas rojas como se ve a continuación. Imágenes 11 y 12.



Imagen 10, 11 y 12. Logo de la entrada de la sede UPA Buena Vista (Izquierda) Depósitos separados para residuos ordinarios y reciclables (Centro) y peligrosos (Derecha) Fuente. Autores

➤ SEEDE 5. CAMI VERBENAL

En esta sede prestan servicios de odontología, consulta externa, laboratorio, urgencias básicas y radiología. Esta sede fue el puente para seguir la investigación pues brindó toda la información referente al residuo que vamos a tratar y aprovechar. Nos dieron a conocer que ellos trabajan con botellas de polietileno del distribuidor *Ropsohn* (Imágenes 16 y 17).

La mayor generación que tienen en este CAMI es de parte de los residuos de riesgo biológicos, principalmente anatomopatológicos, (tejidos humanos, placentas y coágulos). Sin embargo es importante mencionar que entre los residuos de riesgo biológico se encuentran también los recipientes de suero que también son recolectados e incinerados por la empresa Eco capital S.A.

Entre lo que dieron a conocer las señoras de servicios generales, quienes son las encargadas de todo respecto al mantenimiento del hospital y la disposición de las bolsas se encontró que son aproximadamente 6 las bolsas que se generan en un turno de seis horas dependiendo claro del tipo de pacientes que estén siendo atendidos.

Los lugares de mayor volumen de generación de recipientes de polietileno son las zonas hospitalización, procedimientos quirúrgicos y atención especializada.

Así mismo se nos informó que el hospital solicita a los distribuidores:

- ✓ Sodio: 60 botellas de polietileno a la semana
- ✓ Lactato: 45 botellas de polietileno a la semana
- ✓ Dextrosa: 2 botellas de polietileno a la semana, todas estas botellas con un volumen entre 250 y 500 ml.

Eco capital S.A quienes recogen las bolsas rojas realizan la recolección 2 veces a la semana (lunes y jueves). Lime S.A quienes recogen las bolsas verdes van lunes, martes y viernes.

Reciprogreso S.A, quienes recogen las bolsas grises solo lo hacen cada 8 días (viernes). A estas últimas empresas no se les paga nada a diferencia de Eco capital S.A, a quienes se les paga para que recojan los residuos de riesgo biológico. Según nos informaron de la empresa, el procedimiento final con estos residuos es la incineración, por lo cual este proyecto ofrece al hospital un aprovechamiento alternativo para estos recipientes y que así no sea necesario incinerarlas, teniendo en cuenta los efectos medioambientales mencionados anteriormente.

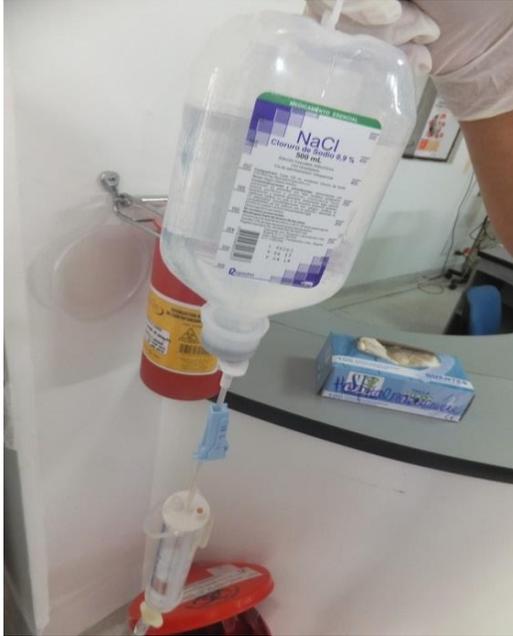
Cuando se indagó por el peso de los residuos generados los funcionarios comentaron que las bolsas verdes poseen un peso máximo de 4 kilos, las bolsas rojas poseen un peso promedio de 5 kilos y no pueden pasar más de los 7 kilos (por regla general para los hospitales), y por último las bolsas grises tiene un peso de 2 kilos o 1 kilo.

La primera recolección de la ruta sanitaria comienza a las 5:00 a.m., la segunda recolección es a las 11:00 a.m. y la última recolección se hace a las 6:00 p.m. El mayor volumen de residuos de riesgo biológico se presenta a las 11:00 a.m.



Imagen 13,14 y 15. Entrada sede CAMI VERBENAL (arriba). Almacén de residuos de riesgo biológico (abajo). *Fuente. Autores*

Finalmente se realizó una parada en el almacén de suministros donde se encuentran las botellas nuevas (Imagen 17) allí se conoció que las botellas utilizadas son de polietileno de un calibre más grueso en comparación de las bolsas de suero tradicional y pertenecen al polietileno de media densidad (MDPE).



Imágenes 16 y 17. Botella de polietileno en uso (Izquierda). Botella de Polietileno de solución salina nueva (Derecha). *Fuente. Autores*

➤ **SEDE 6. UPA ORQUÍDEAS**

La sexta parada que realizamos fue en la UPA De Usaquéñ la cual es la sede de vacunación. La Imagen 18 muestra la entrada a la sede.

➤ **SEDE 7. UPA SAN CRISTÓBAL**

La séptima parada que realizamos fue en la UPA De San Cristóbal la cual cuenta con servicios de consultas externas y centro de vacunación. En la Imagen 19 se observa el logotipo de la sede.

➤ **SEDE 8. UPA SERVITA**

La octava parada que realizamos fue en la UPA DE Usaquéñ la cual es el centro de consultas.



Imágenes 18, 19 y 20. Entradas a las sedes. *Fuente. Autores*

Así finalizan nuestras visitas al hospital, en estas últimas sedes la generación de residuos es a menor escala respecto a las demás sedes y la separación y disposición se lleva a cabo de manera similar a lo ya descrito, por lo que obviamos su descripción detallada. A continuación mostraremos las visitas a las industrias y la propuesta de solución respecto a la disposición de los recipientes de Polietileno.

13. REVISIÓN DE LAS DIFERENTES INDUSTRIAS RELACIONADAS CON EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Una de las industrias de aprovechamiento de plástico que llamó la atención es la empresa **POST PLASTIC S.A.S**, la cual se encuentra ubicada en la calle 5A # 26-23 en el barrio el progreso, Bogotá D.C. Colombia, el encargado de la misma, Eduardo Ramírez informó que la empresa se dedica a la producción de madera plástica, han participado en ferias de construcción como Eco-textura y actualmente trabaja con fondo emprender. Su procesamiento se basa en la utilización de plásticos tipo PP (Polipropileno), PEAD (Polietileno de alta densidad) y el ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) de partes de computadores inservibles para transformarlos en madera. Evitando así la tala de árboles.

En el marco del proyecto, se indagó por industrias de Bogotá que se especializan en los recipientes de suero y su aprovechamiento, de lo cual se conoce que Eco Capital que más adelante se especificara en esto es la empresa encargada de recoger los Residuos Sólidos Hospitalarios.

LISTADO DE EMPRESAS REGISTRADAS ANTE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD PARA EL RECICLAJE DE RECIPIENTES DE SUERO RESOLUCIÓN 482 DE 2009

RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	TELÉFONO	LOCALIDAD	REPRESENTANTE LEGAL
ABIU PLASTICOS	CL 102 A # 70 C – 16 5332086	5332086	SUBA	HEIDY SILVIA BLANCO MALDONADO
EMPRECOL LTDA	CL 27 # 32-35	2454739	TEUSAQUILLO	CARMENZA BORDA CAVIEDES
SUINCOL	KR 31 # 7-39	2378787	PUENTE ARANDA	RODRIGO FORERO
RECICLAPAPELES Y METALES	KR 82 G # 33-55 SUR	2935586	KENNEDY	GILDARDO BONILLA ESTRELLA
RECIKOLPING	KR 5 C BIS # 53 F -41 SUR	3405390	RAFAEL URIBE	CAMPO ELIAS JIMENEZ

NOTA: El registro no implica autorización, ya que durante las visitas de Inspección de Vigilancia y Control Sanitaria se verificará el cumplimiento de lo establecido en la norma y se realizará la trazabilidad del origen del material a transformar o almacenar, su manejo adecuado; de manera que se garantice su inocuidad y ausencia de riesgo para la salud pública.

A manera de estudio inicial se investigó sobre la Industria **Recicla papeles y Metales** la cual queda en la localidad de Kennedy. Tiene 5 años trabajando como recolector y distribuidor intermediario de las bolsas de suero. La encargada de la empresa, Blanca Osorio, dio a conocer de manera superficial el proceso que ellos llevan a cabo en la empresa.

El proceso que ellos realizan es: Primero comprar los residuos plásticos. Después se realiza la separación de la envoltura que es de plástico rígido. Paso siguiente se extrae el líquido que aun contenga. Posteriormente se vuelve a hacer una clasificación del grado de toxicidad de los materiales los cuales son inactivados para distribuirse a otras industrias que los procesan en su mayoría para la producción de suelas de calzado y en la cubierta de los cables. Con ello se puede hacer un tratamiento del recipiente para poderle dar un aprovechamiento adecuado al planteamiento de la propuesta

Teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos se propone al Hospital de Usaquén la separación de los recipientes de Polietileno mediante la contratación de una empresa diferente a Eco capital que se encargue de la recolección y posterior tratamiento del residuo. La institución debe verificar que la empresa contratante se encuentre registrada ante la Secretaría Distrital de Salud para el reciclaje de recipientes de suero (Resolución 482 de 2009), la cual especifica que los recipientes de suero hospitalario no son catalogados como residuo peligroso siempre y cuando no entren en contacto con fluidos corporales de pacientes o con medicamentos que le confieran características peligrosas. Una vez validado lo anterior se procede a realizar la inactivación inicial con un lavado de agua y cloro y de ser necesario con calor húmedo y presión.

Así mismo se sugiere implementar en su PGRH el procedimiento que se muestra en la modificación sugerida con el fin de conseguir una correcta separación de dicho residuo para su reciclaje y reutilización y así su inactivación sea más rápida y efectiva y poder tener un aprovechamiento adecuado y de gran utilidad para el hospital.

Un aspecto importante respecto a este proceso de innovación, es que como valor agregado, el hospital estaría dándose a conocer frente a otras instituciones hospitalarias con un mejor tratamiento de los residuos de Polietileno, cumpliendo así con las mejoras requeridas por las modificaciones en la normatividad ambiental hospitalaria de nuestro país, entrando además al marco de los Hospitales Verdes con un primer paso hacia la generación de beneficios ambientales mediante el manejo más responsable de estos residuos.

Finalmente, es importante resaltar que el principal favorecimiento que se brinda al ambiente con el reciclaje adecuado de estos elementos es que al evitar la incineración de estos recipientes, se está eliminando la gran afectación que generan los gases que emiten estos residuos a la atmosfera y con ello es posible prevenir daños en la salud y al ambiente. Con el fin de dar datos cuantificables al respecto se elaboraron las siguientes estadísticas de consumo:

14. ESTADÍSTICOS DE CONSUMO Y COSTOS DE PROCESAMIENTO

Se realizó un estudio del consumo de estos recipientes de suero de POLIETILENO y se elaboró un porcentaje de uso semanal en el hospital Usaquéen y los resultados obtenidos para cada tipo de recipiente utilizado fueron:

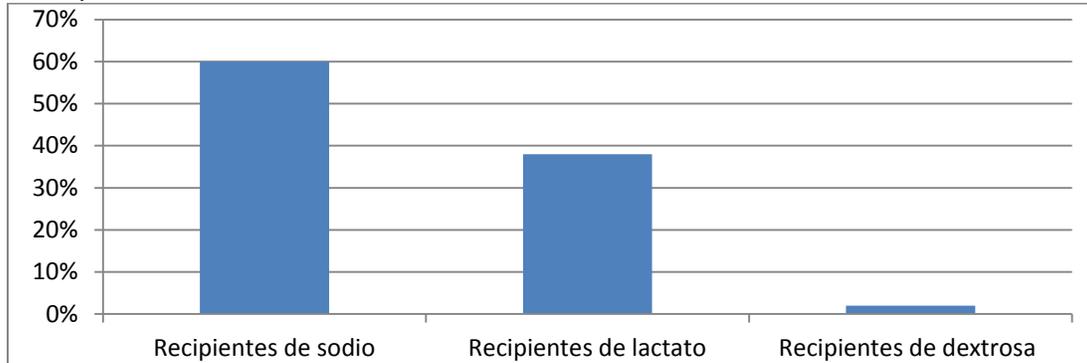


Figura 9. Comparación de los porcentajes de uso de recipientes de polietileno en todas las sedes del Hospital Usaquéen. Fuente. Autores

Del promedio de los muestreos semanales se recopilaron 50 recipientes de PE de los cuales el 60% (aprox. 30) corresponden a recipientes de sodio puesto que en la medicina es uno de los insumos de mayor salida debido a su importancia en los procesos de reposición hídrica tanto en urgencias como en intervenciones. El siguiente tipo de recipientes en porcentaje de producción, son los de lactato con un 38% (aprox. 19) de representatividad. Estos se usan principalmente en casos de atención a maternidad. Finalmente, el 2% (aprox. 1) restante está representado por recipientes de dextrorsa la cual se usa combinada con los recipientes de sodio en casos especiales. Respecto a la generación de residuos de PE, encontramos que de un total de 7Kg que se producen cada 15 días en la sede VERBENAL del hospital de Usaquéen, 4,2kg corresponden a envases de PE. Esto corresponde al 60% de la producción quincenal de esta sede, él fue tomado como referencia para todo el Hospital.

OPERACIÓN	COSTO POR Kg DE PE (COP\$)
Recolección	1200
Lavada	300
Molienda	600
Extruido	500
Total	2600

Figura 10. Costos proceso de recolección de PE. Fuente: Aproplast. S.A.S. (S.A.2013)

RESEÑA DEL DESARROLLO DEL TRABAJO: RETOS DE NUESTRA REALIDAD NACIONAL

Inicialmente se hizo la averiguación de las empresas que se encargan de realizar el reciclaje de los plásticos PE en la ciudad de Bogotá, pero cuando se realiza la visita a estas empresas se habla con los encargados quienes nos dicen que no pueden reciclar ese tipo de PE, ya que es de riesgo biológico y está catalogado como residuo peligroso por lo cual no pueden realizar este proceso ya que la normatividad nos les permite realizar este tipo de actividad.

Por lo cual nos indicaron que acudiéramos a otras empresas como Tecniamsa la cual es una empresa encargada de todo lo que incluye riesgo biológico y al realizar la visita y consultar con ellos la información fue básica ya que ellos manejan otro tipo de residuos, pero la ingeniera Aura Patricia Orozco quien es la asesora ambiental de dicha empresa, nos dio a conocer que la única empresa que está encargada de recoger este tipo de residuos es Eco capital S. A., la cual tiene un contrato hasta el 2020 y por lo tanto es la única entidad encargada de recoger estos residuos de riesgo biológico en las instituciones de salud. Teniendo en cuenta esto, la ingeniera nos sugirió que habláramos directamente con los encargados de Eco capital S. A. Y nos brindó el contacto con el gerente: el número telefónico, la dirección de la empresa, el correo, al cual le escribimos pero nunca se recibió una respuesta.

En razón a esto, llamamos y nos contestó la secretaria la cual nos dijo que él estaba muy ocupado que no nos podía atender con lo cual nos dirigimos hasta la empresa y la secretaria nos dijo que él no estaba en la ciudad y con esto nos vimos en la situación de pedir una cita y nos dijo la secretaria que le dejáramos el documento que cuando llegara le daba a conocer el documento el cual después nos respondió un correo diciéndonos que, se disculpa que ha estado muy ocupado por lo cual no nos había respondido con lo cual la respuesta a todo esto fue que por el momento no estaba interesado con el proyecto a plantear ya que él no podía modificar el reglamento con el que cuenta Eco capital S.A. ya que son la única empresa que cuenta con un permiso de vigencia por 6 años lo cual nos da a entender que nos tocaría esperar este tiempo para poder mostrar el proyecto y saber si están de acuerdo o no y con esto buscar soluciones nuevas par el tema de reciclaje del PE.

Por lo anterior decidimos ir a la secretaria de ambiente por información acerca de los procesos adelantados por Eco capital S.A. Allí nos informaron que todos los residuos recolectados los introducen en una caldera y los incineran provocando las afectaciones ya mencionadas a la atmosfera por los gases que emiten estos residuos, ya que las calderas que están usando en estos momentos son contratados a terceros puesto que las de Eco capital S.A se encuentran en mantenimiento.

Las imágenes de la 21 a la 36 presentan un libro que Eco capital le da a la secretaria de ambiente para que verifiquen como es su funcionamiento y de la imagen 37 a la 42 presentamos un folleto de Tecniamsa que es la empresa mencionada arriba que se encarga de la recolección de residuos peligrosos y especiales.

