

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA
SOCIAL DEL ESTADO NORTE 2 HOSPITAL NIÑA MARÍA DE CALOTO (ESE
N2 HNMC)**

**ANA MARÍA GALLEGO VARONA
MARÍA CAMILA VARELA IBARRA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA
SOCIAL DEL ESTADO NORTE 2 HOSPITAL NIÑA MARÍA DE CALOTO (ESE
N2 HNMC)**

**ANA MARÍA GALLEGO VARONA
MARÍA CAMILA VARELA IBARRA**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
HELENA MARÍA CANCELADO CARRETERO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

Contenido

	pág.
Resumen	6
1 Introducción	7
1.1 Contexto, justificación y formulación del problema.....	7
1.1.1 Contexto.....	7
1.1.2 Problema objeto de estudio.....	9
1.1.3 Justificación.....	10
2 Objetivos	12
2.1 Objetivo del Proyecto.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 Marco de Referencia	13
3.1 Antecedentes o estudios previos.....	13
3.2 Marco Teórico.....	14
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	21
4 Metodología	21
5 Resultados	24
5.4. Conclusiones	46
6 Bibliografía	49
ANEXOS	51
Anexo 1. Diagnóstico Ambiental.....	51
Anexo 2. Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales.....	51
Anexo 3. PGIRASA ESE N 2 HNMC Versión 7 – 2019.....	51
Anexo 4. Costos Realización PTAR.....	51
Anexo 5: Esquema capacitaciones y concientización del uso hídrico y energético.....	52

Lista de Tablas

Tabla 1: Evaluación por factores Consumo de Agua - Fuente: De los Autores	26
Tabla 2: Evaluación por factores Consumo de Energía - Fuente: De los Autores	26
Tabla 3: Resultados Vertimientos ESE N2 HNMC Vs. Parámetros Minambiente – Res 0631/15.....	27
Tabla 4: Resumen de Elementos del Ecomapa – Fuente: De los autores.....	30
Tabla 5: Consumo de Energía - Fuente: De los autores.....	31
Tabla 6: Consumo de Agua - Fuente: De los Autores.....	32
Tabla 7: Resultados Matriz de Aspectos e Impactos – Fuente: de los autores.....	33
Tabla 8: Relación Impacto - Alternativa de solución - Fuente: De los autores.....	34
Tabla 9: Plan de capacitaciones - Fuente: De los autores.....	41
Tabla 10: Costos Mano de Obra- Fuente: Construdata (Construdata, 2012)	43
Tabla 11: Generación de Costos y ahorro con el consumo con el cambio de bombillos – Fuente: Los Autores.....	44
Tabla 12: Retorno de la inversión del cambio de bombillos a luces Led – Fuente: de los autores.	45
Tabla 13: Generación de Costos y ahorro con el consumo de inodoros – Fuente: Los Autores.....	45
Tabla 14: Retorno de la inversión del cambio de los inodoros – Fuente: de los autores.....	45

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Gráfica del consumo de agua mensual – Fuente: De los autores	8
Ilustración 2: Gráfica del consumo de energía mensual – fuente: De los autores ...	8
Ilustración 3: Residuos ESE N2 HNMC – Fuente – De los autores	9
Ilustración 4: Mapa Sistémico problema – Fuente: De los autores	10
Ilustración 5: Centro de salud vs. medio ambiente – Fuente: De los autores	16
Ilustración 6: Clasificación de los residuos de la ESE N2 HNMC - Fuente: De los autores	17
Ilustración 7: Primer Objetivo Específico – Fuente: De los autores	22
Ilustración 8: Segundo Objetivo Específico – Fuente: De los autores.....	23
Ilustración 9: Tercer Objetivo Específico – fuente: De los autores.....	23
Ilustración 10: Gráfico de cumplimiento de los aspectos ambientales- Fuente: De los autores	24
Ilustración 11: Ecomapa de la ESE N2 HNMC - Fuente: De los autores	29
Ilustración 12: Medicamentos vencidos - Fuente: (Ambiente, s.f.).....	42
Ilustración 13: Computadores e impresoras en desuso - Fuente: (Ambiente, s.f.).	42
Ilustración 14: Bombillas fluorescentes usadas - Fuente: (Ambiente, s.f.).....	42

Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar una propuesta de mejora de la gestión ambiental en la ESE N2 HNMC para mitigar los impactos ambientales generados por la actividad que realiza esta institución, basándose en un diagnóstico que permite identificar los diferentes impactos, su nivel de significancia y proponer diferentes alternativas para de solución a los mismos.

Para el desarrollo de este proyecto se formula una metodología basada en antecedentes y otras investigaciones y se adapta de acuerdo con la caracterización de la gestión ambiental para la ESE N2 HNMC, considerando para esto diferentes aspectos fundamentales como, producción más limpia, economía circular, programas posconsumo, PGIRASA, entre otros. Se establecen herramientas de diagnóstico y de evaluación de aspectos e impactos ambientales, para facilitar la identificación de los problemas ambientales presentes en esta institución.

Entre las conclusiones se encuentra la viabilidad de las diferentes propuestas para darle solución a los impactos ambientales identificados, que sirven de apoyo para que la ESE N2 HNMC mejore su desempeño ambiental, disminuya sus costos y cree consciencia en sus empleados, para lograr una mejora continua.

1 Introducción

1.1 Contexto, justificación y formulación del problema

1.1.1 Contexto

Este proyecto estuvo enfocado a desarrollar temas relacionados con el medio ambiente y los impactos ambientales generados en la ESE N2 HNMC, la ESE N2 “es una entidad pública descentralizada con personería jurídica y autonomía administrativa, creada mediante decreto departamental No. 0271 del 09 de abril de 2007, agrupa los municipios de Caloto, Corinto, Guachené y Miranda y presta servicios tales como promoción y prevención, atención ambulatoria, imágenes diagnósticas, hospitalización y urgencias (NORTE). Sin embargo, este proyecto está enfocado únicamente en la ESE N2 HNMC.

La ESE N2 hoy en día cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRH) que tiene el objetivo de mitigar la problemática social que representan estos residuos para la salud de las personas. Este PGIRH es exigido por la CRC (Corporación Autónoma Regional del Cauca) y la Secretaría de Salud Departamental, las cuales son entidades que se encargan de regular el cumplimiento de las normas en la ESE N2, adicional a esto, internamente, la junta directiva es la encargada de dar la directriz de contar con un PGIRH.

El documento mencionado anteriormente, es ajustado a las necesidades de la ESE N2 y sirve de guía y apoyo para el personal médico y técnico que tienen a cargo el manejo de los residuos hospitalarios y peligrosos en la institución e incluye los procedimientos, procesos y actividades para la recolección y manejo de estos residuos.

Aunque actualmente la empresa cuenta con diferentes procesos mencionados anteriormente, estos procesos no son eficientes y se encuentran desactualizados, lo que lleva a que aún se presenten muchos errores que generan problemas con lo que respecta a la recolección de residuos.

Dentro de los procesos estratégicos se encuentra la gestión gerencial, donde se ubica la gerente, quien con la aprobación de la junta directiva es la encargada de tomar las decisiones dentro de la empresa tales como la implementación de los planes de gestión. Teniendo en cuenta que la empresa tiene autonomía administrativa y que se deben seguir las normas establecidas, esta entidad debe cumplir con un plan de gestión integral de residuos generados en la atención en salud y otras actividades, establecido en el decreto 351 de 2015, con el fin de dar cumplimiento a uno de sus objetivos estratégicos que es garantizar la sostenibilidad financiera y social de la ESE N2.

Por otro lado, es necesario considerar que la empresa no cuenta con ningún tipo de regulación