FOTOS LIBRO SECRETARIA DISTRICTAL DE SALUD Y FOLLETO TECNIAMSA

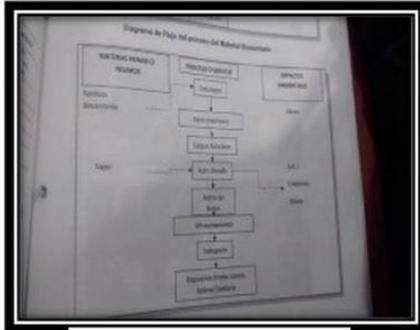


Imagen 21. Proceso

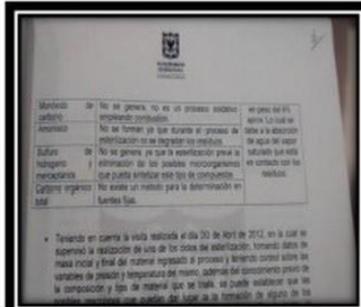


Imagen 22. Componentes químicos

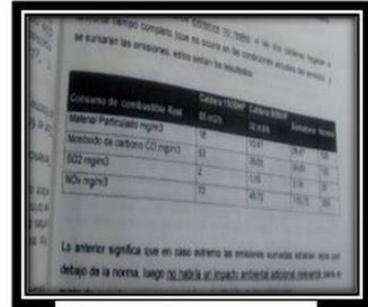


Imagen 23. Consumo

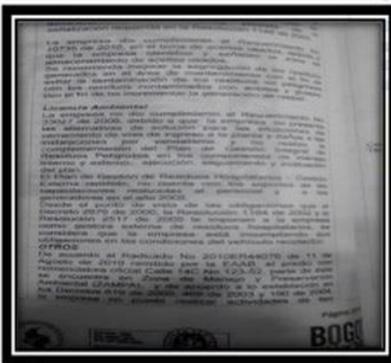


Imagen 25. Vertimientos

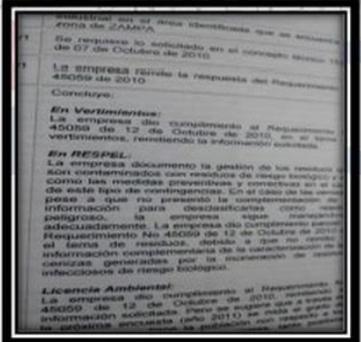


Imagen 24. Licencia ambiental

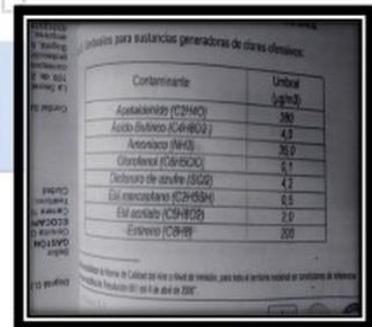


Imagen 26. Contaminantes

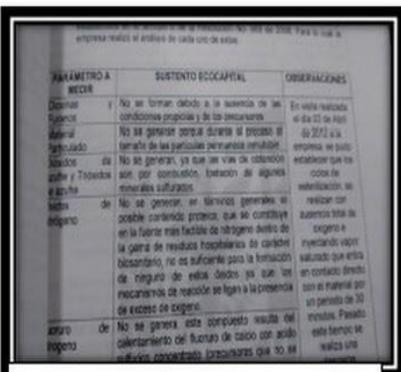


Imagen 27. Parámetros

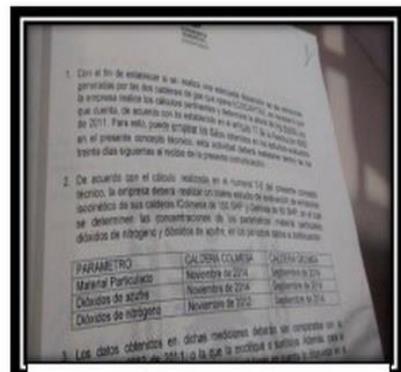


Imagen 28. Caldera

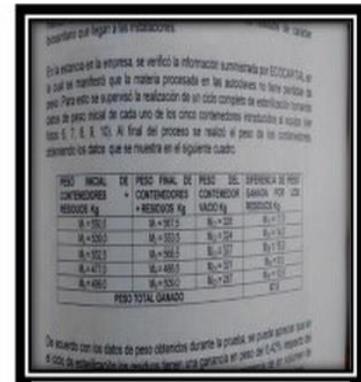


Imagen 29. peso Kg

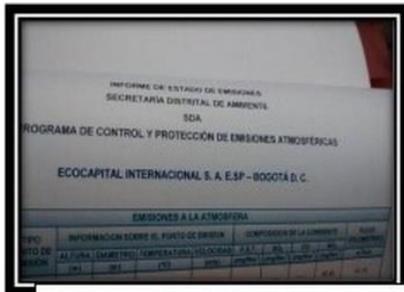


Imagen 30. Comparación



Imagen 31. Eco capital

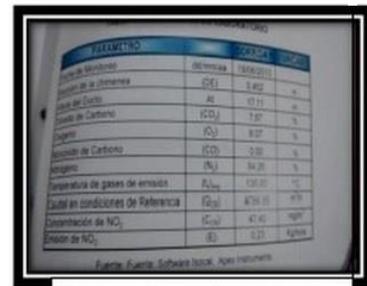


Imagen 32. Parámetros

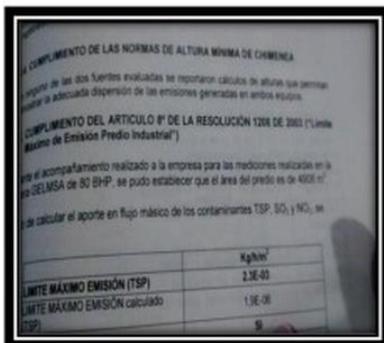


Imagen 33 complemento

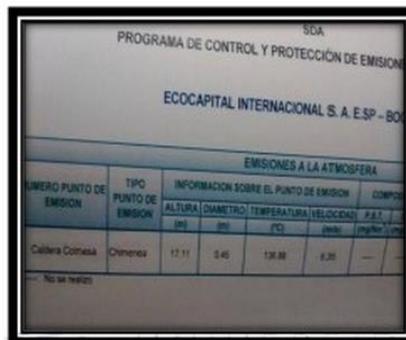


Imagen 34 emisiones

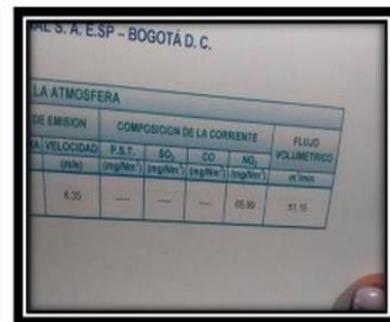


Imagen 35 emisiones (atm)



Imágenes 36, 37,38 Tecniamsa contactos.



Imágenes 39, 40,41 Parques Tecnológicos Ambientales.

Como se mencionaba anteriormente las imágenes de la 21 a la 36 presentan un libro que Eco capital le da a la secretaria de ambiente, dando a conocer el proceso que toda empresa debe tener (imagen. 21) puesto que así se da a notar resultados favorables en la medida que constantemente use e implemente el proceso administrativo, los componentes químicos, el consumo, las licencias ambientales (imagen. 24) las cuales suministra la ANLA el cual es un proceso que se utiliza para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades antrópicas se ajusten a las restricciones ecológicas así se va construyendo lo que hoy en día hablamos de sostenibilidad; sucesivamente se muestran los vertimientos (imagen. 25) y el cumplimiento que dio la empresa a los requerimientos en el tema de vertimientos; se da a conocer el cuadro de contaminantes (imagen. 26) de las sustancias generadoras para olores ofensivos; en las siguientes imágenes se muestran los parámetros, sucesivamente muestra los parámetros (imagen. 27), caldera (imagen. 28), y el peso en kg. (imagen. 29) En el cual se muestra que el material proceda en autoclaves no tiene perdidas de peso, para esto se supervisa la realización de un ciclo completo de esterilización tomado datos de peso inicial pesos, al final se realiza un peso final de los contenedores el cual se muestra en el cuadro.

De la imagen 37 a la 42 presentamos un folleto de Tecniamsa que es la empresa mencionada arriba que se encarga de la recolección de residuos peligrosos y especiales. Es importante dar a conocer esta empresa y resaltarla en el proyecto ya que no da a conocer que mientras Eco capital lo que hace es incinerar todos los implementos de riesgos biológicos, con ellos provocando emisiones atmosféricas, a pesar de que se muestre la normatividad y parámetros que ellos implementan así como se muestra en las imágenes de una u otra forma generan emisiones por la eliminación de estos residuos, mientras que Tecniamsa lo que hace con estos residuos son parques tecnológicos ambientales (imágenes. 39,40,41) ubicados en los principales corredores del país donde disponen los residuos de una forma ambientalmente amigable.

En la siguiente tabla se realizó la propuesta de modificación para cada uno de los ítems prioritarios del PGIRHS. Se tomó cada uno de estos ítem se realizó una comparación con la norma donde se sugiere a la institución cambios que se encuentran propuestos en la figura XX para su mejoramiento continuo.

15. PROPUESTA DE MODIFICACION AL PGIR

Origen	Ítem	Identificación y cuantificación del problema/ Objetivo	Lineamiento OMS	Actividades de mejoramiento	Responsable
PGIRHS	CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES	Se evidencio que la institución no cuenta con un recipiente para la disposicion de desechos radiactivos en el area de radiología.	Recipiente amarillo: Para desechos radiactivos.	Adquirir un recipiente para este tipo de residuos.	Gestión Ambiental
		La señalización de la clase de residuo de los recipientes no se identifica claramente en el documento.	Los recipientes y los sitios de almacenamiento deben estar claramente señalizados para lo cual se puede usar el símbolo del siguiente gráfico 	Realizarlos pictogramas para la identificación de cada tipo de residuos en la institución.	Gestión Ambiental
PGIRHS	GESTION INTERNA	La institución no cuenta con la información cualitativa de los residuos generados en cada área.	Al final de la recolección diaria, se procede a pesar las fundas con desechos. Con estos datos, se establece la producción diaria de los tres tipos de desechos, en cada una de las áreas establecidas.	Se debe realizar un consolidado por cada tipo de residuos generados por cada área.	Gestión Ambiental
PGIRHS	GESTION EXTERNA (RESOLUCION 01164 DE 2002)	El cuarto de residuos no cumple la capacidad adecuada de acuerdo con la norma la cual indica que debe ser por lo menos de 7 días de almacenamiento.	Se debe tomar las precauciones para que el sitio del almacenamiento terciario reúna las condiciones básicas para enfrentar casos de emergencia en los que no exista recolección externa y el tiempo de almacenamiento dure más allá de 24 horas.	Pasar la propuesta a gerencia para la construcción de un nuevo cuarto de residuos hospitalarios. Adecuar un espacio en la sede asistencial para la construcción del cuarto de residuos hospitalarios	Gestión Ambiental
		La institución no identifica las características del tipo de almacenamiento según lo exigido por la normatividad.	N/A	Construir el cuarto para el almacenamiento de residuos hospitalarios con una capacidad de 7 días que garantice el control de los residuos Crear una tabla con las características de los cuartos de residuos hospitalarios y similares. Especificado en la resolución 1164 7.2.6.1. Almacenamiento intermedio 7.2.6.2. Almacenamiento central el cual muestra cual es el almacenamiento a adecuada para cada tipo de residuo.	
PGIRHS	EVALUACION Y SEGUIMIENTO	La institución no cuenta con una herramienta que permitan evaluar el manejo y la cantidad de residuos en la institución por medio de indicadores y auditorias internas.	Se establecerán indicadores de generación de los desechos sólidos: kg/ consultorio/ día, en la consulta externa. Esto permitirá calcular el número de recipientes y fundas plásticas que debe tener la institución y facilitará los controles periódicos para contabilizar los costos y evaluar el éxito del programa de reducción de desechos.	Diseñar un programa de indicadores como lo establece el Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud de la oms, como por ejemplo: " promedio de producción de basura que varía entre 2.3 y 4.5 kg/día/cama ocupada".	Gestión Ambiental

Figura 31. Tabla propuesta de modificación del PGIRH, Hospital Usaquén. Fuente: Autores.

16. ESTRATEGIA DE PROTOCOLO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL POLIETILENO PROVENIENTE DE LOS RECIPIENTES DE SUERO

FECHA DE ELABORACIÓN Y FECHA DE REVISIÓN

El presente protocolo se elaboró el día 23 de julio de 2015; se estima fecha de revisión septiembre 16 de 2015.

AUTORES DEL PROTOCOLO

DIANA MILENA RAMIREZ.
CC. 1022972500

KATERINE ABADIA ARANGO.
CC. 1016059099

CONFLICTO DE INTERESES

Se entiende que se puede llegar a un conflicto de intereses en el que alguna de las actuaciones que se señalan en el protocolo, dentro de esto, pueden verse influencia en relación al ámbito económico, en la aplicación de este protocolo entre los autores y la institución.

INTRODUCCIÓN

El recipiente de suero hospitalario es escogido como un residuo sólido; las bolsas de suero a simple vista son manejadas como residuos biosanitarios, desaprovechando el potencial de reciclaje que estos poseen, debido a que no se había determinado la viabilidad técnica y económica para aprovechar estos residuos, al cual se propone hacer un aprovechamiento adecuado; comenzando con la escogencia del sitio a trabajar, el cual es el hospital Usaquéen I nivel, quienes están interesados en adelantar proyectos que permitan mejorar sus procesos ambientales. Allí se evalúa la posibilidad de trabajar con diferentes residuos de los cuales se seleccionan los recipientes de polietileno. ¿Por qué se escogió este residuo?: Porque actualmente está catalogado como residuo de riesgo biológico, lo que conlleva a que las empresas encargadas de su disposición no lo traten con la complejidad que conlleva. Lo que se pretende con este protocolo es brindar una síntesis para la entidad de salud que permita hacer una verificación de su correcta clasificación al interior de sus sedes e incentivar en las empresas que lo recolecta un proceso de disposición adecuada.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

- ✓ Elaborar un protocolo para el APROVECHAMIENTO DE LOS RECIPIENTES DE SUERO EN EL HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL BOGOTÁ – Colombia, para así minimizar las consecuencias ambientales que se generan

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Dar a conocer los cálculos necesarios para saber cuál es el volumen suficiente de recolección para su aprovechamiento.
- ✓ Elaborado la una propuesta técnica de aprovechamiento a través de la técnica de triturado y esterilización.
- ✓ Brindar una alternativa para la reutilización de estos residuos sólidos, que en base al mismo tratamiento se genere una materia prima que vuelva al ciclo útil.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este protocolo va dirigido hacia el HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL BOGOTÁ que desee un aprovechamiento de sus residuos sólidos hospitalarios con el fin de mejorar la calidad de vida y las consecuencias ambientales que generan la mala disposición de ellos.

PERSONAL QUE INTERVIENE

Personal de servicios generales y la ingeniera ambiental del hospital; todo el personal que debe participar para la realización de la técnica, procedimiento o proceso tal cual se describe a lo largo del protocolo.

MATERIAL

- Área de almacenamiento en el hospital.
- Carro con las debidas especificaciones de transporte para los residuos sólidos hospitalarios.
- Bodega donde se va a llevar a cabo el almacenamiento
- Máquina de trituración
- Equipo de esterilización

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Acopio: Reunión en cantidad de alguna cosa

Residuos: describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. El concepto se emplea como sinónimo de basura por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido.

Esterilización: es la acción y efecto de esterilizar. Este verbo refiere a la acción de destruir los gérmenes patógenos o de hacer estéril e infecundo algo que antes no lo era.

Residuos orgánicos: Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica.

Residuos inorgánicos: son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural poer no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico.

Tratamiento: Procedimiento empleado en una experiencia o en la elaboración de un producto, de trabajar determinadas materias para su transformación o modificación

Aprovechamiento: Obtención de un provecho o beneficio de algo.

Peletizado: Peletizado se refiere a la forma en que se encuentra esta materia, el caso más común es de pequeños cilindros (Pellets), este proceso es muy utilizado en la industria de los plásticos, ya que después del proceso de extrusión pasan por una máquina que los pelletiza para poder comercializarlos.

PROCEDIMIENTO

A continuación se dará a conocer una estrategia para el aprovechamiento el proceso que se podría llevar a cabo para que tales recipientes terminen como materia prima que luego pueda ser utilizada en el mercado.

PRIMER PASO. ACOPIO

Con el apoyo de la institución hospitalaria la cual nos brinda información de la generación de recipientes de suero, se calcula el suficiente volumen de recipientes de polietileno de la siguiente forma:

- Una botella de polietileno tiene las siguientes medidas



- Teniendo las medidas exactas del recipiente, se procede a aplicar la siguiente fórmula de metros cúbicos necesarios para el desarrollo del proyecto:

- Los Metros Cúbicos:

De longitud x ancho x altura (centímetros) / 1,000,000 = metros longitud x ancho x altura (metro) = metro cúbico (m³)

$$23\text{cm} * 11\text{cm} * 6.8\text{cm} = 1720.4 / 1,000,000 = \underline{1.7204 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$
$$= \underline{0.0017204 \text{ m}^3}$$

- Cálculo de metros cúbicos para el diseño del cuarto de almacenamiento de residuos.

Para calcular la capacidad de m³ semanal para el cuarto se tomó el total de cada uno de los recipientes de sodio, lactosa y dextrosa; a continuación se relaciona las cantidades semanales por cada uno:

- ✓ Sodio: 60 botellas de polietileno a la semana
- ✓ Lactato: 45 botellas de polietileno a la semana
- ✓ Dextrosa: 2 botellas de polietileno a la semana

Con un total de generación de residuos de botellas de polietileno semanal de: 107.

Se realiza el cálculo tomando el volumen por unidad de botella plástica:

107 botellas * 0.0017204 m³ = 0.18408 botellas por m³ semanal.

Para nuestro proyecto se calculó el almacenamiento de residuos para dos meses, debido a que la cantidad de residuos no es la suficiente para un óptimo aprovechamiento, de la siguiente forma:

$$0.18408 \text{ botellas por m}^3 \cdot 8 \text{ semanas} = 1.47264 \text{ m}^3 \text{ por dos meses}$$

Construcción del almacenamiento central de residuos aprovechables.

Ya analizado el volumen generado por la institución se procede a diseñar el centro de acopio con las dimensiones necesarias, las cuales van a ser de 2m^3 .

Nota: es importante resaltar que el volumen del cuarto a diseñar varía debido a la instalación de recipientes para el almacenamiento y estibas de protección.

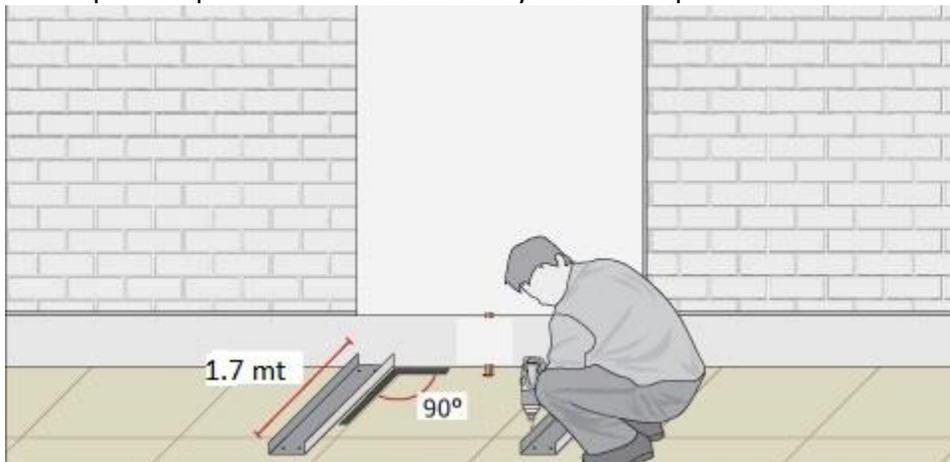


Figura 14. Área de almacenamiento medidas inferiores. Fuente: www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto.

-Presentar las 2 soleras inferiores (perfiles U que miden 1.7 mt) alineadas con el borde de la trasera de fibrocemento, para que queden derechas hay que presentarlas con los pies derechos que van al muro y con la escuadra procurar que queden a nivel.

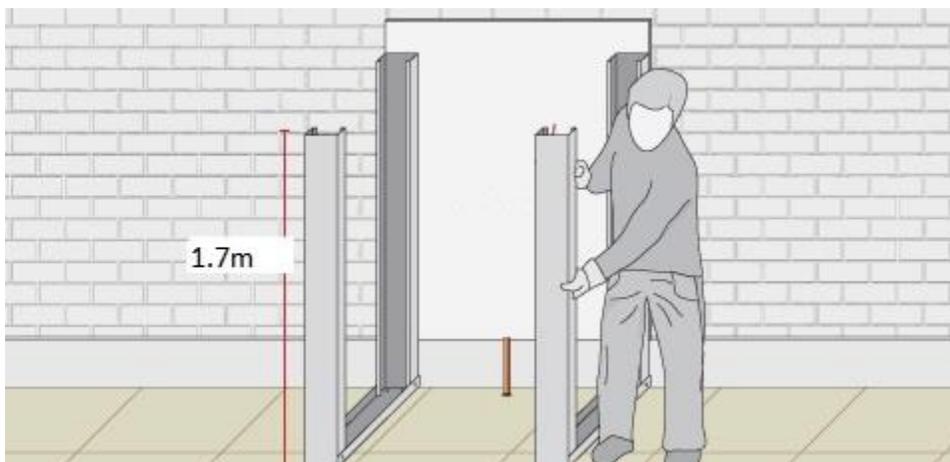


Figura 15. Área de almacenamiento medidas vertical. Fuente: www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto.

-La caseta tiene 4 pies derechos (perfiles C que miden 1.7m) que van dentro de las soleras, de forma vertical, mirando hacia el interior de la caseta.



Figura 16. Área de almacenamiento bolsas suero. Fuente: www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto.

Este es el ejemplo de cómo quedaría el punto de almacenamiento de los residuos sólidos a tratar para este caso, a manera de sugerencia para el hospital, ya sea que lo deseen hacer o que en la misma institución se encuentre un sitio de almacenamiento que se logre disponer para esto.

Características del cuarto central de almacenamiento:

- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Cubierto para protección de aguas lluvias.
- Iluminación y ventilación adecuadas.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.
- Equipo de extinción de incendios.
- Acometida de agua y drenajes para lavado.
- Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.

Dentro de este punto de almacenamiento se encontraran los carros contenedores los cuales tendran a su disposicion las bolsas de suero de polietileno, separadas; estas bolsas seran dispuestas en un carro rojo, con la capacidad de 80lt. - 97.4lt.; Como se muestra en la presente figura:



Figura 17. Características de los carros contenedores bolsas suero. Fuente: www.empaquesycanecas.com/linea-aseo/

Para todo esto a manera de sugerencia al hospital se le acomodara un punto donde se dispondran estas bolsas dentro de la estructura ya planteada del hospital; para ello realizo una adecuacion al plano del hospital, especificamente al plano de ruta de sanitaria CAMI Verbenal, las medidas de esta adecuacion ya fueron planteadas anteriormente en la realizacion de punto de almacenamiento como tal (figura. 14). A continuacion se muestra la adecuacion que se realizo:

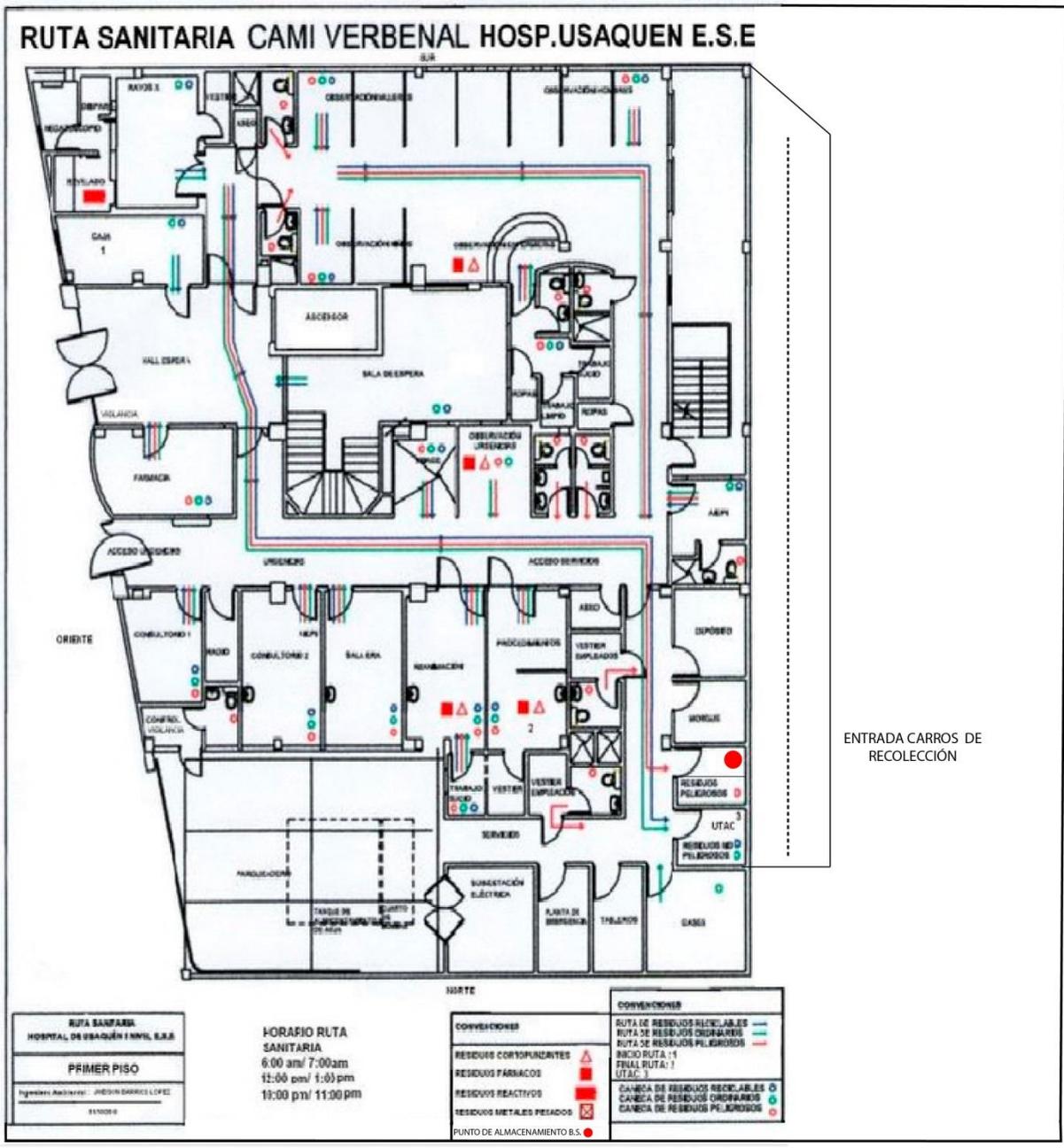


Figura 18. Estructura modificación ruta sanitaria CAMI VERBENAL. Fuente: Archivos del Hospital Usaquén

SEGUNDO PASO. TRANSPORTE

Después de realizar el debido acopio de los recipientes de polietileno, 1.47264 m^3 por dos meses, esta cantidad será transportada en un furgón, el cual se sugiere tener las siguientes dimensiones, con la respectó a la cantidad recolectada por el hospital:

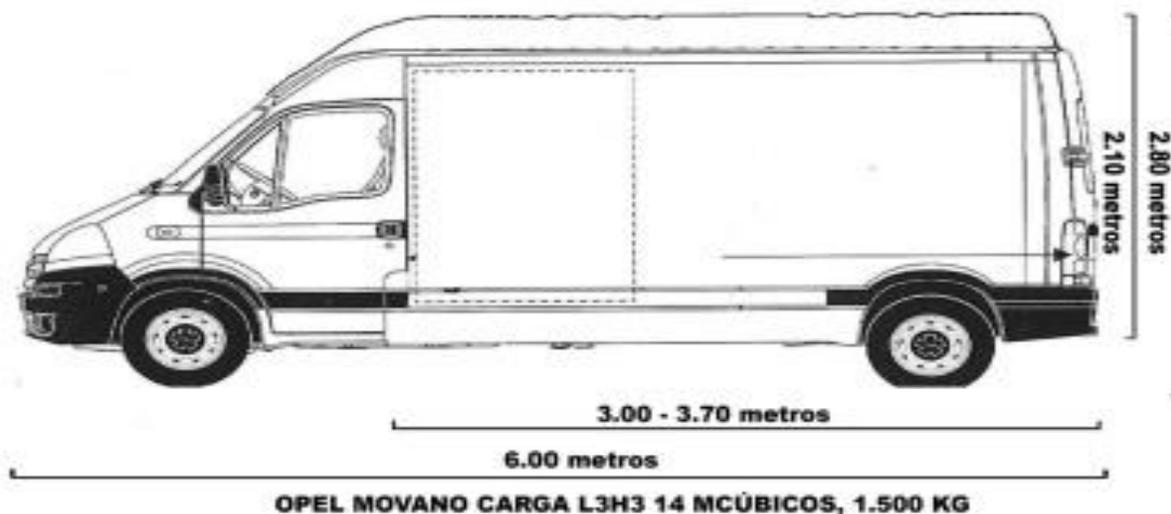


Figura 20. Furgón con sus respectivas medidas. Fuente: www.google.com.co/search?q=furgon+de+2+metros+cubicos&biw

Medidas específicas del furgón:

- ✓ Longitud área de Carga: 3.70 metros.
- ✓ Altura área de carga: 1.80 metros.
- ✓ Anchura área de carga: 1.75 metros.
- ✓ Carga útil: 1.200 kg.
- ✓ Volumen área de carga: 12 metros cúbicos.
- ✓ Anchura pasó de rueda: 1.07 - 1.28 metros.
- ✓ Anchura puerta lateral: 1.35 metros
- ✓ Anchura puertas traseras: 1.55 metros
- ✓ Altura puertas traseras: 1.70 - 1.87 metros.
- ✓ Altura plano de carga: 0.53 metros.
- ✓ Altura puerta lateral deslizante: 1.65 - 1.80 metros.
- ✓ Largura hasta paso de rueda: 1.80 metros
- ✓ Medidas exteriores: 5.9 - 6.20 metros de largo/2.82 metros de alto/2.36 metros de ancho

Las empresas encargadas de estos vehículos recolectores, deben cumplir con las siguientes características para la recolección de los residuos sólidos hospitalarios a aprovechar:

1. El transporte debe realizarse en un vehículo recolector cerrado.
2. Debe tener las adecuaciones necesarias para evitar derrames de residuos en las vías o estacionamientos.
3. Debe estar dotado de un sistema de carga y descarga que no permitan que se rompan los recipientes.
4. Dotado de canastillas o canecas donde se depositen las bolsas de los residuos. (LOPERA, 2013)



Figura 19. Furgón para el almacenamiento de los residuos aprovechables. Fuente: <https://www.google.com.co/search?q=furgon&espv=2&>.

El vehículo debe contar con: estibas plásticas, para soportar el material reciclable, debe ser lavable, con un mecanismo de pesa interno, debe tener la debida señalización correspondiente al material transportado, extintor multipropósito.

En este proceso resaltaremos lo mencionado en el decreto 1077 de 2014 que con unión al Decreto 1609 de 2002 se reglamenta el manejo y transporte de residuos. Según el título II disposiciones principales, Artículo 4, establece el modo de transporte:

Modo de transporte. Subsistema de transporte que incluye: un medio físico, vías, instalaciones para terminales, vehículos (aeronave, embarcación, tren, vehículo automotor) y operaciones para el traslado de residuos. (SOCIAL M. D., 2014).

TERCER PASO. DESACTIVACIÓN

Después de tener el volumen suficiente de recipientes se realizara una inactivación química de los residuos inorgánicos y orgánicos que puedan contener los recipientes mediante un lavado con hipoclorito de sodio seguido de manera opcional de un tratamiento por calor húmedo (Auto clave) que permite eliminar los microorganismos patógenos y restos de químicos nocivos presentes en los mismos. La necesidad de llevar a cabo el proceso subsiguiente, depende de la fuente de los recipientes, ya que según el nivel de atención médica de las instalaciones de proveniencia se puede obviar o no este paso. (rodriguez & martinez, 2003)

DESACTIVACIÓN POR CALOR HÚMEDO

El calor húmedo y las altas presiones destruyen los microorganismos produciendo la desnaturalización y coagulación de sus proteínas celulares, debido principalmente a que el vapor de agua posee un coeficiente de transferencia de calor mucho más elevado que el aire, alcanzando temperaturas mayores a la del punto de ebullición del agua. (rodriguez & martinez, 2003)

La desactivación por calor húmedo emplea el mismo principio que la esterilización a Vapor, método que emplea vapor a presión y que destruye bacterias vegetativas y las que forman esporas, los virus hidrófilos y lipofílicos, los parásitos y los hongos (CEPIS). La esterilización por vapor a presión se lleva a cabo en autoclave que emplea vapor de agua saturado y que operan a diferentes condiciones de presión, temperatura y tiempo de exposición. En esterilización se aceptan condiciones de 1 atmósfera de presión lo que permite que la cámara alcance una temperatura de 121°C, sin embargo existen tres tipos de autoclaves para la desactivación de residuos hospitalarios. (Rodríguez & Martínez, 2013)

- **Autoclave de calor húmedo**

¿Qué es?

La autoclave es un instrumento habitual en los laboratorios de Microbiología. Es un sistema cerrado donde se forma vapor de agua que se somete a una presión elevada, una atmósfera, lo que hace que el agua alcance una temperatura de 121°C causando la desnaturalización de enzimas lo que conlleva a la muerte de los microorganismos y la destrucción de las esporas. Habitualmente, se esteriliza a 121°C durante 20 minutos. (Sánchez, 2013)

¿Cómo funciona?

En este proceso completo de esterilización en una autoclave se situaran los 2m³ de botellas de suero, con una capacidad de 2.000 litros, construido totalmente en acero inoxidable, Medidas de cámara: diámetro 5.4m X alto 7.2m.

Esto se compone de diferentes fases:

Fase de purgado: A medida que la resistencia calienta el agua del fondo del calderón, se va produciendo vapor que desplaza el aire, haciéndolo salir por la válvula de purgado que está abierta. Esta fase termina cuando se alcanza la temperatura de esterilización.

Fase de esterilización: Una vez cerrada la válvula de purgado y alcanzada la temperatura de esterilización previamente seleccionada se inicia el proceso de esterilización.

Fase de descarga: Terminado el proceso de esterilización, deja de funcionar la resistencia calefactora, con lo que deja de producirse vapor y la presión y temperatura del calderón empieza a bajar poco a poco. (Sánchez, 2013)

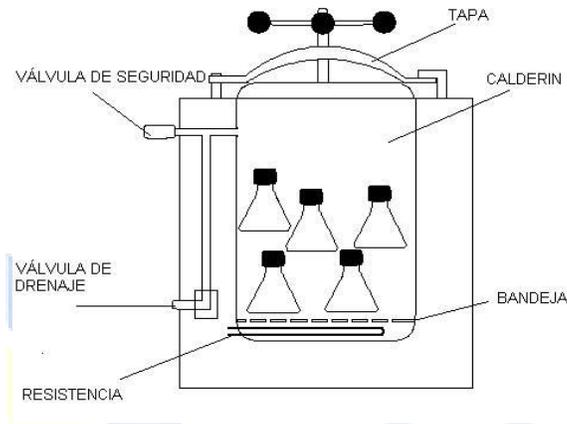


Figura 21. Esquema de esterilización con calor húmedo en unos aparatos denominados autoclaves. Fuente: sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia.

CUARTO PASO. EXTRUIDO Y GRANULADO

Después de tener las botellas de solución salina esterilizada, estas se pasan por un molino para plástico con alimentación forzada como el mostrado en la Figura 8. El cual realiza trituración del material mediante cuchillas giratorias. (Rodríguez & Martínez, 2013)

Para una cantidad de 2m^3 de botellas de polietileno se sugiere una máquina trituradora con las siguientes dimensiones.

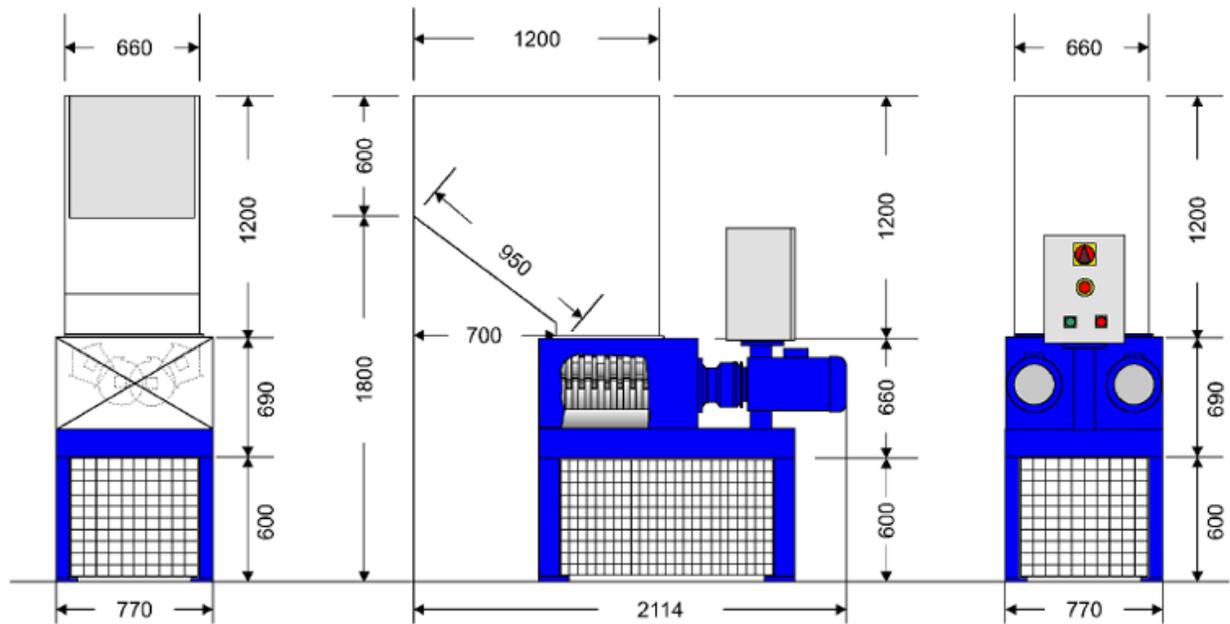


Figura 22. Esquema de maquina trituración botellas polietileno. Fuente: <http://isve.artemisinformatica.com/es/products/trituradora-tritotutto-mod-5066d>.

En la parte inferior de la cámara se encuentra un tamiz que define la granulometría del producto a obtener, preestablecido por la holgura entre las cuchillas del estator y las del rotor. Este último recircula el material cuyo tamaño exceda al de las aberturas del tamiz (granulado) (Rodríguez & Martínez, 2013)



Figura 23. Molino para plástico con alimentación forzada (Profile granula). Tomado de Fuente. www.machine.md.com

QUINTO PASO. EL PRODUCTO

A través de la creación o la certificación de una empresa legalmente constituida, es posible garantizar la posterior venta del material resultante iniciando con el hospital de Usaquén para posteriormente extenderlo a los demás hospitales de la ciudad.

La unidad de negocios obtendría como resultado final plástico peletizado apto para producir fibras, poliésteres no saturados, envases no alimenticios y otros empaques para productos de aseo. Este plástico no será apto para producir nuevos empaques para alimentos o productos para el consumo humano o animal.

Es de resaltar que la función a realizar debe basarse en un compromiso ambiental, que hace parte del servicio como organización, lo que se constituye en una ventaja competitiva. Además, es necesario tener en cuenta las características del producto final, en donde la principal de estas que será dada por el nivel de desactivación del plástico peletizado, lo cual será posible gracias a la tecnología que se adquiera para la planta de producción y también ira concadenado con un adecuado proceso de Separación y Selección del plástico reciclado del post-consumo; además de la anterior característica es necesario generar diferenciación por medio del servicio venta y post-venta lo cual permitirá generar fidelización del cliente.

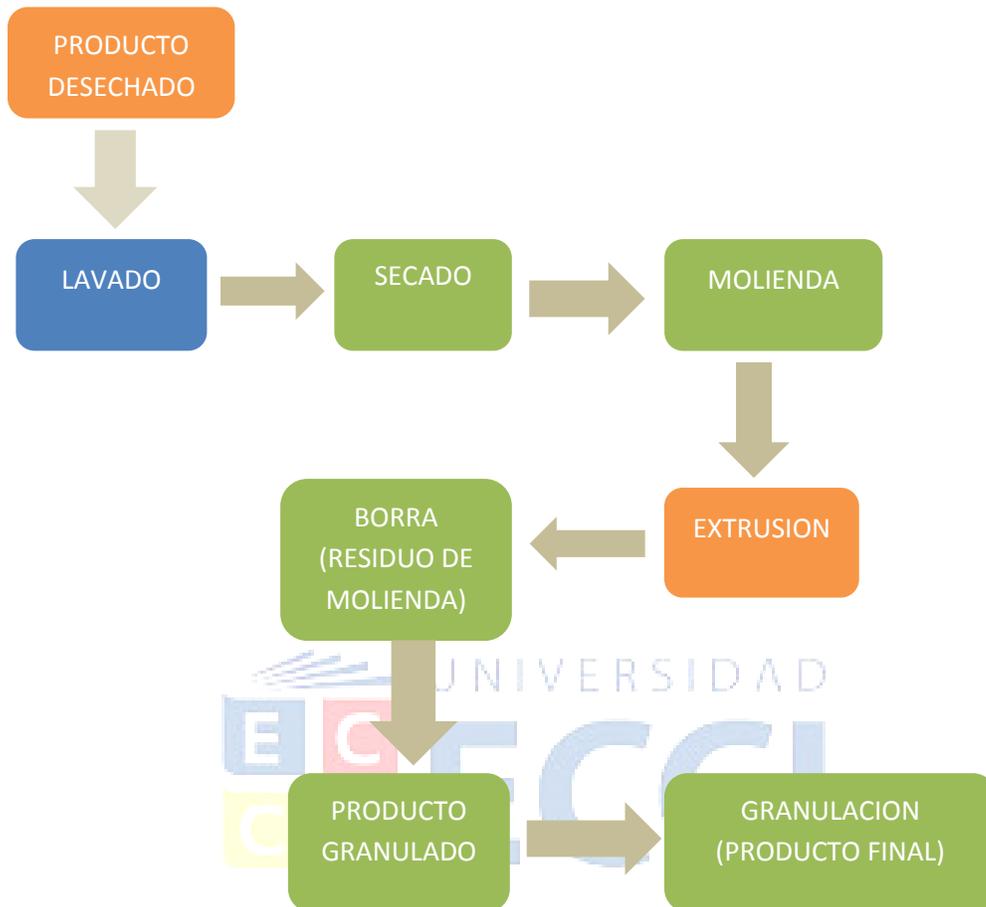
Ventajas competitivas

Al ser un proyecto en el aprovechamiento de los residuos porque puede contar con organizaciones que apoyen el reciclaje y la utilización de este tipo de residuos, por otro lado se puede mitigar el impacto ambiental generado por la disposición final de estos recipientes y utilizarlo en otras aplicaciones de la industria.

Dentro de las ventajas de reciclar el plástico encontramos la vida útil de acuerdo a sus aplicaciones:

VIDA ÚTIL EN ALUNAS APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS	
Películas de invernadero de polietileno	2 a 3 años
Envases para productos de higiene y aseo	1 a 2 años
Bolsas plásticas polietileno	Menor a un año
Envases PET	Menos de 6 meses o más de 1 año si son retornables

Figura 14. Vida útil en algunas aplicaciones de los plásticos. Fuente: ACOPLÁSTICOS Plásticos en Colombia. [2001 – 2002]. p 151.



Resumen del proceso del reciclaje de los residuos plásticos con los pasos más relevantes después de la desactivación química y/o por vapor. *Fuente. Autores*

PASOS A TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE RECOLECCION DEL RESIDUO

- Clasificación desde la fuente, lo cual se logra únicamente mediante la capacitación de los encargados que disponen de estos residuos, con el fin de conseguir que este tipo de residuos se depositen por aparte de los demás residuos plásticos que si tienen contacto con fluidos humanos, usando bolsas diferentes.
- Que se asigne un solo contenedor de almacenamiento primario para estos residuos de polietileno, ya que actualmente estos se infectan con los demás residuos que si representan un riesgo biosanitarios.
- Realizar un lavado preventivo con agua y cloro al recipiente, antes de ser entregado a la empresa recolectora, ya que aun cuando idealmente estos solo contienen

soluciones inocuas, se debe reducir al máximo el riesgo de contaminación de los operarios recicladores.

- Hacer entrega de estos residuos a Eco capital S.A. (dado que es la única con licencia actualmente) proponiendo que esta empresa le otorgue una disposición final distinta a la incineración, por medio de la firma de un documento de compromiso que permita el reciclaje de este residuo.

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA EL APROVECHAMIENTO.

- **TRANSPORTE**

CAMIÓN: \$ 40.000.000

- **CENTRO DE ACOPIO**

ARRIENDO: \$2.000.000

ADECUACIÓN DE LA BODEGA: \$3.000.000

- **COSTOS DEL PROCESO**

Volumen estimado de recipientes de polietileno a aprovechar

El número de camas aproximado por cada sede es de 5 (12 sedes) más la sede principal que es de 30 camas nos da un total de 90 camas, teniendo en cuenta un consumo de un recipiente de suero por cama/ día, nos da un total de 90 recipientes por día, si cada recipiente pesa 130 gramos aproximadamente, tenemos 11.7 kg de polietileno para aprovechar. Al mes tenemos 351 kg para realizar el proceso de aprovechamiento.

- **INACTIVACIÓN:**

El costo de inactivación por kg es de \$500 x 351 kg/ mes = \$175.500/ mes

Teniendo en cuenta estos estadísticos de generación y los valores de procesamiento cotizados en la empresa Aproplast S.A.S (Figura) el costo promedio de tratamiento mensual sería de COP \$ 1.088.100.

OPERACIÓN	COSTO POR KG DE PE (COP \$)	KG/MES	TOTAL POR OP.
Inactivación	500	351	\$ 175.500
Recolección	1200	351	\$ 421.200
Lavado	300	351	\$ 105.300
Molienda	600	351	\$ 210.600
Extruido	500	351	\$ 175.500
Total	2600		\$ 1.088.100

Figura 15. Costos proceso de recolección de PE.
Fuente. Aproplast S.A.S (S.A., 2013)

GASTOS INICIALES	\$ 43.000.000
GASTOS MENSUALES	\$ 2.000.000
COSTOS DE TRATAMIENTO	\$ 1.088.100

Figura 16. Gastos y costos totales
Fuente: Autores

17. PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACION DELAS 5 S EN EL HOSPITAL DE USAQUÉN

INTRODUCCIÓN

“Los hospitales son un componente importante del sistema de atención de salud. Las instituciones sanitarias que cuentan con personal médico y otros profesionales organizados y de instalaciones para el ingreso de pacientes, y que ofrecen servicios médicos y de enfermería y otros servicios relacionados durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana”. (OMS, 2015)

El flujo de gente aumenta la contaminación, la propagación de vectores y demás, en el ambiente hospitalario, alrededor del 99% de los gérmenes se encuentran dentro de un ambiente donde hay “suciedad visible”, por tal razón es que se propone implementar las 5’s, ya que el principio de orden y limpieza se refiere al método de las 5’s, el cual es de origen japonés.

OBJETO GENERAL

Realizar una propuesta de implementación de las 5’s en el hospital de Usaqué en cualquier proceso que se haga, para que sea más un hábito, que una regla.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Conocer las falencias que posee el hospital Usaqué con respecto a las 5’s.
- Plantean una metodología de las 5’s planteando propuestas de mejora para las áreas de estudio.
- Dar a conocer que son las 5’s por medio de formulación de capacitaciones se llevarían a cabo de ser implementadas en el hospital.

MARCO TEÓRICO

Las 5 S

Dentro de lo que se desea plantear al hospital es la posibilidad de implementación las 5’s que es una herramienta para optimizar el nivel de vida antes de mostrar cómo se desea implementar en el hospital daremos a conocer la teoría de que se trata esta herramienta. (Rosas, 2012)

¿Qué son las 5 S?

Es un sistema creado en Japón el cual hace referencia a mantenimiento integral de la empresa que en conjunto interactúa entre la maquinaria equipo e infraestructura y su mantenimiento en el eterno del trabajo por parte de todos.

En Inglés se ha dado en llamar “housekeeping” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”. (Rosas, 2012)

Estas 5’s han tenido bastante difusión mediática y sus numerosas las organizaciones que aplican este sistema, como lo son, empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, bancos, centros educativos o asociaciones.

Las iniciales de las 5 S

JAPONES	CASTELLANO
Seiri	Clasificación y Descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene y Visualización
Shitsuke	Disciplina y Compromiso

Figura 3. Cuadro de definición década una de las 5 S del japonés al castellano (Rosas, 2012)



Figura 17. Diagrama de cada una de las denominaciones de las 5's

Esta es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su simpleza y garantía.

Su aplicación mejora los niveles de:

1. Calidad.
2. Eliminación de Tiempos Muertos.
3. Reducción de Costos.

Para lograr el cumplimiento de este sistema es necesaria la responsabilidad por parte del personal y un perpetuo objetivo por la limpieza, organización, seguridad e higiene; Para que se logre los objetivos planteados en el sistema es necesario que los gerentes y los jefes deben los cumplan las metas a corto plazo.

17.1. BENEFICIOS QUE APORTAN LAS 5 S AL HOSPITAL.

Con base en lo visto anteriormente la implementación de las 5 S aportarían al trabajo en equipo ya que esta técnica se basa en la mejora continua de un trabajo de todos, así mismo los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimientos.

Proponemos crear una cultura organizacional de mejora continua de ambiente limpio, agradable y seguro, para las personas del Hospital de Usaquén, también reforzar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), puesto que concede especial valor a la mejora de lo existente; las 5 S se desarrollaran un compromiso total del personal asistencial, ya comentado anteriormente, así inducir un cambio en el estado de ánimo, actitud y comportamiento en la institución, lo que garantiza el proceso de esta habilidad.

Fortalecer los métodos del Hospital de Usaquén nivel I , facilitando la aceptación y adopción de una cultura orientada a la preservación del orden, limpieza y seguridad de ambiente físico de todas las áreas de la institución, generando compromiso y sentido de pertenencia de las personas, dentro de los beneficios que aportarían la implementación de las 5's es lograr un mejor aprovechamiento de espacio físico, eliminado los obstáculos que impidan un eficiente desempeño en la prestación de los servicios de salud.

Como conclusión decimos que las 5 S, son etapas de mejoramiento continuo, donde cada una de estas etapas son importantes, ya que cada una de ellas prepara al personal del hospital para paso a paso seguir avanzando, pero a su vez llevar un seguimiento de cada una de las etapas y de las actividades desarrolladas, así aplicando mejoras a lo que ya se haya implementado, y lograr disfrutar de lo aprendido puesto que es de carácter educativo y practico motivando a los funcionarios de los beneficios que tiene la implementación de cada S (Quirós, 2013).

METODOLOGÍA

Se realiza un registro fotográfico de las falencias que posee el hospital Usaquén con respecto a las 5's, dentro de ello se encuentra las principales falencias reconocidos en las visitas a las sedes el hospital:

SEIRI – CLASIFICAR



Imagen 42. Sede administrativa del hospital upa Usaquén. *Fuente. Autores*
En la presente imagen 42. Se presente imagen se muestra que en el “cuarto de los residuos sólidos” también se encuentran varillas, un galón de agua el cual no debe estar en el sitio, con respectó a esta S’ lo que se busca es Desechar lo que no se necesita, o lo que no corresponde al sitio, como estos elementos.

SEITON - ORDENAR



Imagen 43. cuarto bolsas verdes y grises, Sede administrativa del hospital upa Usaquén. *Fuente. Autores*

Se muestra en la presente imagen 43. Con respecto a las 5's, la falta de organización con los residuos sólidos, se encuentran los residuos sólidos en las bolsas verdes y grises pero no se encuentran dentro de las canecas respectivas o en un lugar de almacenamiento adecuado para ellos, como se muestra en la siguiente imagen 44. (*Fotos tomadas sede administrativa del hospital upa Usaquén.*)

Con base a esto una de las propuestas metodológicas que se sugiere al hospital es implementar sitios de almacenamiento en todas las sedes del hospital, como se muestra en la imagen 3. La cual fue tomada en la *sede Uba buena vista*.



Imagen 44. Depósitos separados para residuos ordinarios, reciclables y peligrosos *Fuente. Autores*

Lo cual consiste en organizar los elementos que hemos considerado necesarios organizar, de modo que se puedan encontrar y ver con facilidad para el personal de servicios generales que son los encargados de estos residuos.

SEISO – LIMPIAR



Imagen 45. Sede UPA Santa Cecilia. *Fuente. Autores*

En la presente imagen 45. Tomada en la *sede de santa Cecilia* se recomienda al hospital implementar SEISO que esto es limpieza en el sitio de trabajo no solo en la parte interna sino también en la parte externa (fachada) del hospital, puesto que por ser una entidad prestadora de servicios, tiene que ser agradablemente visible para el usuario al que se le presta el servicio.

SEIKETSU - ESTANDARIZAR

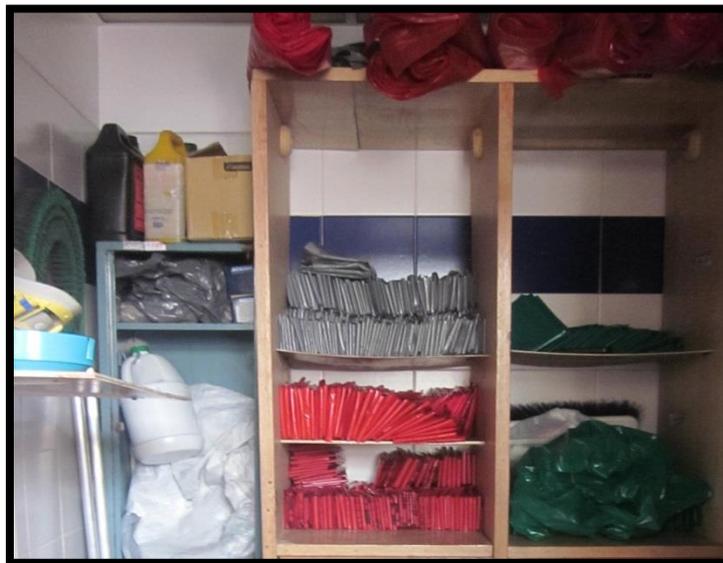


Imagen 46. Cuarto de almacenamiento bolsas rojas, grises y rojas. Sede UPA codito. *Fuente. Autores*

En la imagen 46. Se observa el cuarto de las bolsas rojas, verdes y grises debidamente dobladas y organizadas, con la cual en esta etapa SEIKETSU, de las 5's lo que se busca es preservar altos niveles de organización, orden y limpieza, manteniendo lo que está bien.

SHITSUKE - DISCIPLINA



Imagen 47. Sede UPA Buena Vista. Fuente. Autores

En esta imagen 47, se muestran a las señoras de servicios generales a las cuales se les haría una capacitación con respecto a la implementación de las 5's, mostrando más adelante de forma específica la formulación de una capacitación, con respecto a la S' SHITSUKE Crear hábitos basados en las 4's anteriores, convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados; Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Para llevar a cabo la implementación de la metodología 5's se plantean una serie de propuestas de mejora para las áreas de estudio.

Esta metodología pretende:

Primero una selección, en este caso reconocer lo que es necesario y lo que no lo es, logrando así una disminución en los residuos sólidos innecesarios, y así disminuir su generación, e impacto medio ambiental.

Segundo conciencia del orden, saber que se debe tener una excelente separación para cada residuo, en este caso un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, es decir un lugar donde se encuentren cada una de las canecas respectivas para los tipos de residuos, cada cosa en su lugar en este caso los residuos peligrosos en la caneca roja, estos residuos son infecciosos, biosanitarios, corto punzantes, anatomopatológicos, químicos, cito tóxicos; los no peligrosos en la caneca verde, en los cuales se encuentran ordinarios e inertes y los biodegradables; y por

últimos los no peligrosos, que deben estar almacenados en la caneca gris la cual tiene reciclaje plástico, vidrio, cartón y similares.

Tercero limpieza, se estaría hablando de una limpieza profunda, el objeto en particular es mejorar el nivel de limpieza del hospital, como establecimiento que presta salud esta etapa es muy importante tenerla en cuenta, teniendo un control en los tipos de limpieza que se deberán llevar a cabo ya será rutinaria, es aquella que se hace en forma terminal o diaria, la cual se realiza cuando se da de alta al paciente, en forma minuciosa (incubadoras, cunas, accesorios del paciente y mobiliario).

Cuarto estandarización, para esto todos igual siempre, es decir una limpieza estandarizada. En este cuarto punto podemos señalar las anomalías y detectar situaciones irregulares, por medio de normas sencillas para que todos las tengan en claro y se les sea fácil de cumplirlas, con esto logramos que el personal del hospital este comprometido a cuidar los logros obtenidos en las tres primeras Esas nombradas anteriormente, así logramos crear un buen hábito a todo el personal, y así poco a poco mejorar, y sea un excelente hospital (Venegas, 2011).

Quinto autodisciplina, la cual se puede definir como: “una afirmación de la voluntad de los deseos y generalmente es entendible como sinónimo de autocontrol, es un comportamiento virtuoso ocurre cuando las motivaciones están alineadas con objetivos: hacer lo que es mejor y hacerlo con gusto”. La autodisciplina es la clave del éxito ya que es hacer las cosas por sí mismo, y que no sea una obligación para nadie al contrario le nazca realizarlo. En esta última etapa hay que definir metas concretas, así mantener unos logros obtenidos y seguir avanzando a otras etapas y como se dijo anteriormente seguir avanzando (Venegas, 2011).

Con base a esto se le propone al hospital Usaquéen realizar capacitaciones y campañas al personal tanto desde el gerente hasta el personal de servicios generales puesto que son los directamente involucrados con los residuos sólidos hospitalarios, en estas capacitación y campañas se daría a conocer lo mencionado anteriormente, que son las 5's, como se implementaría al hospital, por último los beneficios que estos conlleva esta aplicación y cuál es el rol que asumirá el personal en caso de ser implementado, que se mostraran más adelante; esta capacitación tendrá como duración 1 semana, de lunes a viernes, para los funcionarios de mayor cargo se tendrá que disponer una hora específica, con ellos para realizarles las capacitaciones, pues ellos poseen un horario distinto a el personal de servicios generales, a este personal se les realizaría la capacitación en el horario de 1:00pm a 2:00pm, sin obstruir en su hora de almuerzo que está destinada en el horario de 12:00m a 1:00pm, dependiendo la rotación que posea el personal, en la cual si se logra la implementación de esta propuesta, aplicando lo visto en la capacitación y campañas; lo mencionado anteriormente, liderado por el área de Gestión Humana acorde a las necesidades propias garantizando la capacitación del personal, con apoyo de la ingeniera ambiental del hospital, la cual será la primera en conocer de esta propuesta, en base a esto se muestra la siguiente tabla dando a conocer el programa de capacitación y campaña de las 5's en el Hospital Usaquéen

En la figura 24 se describe las capacitaciones y campañas para el personal de la institución donde se describen por actores involucrados en cada actividad del proceso de manejo de residuos:

ACTORES INVOLUCRADOS	PAPEL QUE CUMPLE SOBRE LA PROBLEMÁTICA	MEDIDA DE MEJORA	CAPACITACION/CAMPAÑA
Médicos	Los médicos formulan los medicamentos de acuerdo al diagnóstico encontrado en el paciente, estos médicos después de su aplicación se convierten en residuos.	Campaña al personal médico donde se les den las pautas adecuadas en la separación adecuada de residuos hospitalarios según su clasificación	Se entregara folletos donde se especifique la adecuada clasificación de los residuos.
Personal de Enfermería	Realizan la manipulación y aplicación de los medicamentos formulados por médico tratante los cuales después de su consumo se convierten en residuos y son separados de acuerdo a sus características.	Capacitar al personal de enfermería en el manejo adecuado y separación en la fuente de acuerdo al manual de residuos	En el diseño de la capacitación se van a desarrollar temas de bioseguridad donde se darán a conocer los elementos de protección personal para el manejo de residuos. Se realizara una charla de cómo se debe separar los residuos en la fuente.
Personal administrativo	El personal administrativo genera residuos ordinarios y reciclables como papel, cartón y plásticos en sus actividades administrativas.	Campaña donde promueva la adecuada separación de residuos	Se realizará un video educativo donde se explique la correcta segregación de los residuos y los impactos positivos que conllevan la adecuada separación
Personal de servicios generales	El personal de servicios generales realizan la ruteo sanitario, almacenamiento, clasificación y pesaje de los residuos.	Capacitación donde expliquen los riesgos de tipo biológico a los que están expuestos por el inadecuado manejo de los residuos. El personal debe conocer la clasificación adecuada de los residuos y el manejo interno donde se encuentran las siguientes funciones: Recolección, transporte, pesaje y almacenamiento.	Se realizara una capacitación y un acompañamiento en el proceso de recolección, transporte, almacenamiento, pesaje y rotulado de los residuos, además se verificara el correcto uso de los elementos de protección personal con el fin de reducir riesgos a la salud y el ambiente.
Personal de transporte externo de residuos	Los Proveedores externos realizan el manejo y transportan los residuos para su debido tratamiento y disposición final	Campaña de sensibilización en el manejo correcto de los residuos	Se dictara una charla del uso correcto de los elementos de protección personal y los posibles riesgos asociados al inadecuado manejo de estos.

Figura 24. Tabla Programa de Capacitación 5's al hospital Usaquén. Fuente: *Autores*

Según la figura 24. A cada uno de los actores involucrados se le realizara una campaña o capacitaciones dependiendo el grado que cumple en la problemática a tratar, dentro de esto a continuación se muestra cómo será cada una de estas capacitaciones y campañas, correspondiente a cada actor a tratar:

○ **Médicos:**

Para los médicos se les dará a conocer por medio de una campaña para esto se dará unos folletos los cuales tienen la información suficiente para que sepan cómo funciona el tratamiento y disposición de los residuos.

Que es un residuo hospitala-

Es la sustancia, material o subproducto sólido, líquido o gaseoso, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador



Desinfección de áreas y recipientes

Para la desinfección y limpiezas de áreas se desarrollan métodos de desactivación química de baja eficiencia, utilizando hipoclorito de sodio al 13% para neutralizar y desactivar las características infecciosas en caso de ser

MOVIMIENTO INTERNO DE

En cada una de las sedes del ICB se han establecido rutas sanitarias en horarios determinados, que permite la recolección de los residuos reciclables, ordinarios y peligrosos.



TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Tipo de Residuo Generado	Empresa Recolectora	Tipo de Tratamiento realizado por el gestor	Disposición final del residuo
Biosanitarios	Ecocapital	Desactivación de alta eficiencia por esterilización en autoclave por calor húmedo.	Relleno Sanitario
Cortopunzantes	Ecocapital	Desactivación de alta eficiencia	Relleno Sanitario
Pilas	Pilas con el Ambiente. ANDI	Tratamiento y Aprovechamiento	Vendido a proveedores para su aprovechamiento
Químico	Ecoentorno	Desactivación Química	Incineración
Ordinario	Aguas de Bogotá	N.A.	Relleno Sanitario
Reciclables	Papeles el tunal	N.A.	Vendido a proveedores para su transformación.
Equipos Eléctricos y Electrónicos.	Ecoentorno	Aprovechamiento de materiales.	Tratamiento y aprovechamiento

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES.

Residuo o Desecho

Objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.

Reciclaje

Proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como Materia prima

Reutilización

Prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.



Figuras 25. Folletos de campaña para médicos. Fuente: Autores.

Tratamiento

Conjunto de operaciones o técnicas mediante las cuales se modifican las características de los residuos, teniendo en cuenta su riesgo y grado de peligrosidad, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS



PROGRAMA DE TECNOLOGÍA LIMPIAS

El ICB se encuentra vinculado en el 2013 a la campaña adopta un árbol el cual busca compensar el medio ambiente y minimizar la contaminación del aire también cuenta con los programas de uso eficiente de agua, energía, productos químicos, cero papel y aprovechamiento. Adicionalmente el ICB cuenta con todos sus procesos certificados bajo la norma ISO 14001:04, desde el año 2009; en año anterior (2012) fue renovada dicha certificación por tres años más.



Figuras 26. Folletos de campaña para médicos. Fuente: Autores.

○ **Personal de enfermería**

Para este actor involucrado se les dará una capacitación en la cual mostrara todo con respecto al manejo, que es y cómo se debe clasificar los residuos sólidos hospitalarios, dentro de esto se muestra alguna de las diapositivas a presentar para tal capacitación.



MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

Recuerden que las personas que no contesten correctamente las preguntas de la evaluación, se realizara una reinducción presencial

CLASIFICACION RESIDUOS HOSPITALARIOS EN NUESTRA INSTITUCION

```

    graph TD
      RH[Residuos Hospitalarios] --> RNP[Residuos No peligrosos]
      RH --> RP[Residuos Peligrosos]
      RNP --> B[Biodegradables]
      RNP --> I[Inertes]
      RNP --> OC[Ordinarios/comunes]
      RNP --> REC[Reciclables]
      RP --> IRB[Infecciosos o de riesgo Biológico]
      RP --> Q[Químicos]
      IRB --> BS[Biosanitarios]
      IRB --> AP[Anatomopatologicos]
      IRB --> CP[Cortopunzantes]
      Q --> R[Reactivos]
      Q --> CO[Colorantes]
      Q --> MP[Metales pesados]
    
```

RESIDUOS NO PELIGROSOS RECICLABLES

✓ Revistas
✓ Archivo
✓ Carpetas

✓ Cartón
✓ Plegadiza

Toda clase de vidrio (Excepto el partido)

✓ Botellas de plástico
✓ Bolsas de plástico
✓ Bolsas de suero

GRIS: Papel y Cartón

- Papel (Archivo)
- Cartón
- Plegadiza
- Bolsas de suero
- Plástico
- Envases plástico
- Envases de vidrio

Figura 27. Diapositivas capacitación personal enfermería. Fuente: Autores.

- **Personal administrativo**

Para el personal administrativo se les mostrara un video educativo donde se explicara cómo debe ser la correcta segregación, este video es corto para que sea fácil de entender y no vuelva aburrido, será efectuado de manera presencial, como ya se mencionó anteriormente, dejando como evidencia listas de asistencia de cada a los participantes a ver el video.

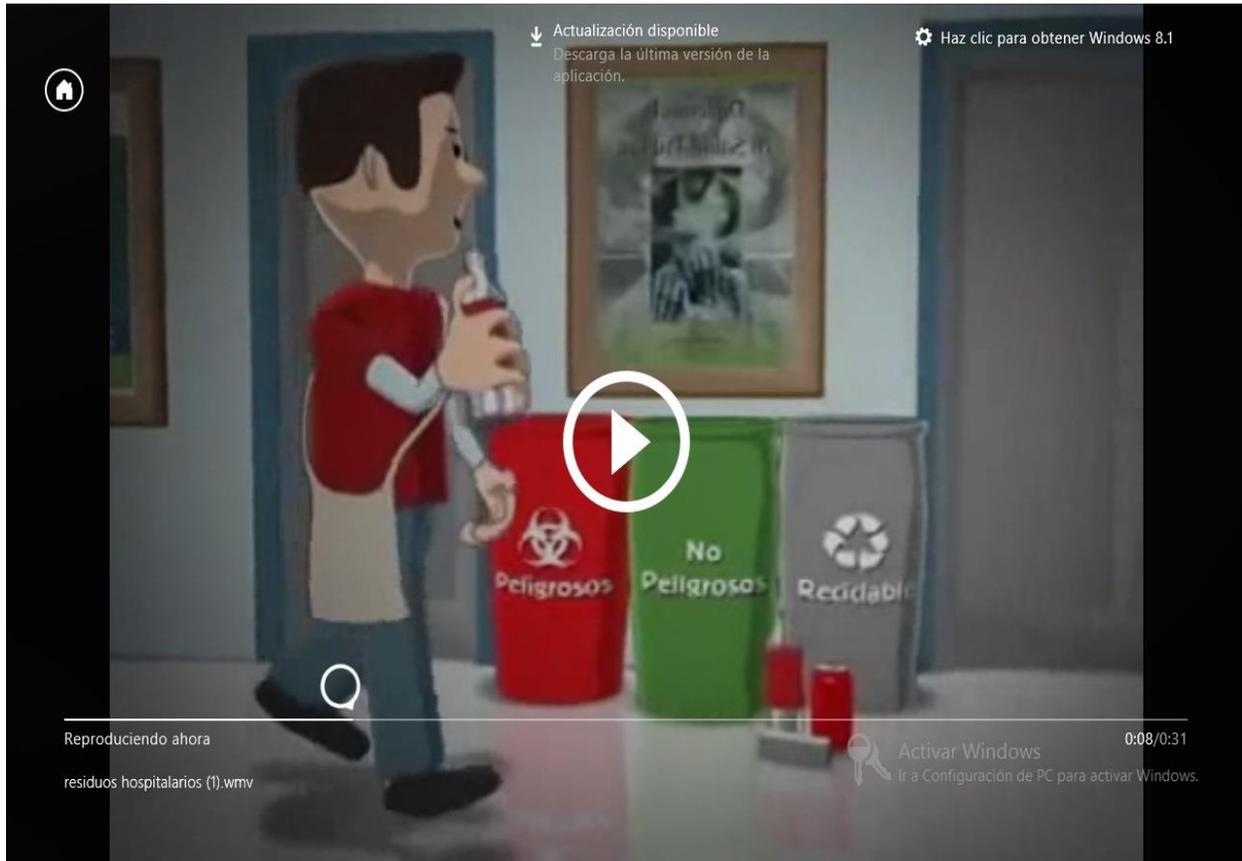


Figura 28. Video educativo para el personal administrativo. Fuente: *Autores*.

○ **Personal servicios generales.**

Para el personal de servicios generales se realizara una capacitación un poco más extensa ya que a ellos se les dará a conocer la segregación, elementos de seguridad, transporte y rotulado, es te grupo se realizara un acompañamiento más profundo con respecto a al proceso que se llevó a cabo después de dar la capacitación.

RECOMENDACIONES CUANDO SE ESTE REALIZANDO LA RUTA SANITARIA EN LA INSTITUCION

- ❑ **La ruta sanitaria** no se debe cruzar con los alimentos.
- ❑ **Al momento** de realizar el traslado de pacientes se debe tener en cuenta el horario de la ruta sanitaria el cual esta pegado en el ascensor con fin de evitar la contaminación cruzada.
- ❑ **Si el paciente** se va a trasladar por motivo de una urgencia y coincide con la realización de la ruta sanitaria se debe avisar rápidamente al personal de servicios generales para realizar la desinfección del ascensor.
- ❑ **Recuerde** que los guardianes se deben entregar solo cuando estén llenos **hasta su tercera parte de su total** o que cumplan mas de 1 mes de uso.



BOGOTA	HORARIO RUTA SANITARIA			RESPONSABLE
	Mañana	Tarde	Noche	
Hora	6AM-6:30AM	1:00PM 1:30PM	6:30PM- 7:00PM	Servicios Generales



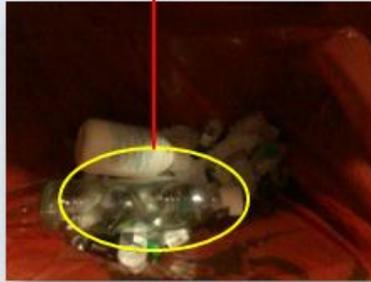
PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DE LA ROPA CONTAMINADA

- ❖ **Maneje** en forma separada la ropa sucia y la contaminada.
- ❖ **La ropa** contaminada debe ser manejada de tal manera que prevenga la exposición a piel y membranas mucosas, transferencia de microorganismos a otros pacientes y al medioambiente
- ❖ **La ropa** contaminada debe depositarse teniendo la precaución de doblar las partes sucias hacia. Toda bolsa que contenga ropa con fluidos deben ir selladas y rotuladas "**Contaminada**"
- ❖ **No agite la ropa**, de esta manera se evita la dispersión de microorganismos en el ambiente.
- ❖ **La ropa usada en la atención a los pacientes** no debe ser colocada en el piso, sillas o lugares diferentes al contenedor dispuesto para tal fin.
- ❖ La caneca donde se almacena la ropa siempre debe estar con la **tapá**



MALA SEPARACION DE RESIDUOS EN ALGUNAS AREAS DE UCI, FARMACIA Y LABORATORIO

Envases de gaseosa en la canecas **Roja**



Vasos de yogurt en la canecas **Roja**



Empaques de galletas en la caneca **Gris**



Envases de gaseosa en la caneca **Verde**



Siempre intenta dejar tu huella

No desperdices el agua, recuerda siempre la importancia del vital líquido: El Agua.



Piensa, que le vamos a dejar a nuestros hijos, lo que hacemos pocas personas no es suficiente, apóyanos cada día para ayudar nuestro planeta y dejar un buen futuro para los demás. "piensa verde"



Figura 29. Diapositivas capacitaciones personal servicios generales. Fuente: Autores.

- **Personal de transporte externo.**

Para este actor involucrado se les realizara una charla, mostrando diapositivas y realizando preguntar para saber si quedo claro lo ya expuesto, con una Actividad de Educación Ambiental Sobre el Manejo de Residuos.

Actividad de Educación Ambiental Sobre el Manejo de Residuos	
¡Demasiada basura! (¿Qué tengo que ver yo con la basura?) (La otra cara de la basura)	
Organización Pequeños grupos (4-5 personas). Gran grupo.	Duración 20 minutos.
Materiales Imágenes que representan problemas relacionados con la acumulación de residuos.	Preparación Hacer copias de las imágenes donde representen diferentes impactos ambientales producidos por la generación de residuos para repartir a cada grupo.
Lugar Auditorio	Dirigido por: Gestor Ambiental
Objetivos que se trabajan Ser consciente de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana. Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos. Conocer algunos problemas que genera la producción de residuos.	

Actividad de Educación Ambiental Sobre el Manejo de Residuos

DESCRIPCIÓN

Comentar los posibles efectos perjudiciales de la acumulación incontrolada de las Residuos.

DESARROLLO

1ª PARTE

La persona que este a cargo dividirá al personal en siete grupos y repartirá a cada grupo la imagen que representa uno de los problemas principales derivados de la acumulación de residuos:

- Ocupación del espacio (**imagen 1**).
 - Contaminación del aire (**imagen 2**).
 - Contaminación del suelo (**imagen 3**).
 - Contaminación de las aguas (**imagen 4**).
 - Riesgo sanitario (**imagen 5**).
 - Impacto visual (**imagen 6**).
- ¡El grupo debe deducir de qué problema se trata!*

2ª PARTE

Cada grupo muestra al resto de las personas del auditorio la imagen de que disponía y el problema que cree que es.



¡El gran grupo se comenta y da opiniones sobre la problemática que sucede en cada imagen!

Guion preguntas Actividad ambiental

✓ Características generales de los residuos:

- ¿Qué es?
- ¿Cómo es?
- ¿Es inevitable?
- ¿Dónde se tira?
- Y después ¿a dónde la llevan?
- ¿Echamos demasiada basura?
- ¿Es agradable? ¿Cómo huele?

✓ En cuanto a la recogida de los residuos:

- ¿Cuántos tipos de contenedor/canecas hay en la institución?
- ¿Qué se deposita en cada uno en cada uno?
- ¿Los usamos correctamente?

✓ Soluciones:

- ¿Qué podemos hacer para producir menos residuos en la institución ?
- ¿Qué podemos hacer para no traer tanta envoltura con el almuerzo?
- ¿Qué podemos hacer para no despilfarrar el papel?
- ¿Qué podemos hacer para utilizar bien el material o insumos de la institución sin despilfarrarlo (Hojas, cuadernos, carpetas, Etc ...).
- ¿Cómo podemos colaborar en el reciclaje?



Figura 30. Diapositivas capacitaciones personal transporte externo. Fuente: Autores.

Se busca con esto lograr un mejor ámbito en cuanto al conocimiento del manejo y segregaciones de los residuos sólidos para cada uno de los actores involucrados, el área de Gestión Ambiental es el encargado de definir las estrategias para motivar y garantizar el cumplimiento de los procedimientos de este protocolo, así mismo es el responsable de realizar el seguimiento, para un mejor proceso. Se sugere también realizar las auditorías internas al Sistema Integrado de Gestión incluyen la verificación de la conformidad y la eficacia de los procesos ambientales, de calidad y salud ocupacional. Las auditorias se hacen mediante los procedimientos de "Auditorías Internas" establecidos por cada una de las entidades bajo lineamientos de la norma ISO NTC-19011 (guía para auditar sistema de calidad y ambientales). Las auditorías internas se hacen para verificar en forma planificada, el cumplimiento de los requisitos y criterios de las diferentes organizaciones, del cliente, legales y reglamentarios, así como determinar oportunidades de mejoramiento al sistema y eliminar las no conformidades detectadas y sus causas, en forma oportuna; El proceso de auditoria será el realizado semestralmente para la validación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.

18. CONCLUSIONES

- El PGIRHS contiene los ítems principales, como lo son la caracterización del residuo, gestión interna, gestión externa, evaluación y seguimiento. Se concluye que no cuenta específicamente con los procedimientos adecuados para cumplir con la Resolución 1164 del 6 de septiembre de 2002, con respecto a la identificación del tipo de residuo y el almacenamiento de los mismos por ello se propone con este proyecto las modificaciones específicas tanto en la parte normativa, gestión integral de los residuos sólidos y sus procedimientos. Creando y diseñando las actividades de mejoramiento para cumplir con el estándar adecuado que conlleve a su mejora como centro hospitalario de prestación de servicios de salud.
- Se determinó que es viable presentar una propuesta de aprovechamiento para las bolsas de suero, si se recupera el PE de las bolsas de suero generados por las sedes del hospital Usaquén contactadas se evitaría la disposición final de 6,420 botellas de polietileno por año, evitando la ocupación aproximada de 11.0448m³ por año de las celdas de seguridad del relleno sanitario Doña Juana, prolongando su vida útil considerablemente.
- Con base en la propuesta de la implantación de las 5's, es necesario concientizar a todo el personal del hospital desde el gerente hasta el personal de servicios generales puesto que cada uno de ellos están involucrados con los residuos sólidos hospitalarios, esta concientización debe ser de forma respectiva al cargo que poseen y al papel que asumen respecto a la problemática a tratar por medio de campañas y capacitaciones, y así se asignaron responsabilidades, compromisos y deberes a todos los miembros del hospital.

19. RECOMENDACIONES

- Observamos que sería conveniente que los tiempos de proyección para los contratos con las empresas de aseo, sean más cortos para que de esta forma no se trunque la ejecución de nuevas ideas y formas de trabajo que mitiguen los impactos por la disposición de los residuos hospitalarios (peligrosos y no peligrosos) y que de esta manera se abra la puerta a su reaprovechamiento.
- Continuar el mejoramiento y disciplina con las 5 S ya que es un proyecto que debe ser constante para que funcione y sea óptimo para ello que el hospital de Usaquén elabore campañas de educación ambiental que incluyan los temas aquí discutidos con el fin de capacitar a su personal en el correcto manejo de los residuos de PE y la implementación de las 5S's con el fin de que continúen su proceso de transformación hacia un Hospital Verde.
- Se hace necesario que la Secretaría Distrital de Ambiente y la Secretaría Distrital de Salud, fundamentadas, estandarice dentro de sus lineamientos el manejo de las bolsas de suero, clasificándolas como un residuo bio sanitario, pudiéndose valorizar como material de reciclaje solamente bajo condiciones que garanticen un aprovechamiento seguro.
- En el estudio que se realizó en el hospital Usaquén I nivel se recomienda actualizar en el PGIRSH la normatividad, ya que esta data de año 2013 desconociendo los decretos 1076 y 1077 de 2015, así como en la demás documentación recopilada que nos brindó el hospital tampoco tienen presente su actualización puede el hospital tener problemas o lo que puede con llevar a sanciones legales.
- Se observó que el PGIRHS del hospital Usaquén no se encuentra completo, ya que se encontraron ciertas falencias en el proyecto, por lo que se propuso modificar los aspectos del PGIRSH de tipo normativo y procedimiento para cumplir con el estándar adecuado y conlleve a su mejora como centro hospitalario de prestación de servicios de salud.

20. GLOSARIO

Los conceptos que se describen a continuación pretenden ser una guía para la comprensión y entendimiento de los diversos términos que el lector encontrará a lo largo de este documento.

Almacenamiento: es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su Aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (MARÍAS, 2001)

Aprovechamiento o valorización: es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos o desechos peligrosos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de recuperación, reciclado, regeneración, reutilización o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios ambientales, económicos y/o sociales. (MARÍAS, 2001)

Bolsa de suero: contenedor flexible manufacturado con PVC para envasar líquidos utilizados en medicina como medicamentos, suplementos alimenticios y agua destilada
Entre otros

Desactivación: es el método, técnica o proceso utilizado para transformar los residuos hospitalarios y similares peligrosos, "inertizarlos", si es el caso, de manera que se puedan transportar y almacenar, de forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, todo esto con objeto de minimizar el impacto ambiental y los riesgos en la salud.

Disposición final: es el último manejo que se le da a los residuos después de haber sido Tratados, garantizando que se ha retirado su característica de peligrosidad.

Efecto sombra: cuando por acción de la sobre posición de los residuos se obstruye el Paso de la luz, evitando que la radiación destruya los microorganismos.

Equipo de venoclisis: conducto flexible que permite el suministro de medicamentos Líquidos directamente al torrente sanguíneo de los pacientes.

Elementos de Protección Personal: está conformada por el overol, casco, visor, Mascarilla de gases tóxicos, peto, guantes P.V.C., botas de seguridad, impermeable y Chaleco reflectivo para el personal del turno de noche. (MARÍAS, 2001)

Retorno venoso: es cuando la sangre se devuelve por el equipo de venoclisis debido a Un cambio de presión o de nivel y que en algunos casos puede llegar hasta la bolsa de Suero.

Generador: es la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios y similares En desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, la docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres; los beaterios y

laboratorios de biotecnología, los laboratorios farmacéuticos y productores de insumos médicos, consultorios, clínicas, farmacias, cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, Centros de zoonosis y zoológicos. (MARÍAS, 2001)

Gestor: el titular autorizado para realizar una o varias de las operaciones de Aprovechamiento o eliminación de residuos o desechos peligrosos. (MARÍAS, 2001)

Índice de generación: cantidad estimada de residuos generados por las Instituciones Prestadoras del Servicio de Salud en Bogotá.

IPS: instituciones prestadoras de servicios de salud.

Manejo Integral: adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de Prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y / o valorización, tratamiento y / o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizados o combinadas

De manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

Manejo seguro: es la adopción de mecanismos técnicos y organizacionales que garantiza que el riesgo generado en el manejo de residuos infecciosos se minimice al máximo para evitar daños en el ambiente y efectos adversos en la comunidad. (MARÍAS, 2001)

Reciclaje: es el conjunto de actividades encaminadas a la valorización de los residuos como la recolección, el transporte, la transformación y la comercialización del material que se recupere.

Recolección: es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos o desechos de uno o Varios generadores efectuados por la organización prestadora del servicio de gestión Externa de residuos de riesgo biológico.

Residuos hospitalarios y similares: son las sustancias, materiales o subproductos Sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una actividad desarrollada por el generador.

Riesgo: combinación de la probabilidad y la consecuencia de que ocurra un evento peligroso específico.

RUV: fracción del espectro electromagnético comprendida entre 400 y 40 nanómetros.

Segregación: es la operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos hospitalarios y similares en el momento de su generación.

Servicios de salud: aquellas actividades encaminadas a satisfacer las necesidades de Los pacientes como promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, Tratamiento y rehabilitación.

Tratamiento: es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se Modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de Reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud Humana. (MARÍAS, 2001)

BIBLIOGRAFÍA

MACROGALERIA. (1996). Obtenido de MARAVILLOSO CIBERMUNDO DE LOS POLIMEROS:
<http://www.pslc.ws/spanish/new.htm>

Tecnologías de los plásticos. (06 de febrero de 2014). Obtenido de Blog dedicado a los materiales plásticos, características, usos, fabricación, procesos de transformación y reciclado:
<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/>

Acerbi, R. C. (11 de julio de 2000). *PSA*. Obtenido de <http://www.vetefarm.com/nota.asp?not=179&sec=9&i=es>

Alexandria, V. (2014). *Vinyl in desing*. Obtenido de Vinyl Recycling Success Stories:
<http://www.vinylindesign.com/mainmenu/Learn/VinylRecycling/SuccessStories.html>

Alexandria, V. (s.f.). *Vinyl in desing*. Obtenido de Vinyl Recycling Success Stories:
<http://www.vinylindesign.com/mainmenu/Learn/VinylRecycling/SuccessStories.html>

Arrieta, M., Orozco, D., & Ramos, D. (1992). *DISEÑO DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN LA E.S.E HOSPITAL SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE CHINU*. Obtenido de www.aves.edu.co/.../8847_PROYECTO%20RESIDUOS%20HOSPITAL.

Arrieta, M., Orozco, D., & Ramos, D. (s.f.). *DISEÑO DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN LA E.S.E HOSPITAL SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE CHINU*. Obtenido de www.aves.edu.co/.../8847_PROYECTO%20RESIDUOS%20HOSPITAL.

Barragán, H. L. (18 de noviembre de 2010). *DESARROLLO, SALUD HUMANA, Y AMENAZAS AMBIENTALES*. Obtenido de LA CRISIS DE LA SUSTENTABILIDAD:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26595/Documento_completo_.pdf?sequence=1

Bogota, A. M. (05 de junio de 2012). *Hospitales Verdes Bogota por un Mundo Sano*. Bogota: Alcaldía Mayor de Bogota.

- CEPIS. (s.f.). Manejo de residuos en centros de atención de salud. En *hojas de divulgación técnica*. (pág. HDT 69/70).
- CES, U. (01 de 01 de 015). *Normas de Bioseguridad*. Obtenido de <http://www.ces.edu.co/index.php>
- D, J. R. (15 de 01 de 2012). *portal de la seguridad, la prevención, y la salud ocupación de Chile*. Obtenido de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- Daniel, G. (01 de 01 de 2013). *fundación neonatológica*. Obtenido de <http://www.funlargaia.org.ar>
- Díaz, J. B. (2010). *El cañaveralejo, un hospital con sello verde y muy saludable*. Cali: El Tiempo.
- Guerra, D. (01 de 01 de 2013). *fundación neonatológica*. Obtenido de <http://www.funlargaia.org.ar>
- Hernández, R. (1 de octubre de 2014). *Salud sin Daño - América Latina*. Obtenido de <https://saludsindanio.org/americalatina/temas/agenda-global>
- jesus, V. C. (s.f.). *FISIOMEDIC_ escuela de salud*. Obtenido de <http://www.fisiomedicvalencia.com/imgs/ficheros/Tema%2024-%20Medicamentos.pdf>
- Karliner, J., & Guenther, R. (12 de octubre de 2011). *Agenda GLOBAL para hospitales verdes y saludables*. Obtenido de Salud Sin Daño: <http://hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2011/10/Agenda-Global-para-Hospitales-Verdes-y-Saludables.pdf>
- Kiss, G., & Encarnación, G. (27 de Agosto de 2007). *INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA*. Obtenido de Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/497/kiss.html>
- KOPYTYNSKI, W. R. (6 de septiembre de 1997). *Residuos Hospitalarios*. Obtenido de Como preservar el medio ambiente: <http://www.ecoargentina.org/residuos-reciclado/residuos-hospitalarios.htm>
- LOPERA, D. (1 de enero de 2013). *residuos hospitalarios*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/doleloar/manejo-residuos-hospitalarios-16819687>
- MARÍAS, P. Y. (2001). process safety and environmental protection, . Volumen 79, Issue 4 .
- ministerio de protección social y alcaldía mayor. (13 de marzo de 2002). *Resolución Conjunta 482 de 2009 Ministerio de la Protección Social*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=35559>
- OMS. (01 de 01 de 2015). *organización mundial de la salud*. Obtenido de OMS: <http://www.who.int/topics/hospitals/es/>
- Quirós, R. (18 de Marzo de 2013). *Mejora Continua*. Obtenido de <http://mejoracontinualc.com/las-5s-aplicadas-a-la-vida/>

- rodriguez, d., & martinez, j. (2003). *ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA VALORIZAR COMO MATERIAL DE RECICLAJE LAS BOLSAS DE SUERO Y* . Obtenido de <file:///C:/Users/nerycel/Downloads/T41.08%20R618a.pdf>
- Rodríguez, D., & Martínez, J. (2013). *ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA VALORIZAR COMO MATERIAL DE RECICLAJE LAS BOLSAS DE SUERO Y* . Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/14112/1/T41.08%20R618a.pdf>
- Rosas, J. (15 de 01 de 2012). Obtenido de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- Rosas, J. (15 de 01 de 2012). *portal de la seguridad, la prevencion, y la salud ocupacion de chile*. Obtenido de http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- S.A., A. (2013). Obtenido de <http://www.aproplast.com/posindustrial>
- Sanchez, J. (agosto de 1998). *seminario internacional gestion integral de los residuos solidos y peligrosos, siglo XXI*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xxxix.pdf>
- Sanchez, J. (s.f.). *seminario internacional gestion integral de los residuos solidos y peligrosos, siglo XXI*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xxxix.pdf>
- Sánchez, R. V. (11 de 05 de 2013). *Esterilización, Desinfección y Antisepsis*. Obtenido de a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/indice/esterilizacion-desinfeccion-y-antisepsis/autocave
- SOCIAL, M. D. (19 de FEBRERO de 2014). *DECRETO NÚMERO -351*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/>
- SOCIAL, M. D. (19 de Febrero de 2014). *DECRETO NÚMERO -351* . Obtenido de <http://www.andi.com.co/Archivos/file/Vicepresidencia%20Desarrollo%20Sostenible/2014/DECRETO351residuoshospitalarios.pdf>
- Valencia, j. (2008). *FISIOMEDIC_ escuela de salud*. Obtenido de <http://www.fisiomedicvalencia.com/imgs/ficheros/Tema%2024-%20Medicamentos.pdf>
- Vasile, C. P. (2005). *Practical Guide to Polyethylen*. Shrewsbury : RAPRA Technology.
- VEGA, R. L. (01 de Marzo de 2002). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS* . Obtenido de HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA: http://www.boyaca.gov.co/SecSalud/imagenes/Documentos/Salud_Publica/Ano_2014/Residuos-solidos/
- Venegas, R. (21 de enero de 2011). *MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA 5'S*. Obtenido de <http://www.esecentrooriente.gov.co/hco/images/stories/planeacion/gestioncalidad/manual%20implementacion%20estrategia%20de%20las%205s.pdf>
- vigilante, a. (2009). *trabajo de campo: polimeros* . argentina: el cid.

Zabala, M. (07 de agosto de 1998). *Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud*.
Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/manuma.html>

OTRAS FUENTES CONSULTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Plan maestro para el manejo integral de los residuos sólidos. Unidad Especial de Servicios Públicos, Bogotá. 2000.
- COLLAZOS PEÑALOSA, Héctor. Residuos sólidos. ACODAL, 5ª Edición, Santa Fe de Bogotá. 1998.
- ICONTEC. Guía de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos. ICONTEC, Bogotá. 2003.
- LÓPEZ GARRIDO, Jaime. Eliminación de los Residuos Sólidos Urbanos. Editores Técnicos Asociados S.A. Barcelona, España. 1980.
- LÓPEZ GARRIDO, Jaime. Basura Urbana: Recogida, Eliminación y Reciclaje. Editores Técnicos Asociados S.A. Barcelona, España. 1975.
- UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Manejo integrado de residuos sólidos municipales.
- Facultad De Ingeniería. Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental, El Ministerio, Santa Fe de Bogotá. 2001.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guías ambientales para el sector plástico. [Julio 2004]. p 30.
- GRUPO CINSET. Guía ambiental, Pequeñas empresas de transformación de residuos plásticos y textiles [2005]. p 10.
- OMS. Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud [Agosto 1998].

ANEXO. 1. CARTA RESPUESTA SOLICITUD APLICACIÓN PROYECTO DE GRADO

Código: U325R-FO231

Fecha: 29/10/2013

Versión: uno (1)



200

Bogotá D.C., junio 3 de 2014

Doctor:

ALEJANDRO ENRIQUE MORENO ANDRADE

Coordinador Ingeniería Ambiental

Escuela Colombiana de Carreras Industriales

coordinación.ambiental@ecci.edu.co

Ref. Respuesta solicitud aplicación proyecto de grado

Respetado Doctor,

Cordial saludo. De manera atenta y teniendo en cuenta la solicitud remitida por usted para que por parte de las estudiantes KATERINE ABADIA ARENGO y DIANA MILENA RAMIREZ, se de apoyo desde el Hospital a para el desarrollo del proyecto de grado **EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL PLÁSTICO PVC PROVENIENTE DE LAS BOLSAS DE SUERO COMO RESIDUO HOSPITALARIO PRIORITARIO**, informo que se avala dicha solicitud teniendo en cuenta que como parte del cronograma de trabajo se debe cumplir con lo siguiente:

1. Reconocimiento del Hospital, así como del Plan de Gestión Ambiental del mismo
2. Recolección de información y registro fotográfico restringido al tema de investigación
3. Evaluación de los resultados
4. Como producto del trabajo desarrollado se solicita la entrega del documento que registre las alternativas del Hospital de aprovechamiento de los elementos objeto de estudio

El trabajo será tutoriado por la Ingeniera Ambiental del Hospital CAROLINA VARGAS.

Lo anterior para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente


MARIA LUISA RAMIREZ
Subgerente de Desarrollo de Servicios

Preparó: Claudia Quintero – Coordinadora Técnica Operativa

Cr 6 A No. 119 B - 14
Tel: 658 3030
www.hospitalusaquen.gov.co
Información: Línea 195



BOGOTÁ
HUMANANA

ANEXO 2. PROGRAMACION DE VISITAS TECNICAS AL HOSPITAL

PROGRAMACION DE VISITAS TECNICAS AL HOSPITAL

ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL HOSPITAL	MES 1 –JUNIO/ MES 2 - JULIO																																
	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5												
	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	4
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
Reconocimiento del Hospital, así como del Plan de Gestión Ambiental del mismo (marco contextual)	X								X					X																			
Recolección de información y registro fotográfico restringido al tema de investigación																	X	X															
Evaluación de los resultados																														X			
Como producto del trabajo desarrollado se solicita la entrega del documento que registre las alternativas del Hospital de aprovechamiento de los elementos objeto de estudio																														X			

FECHAS:

- 2 DE JUNIO= 11AM, Desarrollo del cronograma
- 11 DE JUNIO=11AM, Asignación de fechas
- 17 DE JUNIO=8AM, Recorrido a las sedes del hospital; Recopilación de la información
- 19 DE JUNIO= 9AM, Observación de los avances
- 4 DE JULIO= 8AM, Entrega del proyecto al hospital.

ANEXO3. PGIRH HOSPITAL USAQUEN CAMI VERBENAL.

**HOSPITAL USAQUÉN, EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO, MEJORANDO EN CALIDAD DE VIDA.
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL
SUBGERENCIA DE DESARROLLO ADMINISTRATIVO 2013
VERSIÓN 1, FECHA DE EMISIÓN 22 DE AGOSTO DEL 2011**

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO Mejorando en Calidad de Vida</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 9 de 118</p>
---	--	--

INTRODUCCIÓN

Es importante realizar el adecuado manejo de los residuos hospitalarios, ya que estos representan un riesgo para el personal que presta sus servicios en el área de la salud, de los pacientes, visitantes, personal de recolección de residuos y la comunidad en general, además del riesgo ambiental que de ellos se deriva. El CAMI VERBENAL ha adoptado el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares de acuerdo a la normatividad legal vigente Resolución 1164 de 2002 y Decreto 2676 de 2000, para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, y el cual se establecen claramente las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales y las acciones de inspección, vigilancia y control.

Dentro de los procesos esenciales para el adecuado manejo de residuos hospitalarios está la capacitación y sensibilización de todo el personal y la presentación del Manual de Procedimientos Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares PGIRHS, el cual sirve de apoyo al personal del centro que tiene responsabilidad en el adecuado manejo de los residuos y brinda el conocimiento también del proceso realizado por instituciones externas que realizan la recolección de este tipo de residuos y les dan su respectivo tratamiento. El PGIRH ajustado a los procesos del CAMI VERBENAL, es un instrumento necesario para garantizar la documentación de un proceso adecuado y de estricto cumplimiento según la normatividad ambiental actual.

Con esta herramienta de trabajo se espera presentar el cumplimiento legal en el manejo adecuado de los residuos y aportar conocimientos que permitan mitigar los impactos ambientales y de salud pública, como compromisos y mejora continua en la entidad.

<p>APROBADO POR Gerente</p>	<p>REVISADO POR SUBGERENCIA DE DESARROLLO DE SERVICIOS</p>	<p>ELABORADO POR Ingeniero Ambiental PIGA</p>
---------------------------------	--	---

**HOSPITAL USAQUÉN, EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO, MEJORANDO EN CALIDAD DE VIDA.
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL
SUBGERENCIA DE DESARROLLO ADMINISTRATIVO 2013**

VERSIÓN 1, FECHA DE EMISIÓN 22 DE AGOSTO DEL 2011

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO Mejorando en Calidad de Vida</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 11 de 118</p>
---	--	---

ALCANCE DEL PLAN

Proteger la salud de todos los trabajadores, los pacientes y la comunidad, favoreciendo las condiciones del medio ambiente, mediante la aplicación de medidas universales de seguridad en el manejo adecuado de los residuos hospitalarios cumpla a cabalidad con el manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGIRH y se producidos en cada uno de los puntos de generación del Hospital de Usaquén ESE.

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO Mejorando en Calidad de Vida</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 16 de 118</p>
--	--	---

MARCO LEGAL Y NORMATIVO

No.	Norma	Título
1	La Ley 9 de 1979, expedida por el Ministerio de Salud,	Por la cual se fija la Ley Nacional Sanitaria
2	La Constitución Nacional de Colombia de 1991, (Art. 31).	Todo ser humano tiene derecho a gozar de un ambiente sano.
3	Decreto 1140 del 7 de Mayo de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones
4	Decreto 1220 del 21 de Abril de 2005	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
5	Decreto 1443 del 7 de Mayo 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 plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos,
6	Decreto 1505 del 4 de Junio de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
7	Decreto 1669 del 2 de Agosto	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000
8	Decreto 1713 del 6 de Agosto de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
9	Decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
10	Decreto 312 del 15 de Agosto de 2006	Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital
12	Decreto 4126 del 16 de Noviembre 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
13	Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 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

Normatividad residuos sólidos

Se sugiere actualizar al marco normativo mediante las siguientes normas vigentes:

1. MARCO LEGAL: NORMATIVIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

El objetivo del presente Capítulo es precisar las normas de contenido ambiental y las regulaciones sanitarias que versan sobre cada uno de los recursos y que rigen las diferentes actividades industriales, y poder Llevar a cabo metodologías y programas de capacitación para el personal en temas como legislación ambiental y sanitaria.

	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 20 de 118
---	---	---

POLÍTICA AMBIENTAL (COMPROMISO INSTITUCIONAL AMBIENTAL) EL GERENTE DEL HOSPITAL, USAQUÉN I NIVEL ESE.

En uso de sus atribuciones legales y en especial de las conferidas en el Acuerdo 17 de 1997.

CONSIDERANDO:

Que la entidad (HOSPITAL DE USAQUÉN PRIMER NIVEL EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO) realiza la gestión ambiental como herramienta y estrategia para el desarrollo organizacional de acuerdo con la normatividad legal ambiental vigente Colombiana, donde la reducción de los impactos ambientales, dan un positivo resultado sobre algunos aspectos que mejoran la competitividad de la institución, como la reducción de costos operativos, la imagen ante la comunidad Hospitalaria del entorno y su salud.

Que de conformidad con la normatividad a continuación citada se deben establecer los procedimientos, procesos y actividades para la Gestión Ambiental Institucional, que apunta a la Política Ambiental del Distrito Capital, de acuerdo al Decreto 061 de 2003, mediante la cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental en el Distrito Capital, Decreto 456 de 2008, Por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones, la Resolución 1164 de Septiembre 6 de 2002 donde se adopta el manual de procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares, Decreto 400 de 2004 residuos reciclables

	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 24 de 118
---	---	---

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

- Conocer y clasificar debidamente los residuos es importante si se tiene en cuenta que este proceso debe iniciarse en el sitio de origen de acuerdo con las características y el tipo de residuos generados. Llevar a cabo los esquemas de seguridad en el tema de residuos peligrosos, de este modo para dar solución a las diferentes variables de situaciones que el manejo de residuos plantea y considerando el tipo de residuos generados y Mantener una buena segregación de los residuos peligrosos para disminuir su cantidad. En la institución se retoma clasificación y definiciones establecidas por los Ministerios de Protección y Medio Ambiente.

Figura1. Clasificación de los Residuos



Activa

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN UNIVERSIDAD NACIONAL DEL BOZARÓ</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 25 de 118</p>
--	--	---



RESIDUOS NO PELIGROSOS

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Cualquier residuo hospitalario no peligroso sobre el que se presume el haber sido mezclado con residuos peligrosos debe ser tratado como tal. En la tabla 5 se identifica la clasificación de los residuos.

Tabla 5. Residuos No Peligrosos

AREA	RESIDUOS	DEFINICIÓN	CONTENIDO DEL RECIPIENTE	COLOR DEL RECIPIENTE	ETIQUETA	
SALA DE ESPERA	ORDINARIOS O COMUNES	Biodegradables	Hojas y tallos de los árboles, grama, barido del prado, resto de alimentos no contaminados.	Caneca Verde 	Rotular con: NO PELIGROSOS ORDINARIOS Y/O INERTES	
		Perenes	Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos están: papel carbón y algunos plásticos.	Caneca Verde 	Rotular con: NO PELIGROSOS ORDINARIOS Y/O INERTES	
		Ordinarios o comunes	Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas, comunes, cafeterías, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador	Servilletas, vasos desechables, papel, empaque de papel plastificado, topar y papel carbón, minas de cefero, empaques de alimentos	Caneca Verde 	Rotular con: NO PELIGROSOS ORDINARIOS Y/O INERTES
		Reciclables	Son aquellos residuos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.	algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, Bolsas de plástico, papel, vidrio, plegadiza, archivo, periódico, cartón, botellas y tapas plásticas, vidrio	Caneca gris 	Rotular con: MATERIAL RECYCLABLE 

PASOS A TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS RECICLABLES

- Clasificación desde la fuente por medio de los encargados que desechan estos residuos.
- Proponer que este tipo de residuo se clasifique por aparte en una bolsa diferente
- Que se asigne un solo contenedor para este tipo de residuo de polietileno ya que se infectan con los demás residuos.
- Realizar un lavado con agua y cloro al recipiente ya que este solo contiene cloruro de sodio o dextrosa, los cuales no son contaminantes.

Hacer entrega de este residuo a Eco capital S.A proponiendo que esta empresa le otorgue una disposición final distinta a la incineración por medio de un documento de compromiso que permita el reciclaje de este residuo

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO Calle 100 No. 12-13</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 28 de 118</p>
--	--	---

RESIDUOS PELIGROSOS



Tabla 6. Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico

AREA	RESIDUOS	DEFINICIÓN	CONTENIDO DEL RECIPIENTE	COLOR DEL RECIPIENTE	ETIQUETA
AREAS ASISTENCIALES	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: algodones, drenes, vendajes, mechas, Guantes, tapa bocas, placas de élica, bolsas para transfusiones sanguíneas, sondas, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable. Material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, sistemas cerrados y sellados de drenajes, mezcla de microorganismos, filtros de cabinas de seguridad biológica o de extracción, placas de élica o cualquier residuo contaminado por éstos.	Tapa bocas, guantes, gasas, algodones, baja lenguas, drenes, vendajes, mechas, bolsas para transfusiones sanguíneas, sondas, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable.	Caneca Roja	Rotular con: RIESGO  BIOLOGICO
	Cortopunzantes	Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, láminas porta objetos, laminillas, vacunas vencidas o inutilizadas (en un guardián diferente) y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso	Agujas sin capuchón ni jeringa. Aplicadores, Hojas de bisturí. Ampollas que presenten picos al momento de cortaras NOTA: Agujas con cuerpos de jeringas que no se puedan separar.	Recipiente Rígido Rojo (Guardián)	Rotular con: MATERIAL CORTOPUNZANTE NOTA: COLOQUE LA FECHA DE INICIO Y FECHA FINAL AL GUARDIAN EN EL MOMENTO QUE SE DEPOSITE EL PRIMER RESIDUO RIESGO  BIOLOGICO

RESIDUOS QUÍMICOS

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

Tabla 7. Residuos Químicos

AREA	RESIDUOS	DEFINICIÓN	CONTENIDO DEL RECIPENTE	COLOR DEL RECIPENTE	ETIQUETA
PELIGROSOS RESIDUOS QUÍMICOS	Fármacos para el hombre Consumidos, vendidos y/o elaborados	Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.	QUÍMICOS: Ampollitas de vidrio, medicamentos usados vencidos	<p>Recipiente Rígido Rojo (Guardán)</p> 	<p>Rotular con: RIESGO QUÍMICO FÁRMACOS PARCIALMENTE VENCIDOS Y/O DETERIORADOS. NOTA: COLOCAR LA FECHA DE INICIO Y FECHA FINAL AL GUARDIAN EN EL MOMENTO QUE SE DEPOSITE EL PRIMER RESIDUO</p> 
	Metales Pesados	Son objetos, elementos o restos de estos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Niquel, 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.	Amalgamas	<p>Recipientes con tapa no translúcida, preferiblemente color ámbar, y en su interior aceite mineral o glicerina a partes. Tiempo de duración 2 años. Nota: El aceite mineral evita la evaporación del mercurio durante el envasado.</p> 	<p>Rotular con: RIESGO QUÍMICO METALES PESADOS AMALGAMAS (Deshechar en bolsa roja)</p> 
			Sachos de odontología	<p>Recipientes con tapa no translúcida, preferiblemente color ámbar, y en su interior aceite mineral o glicerina a partes. Tiempo de duración 2 años. Nota: El aceite mineral evita la evaporación del mercurio durante el envasado.</p> 	<p>Rotular con: RIESGO QUÍMICO METALES PESADOS AMALGAMAS (Deshechar en bolsa roja)</p> 
			Derivado Residuos de mercurio	<p>Utilizar el kit para derrames de mercurio el cual consta de: 1. bolsa hermética tipo ziplock 2. guantes de látex 3. toallas de papel 4. tiras de cartón 5. jeringa (sin aguja) 6. cinta adhesiva (alrededor de 30 cm.) 7. linterna 8. Recipiente plástico color ámbar con aceite mineral. Rotulado.</p>	<p>Rotular con: RIESGO QUÍMICO METALES PESADOS MERCURIO (Deshechar el kit en bolsa roja)</p> 

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN ENTIDAD SOCIAL DEL TIPO S.A.S. inscrita en el Registro de la Cámara de Comercio de Bogotá</p>	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 40 de 118
--	---	---

Tabla 10. Entrega de residuos a Gestores externos licenciados por la Autoridad Ambiental

GESTORES EXTERNOS	RESIDUOS ORDINARIOS	RESIDUOS RECICLABLES	RESIDUOS INFECCIOSOS	RESIDUOS QUÍMICOS	
Nombre del Prestador del Servicio Especial	LIME	RECIPROGRESO	Ecocapital Internacional S.A. E.S.P.	Omnium Multisociedades LTDA	Ecoentorno S.A. E.S.P.
Tipo De Tratamiento	No Aplica	Procesos para reutilización	Alta Eficiencia Esterilización por Autoclave de Calor Húmedo, Incineración (Cortopunzantes, anatomopatológicos)	Electrolisis	Residuos Fármacos: Incineración Encapsulamiento, Recuperación.
Tipo De Disposición Final	Relleno Sanitario Doña Juana – Frente Común	No Aplica	Relleno Sanitario celda de seguridad.	Lodos: Celda de Seguridad	Fármacos: cenizas a relleno sanitario
				Líquido sobrante: Incineración	Metales Pesados: No Aplica

PASOS A TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE RECOLECCION DE RESIDUOS RECICLABLES

- Clasificación desde la fuente por medio de los encargados que desechan estos residuos.
- Proponer que este tipo de residuo se clasifique por aparte en una bolsa diferente
- Que se asigne un solo contenedor para este tipo de residuo de polietileno ya que se infectan con los demás residuos.
- Realizar un lavado con agua y cloro al recipiente ya que este solo contiene cloruro de sodio o dextrosa, los cuales no son contaminantes.

Hacer entrega de este residuo a Eco capital S.A proponiendo que esta empresa le otorgue una disposición final distinta a la incineración por medio de un documento de compromiso que permita el reciclaje de este residuo.

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD</p>	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 41 de 118
--	---	---

DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SANITARIO

El diagnóstico se realiza desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, [Establecer mecanismos de control para el tema ambiental y sanitario](#). Teniendo en cuenta que estas cifras se van ajustando a la prestación de servicios del Hospital.

El objetivo es realizar de manera sistemática y continúa la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos [crear en el hospital un grupo para el tema de medio ambiente y sanidad para la manipulación y separación en la fuente](#) generados en los diferentes servicios del Hospital Usaquén ESE clasificados conforme a lo dispuesto en el [decreto 351 del 19 febrero de 2014](#).

INFORMACIÓN GENERAL CAMI VERBENAL

En la tabla a continuación se realiza una breve descripción del perfil General del CAMI VERBENAL.

Tabla 11. Datos Generales CAMI VERBENAL.

Razón Social	Hospital Usaquén E.S.E.
Nombre Comercial del Prestador	Hospital Usaquén E.S.E. – CAMI VERBENAL
Dirección:	Kra. 18 A No. 187-91
Teléfono:	6787695
Fecha de Funcionamiento:	
Número de Identificación Tributaria:	800216473-0
CIU	8511
Representante Legal:	Francisco José Tafur
Localidad	1 de Usaquén
Actividad de la Industria:	Hospital, Servicios médicos y otros servicios de Sanidad
Nivel de Atención	Uno (I)
Numero de Niveles del Edificio:	3 pisos

Figura 8. Ubicación del CAMI VERBENAL en la Localidad de Usaquén



Tabla 12. Ubicación Cami Verbenal Hospital Usaquén I Nivel E.S.E.

UBICACIÓN CAMI VERBENAL HOSPITAL USAQUÉN I NIVEL E.S.E.	
Dirección:	Kra. 18 A No. 187-91
Localidad:	USAQUÉN
Barrio:	Verbenal
Horario General:	Lunes a viernes: 7:00 a.m. a 5:00 p.m. Sábado: 7:00 a.m. 5:00 p.m. Urgencias todos los días 24 Horas.

Tabla 13. Datos Estadísticos

Total de Empleados:	80
Total de camas para partos piso 2:	2
Total de camas para prepartos piso 2:	3
Total de camas para hospitalización piso 1:	7

En el Cami Verbenal laboran 75 personas de las cuales 26 son de planta, 49 son de contrato, 3 personas de servicios generales y 2 personas son de vigilancia para un total de 80 funcionarios en la sede Cami Verbenal.

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL COLOMBIANO Ministerio de Salud de Bogotá</p>	<p>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL</p>	<p>Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 43 de 118</p>
--	--	---

6.2 Tipo de Servicios

Los servicios que presta el Cami Verbenal se encuentran relacionados en la Tabla No. 3.

Tabla 14. Servicios prestados del Cami Verbenal

SERVICIO GENERAL	SERVICIO ESPECIFICO
Hospitalario	General adultos, General pediátrica y Obstetricia.
Urgencias	Servicio de urgencias, reanimación, procedimientos.
Consulta externa Intramural ambulatoria.	Enfermería, Ginecoobstetricia, Medicina General, Nutrición y Dietética, Odontología General, Consulta prioritaria medicina general, odontología general,
Apoyo diagnóstico y complementación terapéutica.	Laboratorio clínico, radiología e imágenes diagnosticas, toma de muestras de laboratorio clínico, servicio farmacéutico, toma de muestras citología Cervico uterinas, ultrasonido, esterilización.
Transporte especial de pacientes ambulatorio	Transporte Asistencial Básico.
Promoción y Prevención Ambulatorio	Vacunación, atención preventiva en salud oral, higiene oral, planificación familiar, promoción en salud, sala era, alteraciones del joven , alteraciones del adulto, alteraciones de la agudeza visual, detección temprana de cáncer de seno, detección temprana de cáncer de cuello Cervico -uterino, crecimiento y desarrollo, control prenatal, atención en enfermedades infecciosas VIH y TBC.

Ac

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO CORPORACIÓN COLOMBIANA DE SALUD</p>	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 44 de 118
--	---	---

Tabla 15. Identificación de Áreas del Cami Verbenal.

PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	SEGUNDO PISO
Farmacia	Sala de Partos	Área administrativa
Urgencias	Recuperación	Auditorio (1)
Hospitalización	Neonatos	Sistemas
Recepción de enfermería	Laboratorio Clínico	Cafetería
Observación de urgencias	Toma de Muestras	Vacunación
Consultorios 1, 2, 3. Urgencias	Tomas vaginales	Consultorio de Ginecología
Sala de procedimientos de Triage.	Esterilización	Odontología
Sala de Espera		Consulta Externa
Sala ERA		Admisiones
Imaginología Rx.		Archivo
Reanimación		
Admisiones, Facturación		
Caja.		
Estadística		
Morgue		
UTAC		
Parqueadero		

Activar V
Ir a Configu

ÁREAS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

El CAMI VERBENAL cuenta con diferentes áreas para la prestación de servicios las cuales se relacionan a continuación:

- ✓ Medicina General
- ✓ Hospitalización
- ✓ Urgencias
- ✓ Sala de Partos y prepartos.
- ✓ Consultorio de Apoyo diagnóstico
- ✓ Rx
- ✓ Promoción y prevención
- ✓ Odontología; Endodoncia, ortodoncia y Rehabilitación
- ✓ Vacunación
- ✓ Procedimientos
- ✓ Baños
- ✓ Áreas Comunes
- ✓ Área Administrativa
- ✓ Sala de Espera

TIPO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMI VERBENAL

De acuerdo a la clasificación anterior en el CAMI VERBENAL, se generan los siguientes tipos de residuos producto de la consulta:

Tabla 16. Tipo de residuos

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS HOSPITALARIOS									RESIDUOS PELIGROSOS ADMINISTRATIVOS DECRETO 4741/2005				
Servicios	Biodegradable, inertes, ordinarios o comunes	Reciclables	Biosanitarios	Corto-punzantes	Anatomopatológicos	Fármacos	Metales Pesados	Reactivos	Tóner	pilas	Luminaria	Balastos	RAEE
Sala de espera	x	x									x	x	
Hospitalización	x		x	x		x					x	x	
Medicina Interna	x		x	x		x					x	x	
Estación de enfermería	x	x	x	x		x				x	x	x	
Urgencias.	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x
Sala de partos	x	x	x	x	x	x					x	x	
Procedimientos	x	x	x	x		x				x	x	x	
Laboratorio clínico	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
Toma de muestras de laboratorio clínico	x		x	x	x			x	x		x	x	x
Radiología Rx	x	x	x				x	x	x		x	x	x
Odontología	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x
Farmacia	x	x	x	x					x		x	x	x
Vacunación	x	x							x		x	x	x
Sala de reanimación	x	x	x	x		x			x		x	x	x
Transporte de pacientes (Ambulancias).	x		x	x		x				x	x	x	
Carros de medicamento	x			x		x							
Almacén de insumos	x	x							x		x	x	x
Áreas administrativas	x	x							x		x	x	x
Esterilización	x								x		x	x	
Baños públicos			x								x	x	

Diagnostico Cualitativo y Cuantitativo del Tipo de Residuos Generados en las Diferentes Áreas del CAMI VERBENAL. (Ver tabla 17).

Tabla 17. Diagnostico cualitativo y cuantitativo del tipo de residuos generados en las diferentes áreas del CAMI VERBENAL.

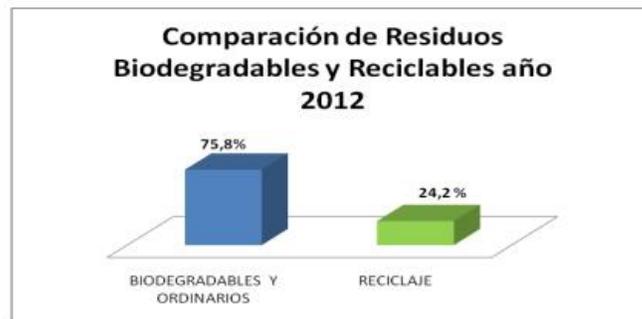
	CLASE DE RESIDUO	DIAGNOSTICO CUALITATIVO	DIAGNOSTICO CUANTITATIVO
RESIDUOS NO PELIGROSOS	RECICLABLE	Bolsas de plástico, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	97 KG/MES
	ORDINARIOS E INERTES	Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, icopor, vasos desechables, papel carbón, tela.	302.6 KG/MES
PELIGROSOS	BIOSANITARIOS	Gasas, guantes de latex, eyectores, gorros, tapabocas,	325 KG/MES
	ANATOMOPATOLÓGICOS	Biopsias, placentas, amputaciones, compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas.	13 KG/MES
	CORTOPUNZANTES	Agujas, limas, lancetas, vidrios rotos etc.	12 KG/MES
	QUÍMICOS	Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos. (plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.	KG/MES
	QUÍMICOS METALES PESADOS	Metales pesados (Amalgamas)	0.08 KG/MES
		Carpulas de Amalgama	1.3 KG/MES
	QUÍMICOS REACTIVOS	Reactivos (Líquido Revelador)	5 KG/MES
		Reactivos (Líquido Fijador)	5.41 KG/MES
	QUÍMICOS FÁRMACOS	Fármacos vidrio contaminado y/o medicamentos vencidos	16 KG/MES
	RESIDUOS RADIATIVOS	Estos residuos deben llevar una etiqueta donde claramente se vea el símbolo negro internacional de residuos Radiactivos y las letras, también en negro RESIDUOS RADIATIVOS.	KG/MES

	RADIATIVOS	PELICULAS RX	0.5 KG/MES
		PLACAS PLOMADAS	KG/MES
	RESIDUOS PELIGROSOS ADMINISTRATIVOS	Pilas	0.5 KG/MES
		Toners	0.0 KG/MES
		Balastros	0.0 KG/MES
		Lamparas Fluorescentes	0.0 KG/MES
		lamparas	0.0 KG/MES

Fuente: Datos tomados de valor promedio mensual de residuos generados año 2012. Gestión integral de residuos formato RH1 del CAMI VERBENAL año 2012.

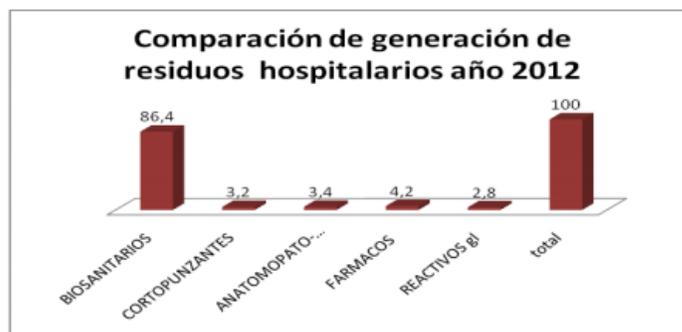


Grafica 1. Comparación de Residuos Biodegradables y Reciclables generados en el CAMI VERBENAL año 2012



En la gráfica anterior se muestra la generación de residuos biodegradables y ordinarios durante el año 2012, se observa que el 75.8% de los residuos generados son biodegradables y ordinarios y el 24.2% representa los residuos reciclables.

Grafica 2. Comparación de generación de Residuos Hospitalarios.



En la gráfica No. 2 se muestra la generación de residuos hospitalarios durante el año 2012, de acuerdo a los datos se observa que el 86.4 % corresponde a los residuos biosanitarios, los residuos fármacos (envases vacíos de medicamentos) representan el 4.2%, de los residuos generados, los residuos anatomopatológicos representan el 3.4%, los residuos cortopunzantes corresponden al 3.2% y los residuos reactivos líquidos de revelado y fijador hacen parte de los residuos químicos y su pesaje es en galones por ser un residuo líquido representa un 2.8% de los residuos hospitalarios generados durante el año 2012.

Nota: Datos tomados de residuos generados año 2012.

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIALES DEL ESTADO Compromiso en Calidad de Vida</p>	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 49 de 118
--	---	---

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS DESDE LA FUENTE

El Hospital Usaquén E.S.E., adoptó el código único de colores que permitió unificar la segregación y presentación de las diferentes clases de residuos, para facilitar su adecuada gestión de acuerdo al [decreto 351 del 19 febrero de 2014](#).y demás normas que las modifican o sustituyen. Es así como en este Plan adopta una gama básica de tres colores, para identificar los recipientes como se establece a continuación. El Código de colores se aplica tanto para los recipientes rígidos reutilizables como para los recipientes desechables (bolsas y recipientes para Corto punzantes).[Crear un sistema de tratamiento adecuado para la selección y recolección de los residuos peligrosos.](#)

Caracterización cualitativa

Por cada residuo que se genera se clasifica según el código de colores de la Resolución 1164 de 2002:

Rojas: Residuos anatomopatológicos, biosanitarios, medicamentos

Verdes: Residuos biodegradables

Grisés: Residuos reciclables.

Nota: Los residuos de medicamentos irán en recipiente rígido dentro de bolsa roja.

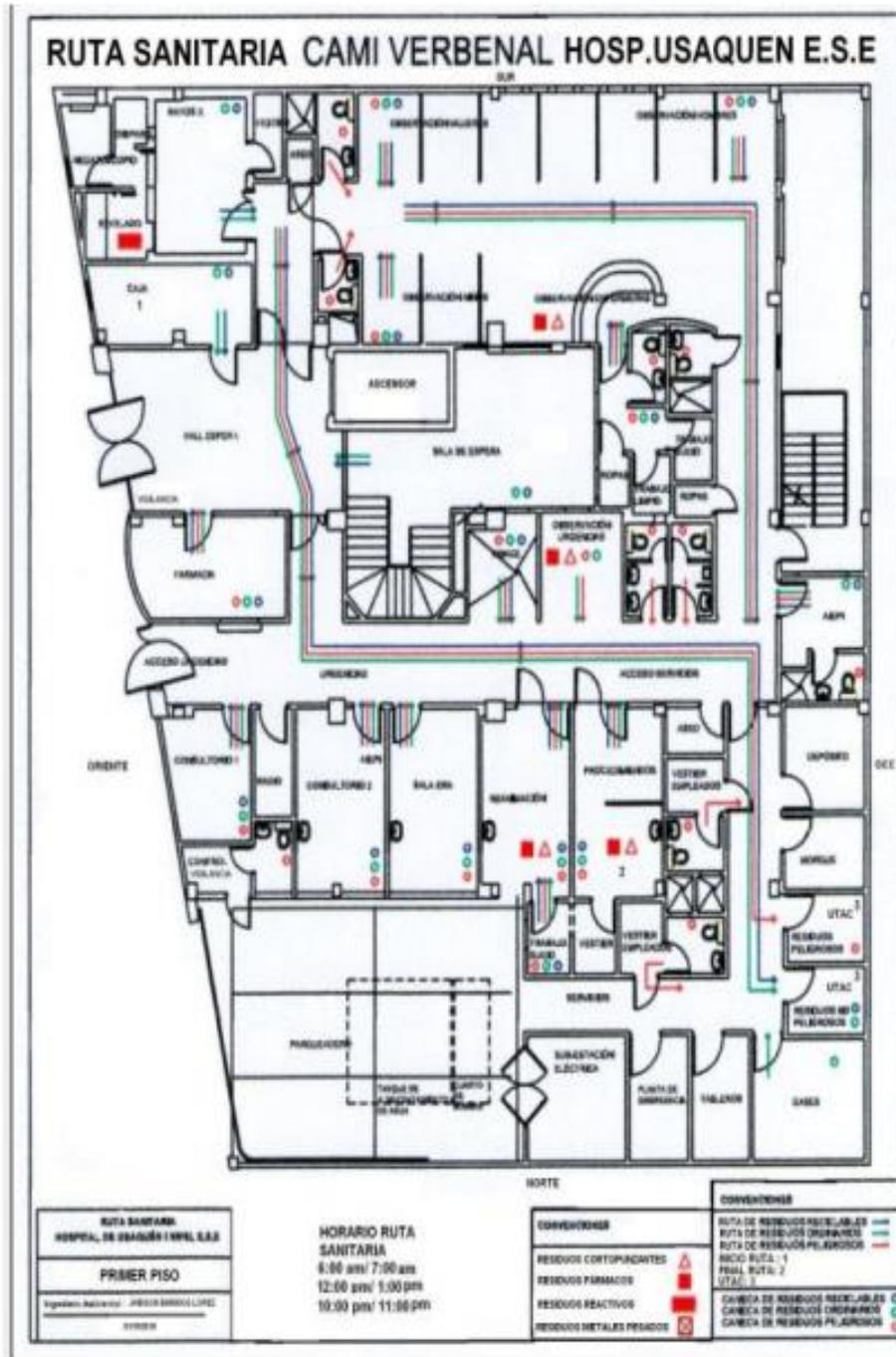
Cada bolsa y recipiente rígido lleva el nombre del servicio que la genera.

Caracterización cuantitativa

Se realiza un control de peso diario de las bolsas de acuerdo a su clasificación por colores, separando las bolsas que contengan residuos biosanitarios de los anatomopatológicos, y de acuerdo al servicio que los generó, consignando la información en el respectivo formato RH1

 <p>HOSPITAL DE USAQUÉN EMPRESA SOCIALES DEL ESTADO Compromiso en Calidad de Vida</p>	PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PGIRH CAMI VERBENAL	Código U310D-PL002 Fecha: 15/02/2013 Versión: 2 (Dos) Página 85 de 118
--	---	---

Figura 16. Ruta sanitaria Cami Verbenal



**PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS
PGIRH CAMI VERBENAL**

Código U310D-PL002
Fecha: 15/02/2013
Versión: 2 (Dos)
Página 91 de 118

PLAN DE CONTINGENCIA

El Hospital viene trabajando en la creación continua y revisión de su plan de contingencias, Empezar por crear conciencia en que el hospital así sea de nivel 1 no se quede estancado ahí sino que muestre mejoras cumpliendo con los propósitos establecidos en su plan de contingencia y programa de tecnologías limpias para implementar mejoras de acuerdo a los comités del COPASO en vez de crear un copazo (comité paritario de salud) como plan de contingencia se cree un grupo sisona (seguridad industrial salud ocupacional y medio ambiente).

CHI y PIGA, actualmente desde el área de Talento Humano se centralizará dicha gestión. Dentro del PGIRH, este plan define para el CAMI VERBENAL, las características particulares de la sede, la ruta de evacuación, el inventario de recursos humanos y físicos, los equipos biomédicos e instrumental del centro, el inventario promedio de suministros por mes, el listado telefónico de los funcionarios, la identificación de amenazas internas y el punto de encuentro de cada zona y Mejorar las áreas de almacenamiento de los residuos.

A continuación se presenta una síntesis de las posibles amenazas que se identifican en el CAMI VERBENAL y que se desarrollan en el plan de contingencias.

El Plan de Contingencia forma parte integral del PGIRH del componente interno y debe contemplar las medidas para situaciones de emergencia por manejo de residuos hospitalarios y similares por eventos como sismos, incendios, interrupción del suministro de agua o energía eléctrica, problemas en el servicio público de aseo, suspensión de actividades, alteraciones del orden público, y este plan de contingencia no solo se quede en plan sino que se lleve a cabo a mediano y largo plazo.

La eventualidad de una contingencia durante las actividades asociadas a la gestión de residuos sanitarios, puede ocurrir debido a problemas ocasionados por causas imputables al manejo de los mismos o por otras causas externas, causando daños a la salud y al medio ambiente.

El presente programa brinda los lineamientos generales para que al producirse una contingencia de cualquier tipo se puedan iniciar las acciones y medidas de prevención, control y recuperación con los medios adecuados que permitan evitar o minimizar los daños a la salud pública y proteger al personal encargado de la gestión y al medio ambiente.

Comenzar por diagnosticar el monitoreo y seguimiento que se da a los residuos a partir de su recolección. Se deben implementar las siguientes medidas de contingencia para manejar emergencias que ocurran durante la manipulación, transporte o disposición de los desechos infecciosos. Las emergencias incluyen derrames de líquidos infecciosos y lixiviados, ruptura de los contenedores o bolsas y fallas en los equipos de tratamiento.

Todos los empleados relacionados con el manejo de desechos deben ser instruidos sobre los procedimientos de emergencia de sus áreas de trabajo. Es ideal realizar talleres donde la capacitación sobre estos métodos incluya metodologías prácticas y se busque determinar la conveniencia del plan de emergencia.



PROGRAMAS DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS

La Producción Más Limpia (P.M.L.) la define la UNEP1 cómo la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, aplicada a procesos, productos y servicios, con el fin de reducir los riesgos a la población y al medio ambiente, tomando como principio reducir al mínimo o eliminar los residuos y emisiones en la fuente y no tratarlos después de que se hayan generado². En este sentido, la producción más limpia en la prestación de servicios de salud está relacionada con los servicios que cada I.P.S. ofrece, donde se pueden incorporar estrategias ambientales para hacer un uso racional de los recursos y prevenir los impactos ambientales que cada procedimiento puede ocasionar. La aplicación de estrategias de P.M.L. contribuye al mejoramiento continuo del servicio, porque obedece a un proceso sistemático y dinámico, donde P.M.L. no se aplica una solo vez. Por el contrario su aplicación es continua en cada fase del servicio logrando beneficios ambientales y económicos. La producción más limpia requiere un cambio de actitud, un manejo ambiental responsable y la evaluación de opciones tecnológicas. Para esto en el Hospital debe evaluar e identificar alternativas de mejoramiento en factores como consumo de agua potable, consumo de energía, combustibles, generación de residuos y consumo de insumos, alternativas que se hacen importantes en términos económicos y ambientales, además mejoran la imagen del hospital, el confort de sus empleados y usuarios y aporta al cumplimiento de la legislación ambiental.

EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS BUSCA:

- ✓ Mejorar la eficiencia de los procesos de producción.
- ✓ Reducir la contaminación y hacerlo en forma continua

En el Hospital Usaquén ESE, se desarrolla la estrategia de Producción limpia que es: "La aplicación continua de una estrategia integrada de prevención ambiental a los procesos y a los productos, con el fin de reducir los riesgos a nuestro cliente interno, externo y al medio ambiente." La producción más limpia se consigue mediante la aplicación de los conocimientos, la mejora de la tecnología y el cambio de actitudes. La Producción Limpia orienta la gestión de los residuos, considerando las oportunidades de prevención de la contaminación manejando:

- ✓ Reducción de los residuos en el origen
- ✓ Reutilización y reciclaje
- ✓ Tratamiento o control de la contaminación
- ✓ Disposición final

APROBADO POR Gerente	REVISADO POR SUBGERENCIA DE DESARROLLO DE SERVICIOS	ELABORADO POR Ingeniero Ambiental PIGA
--------------------------------	---	--

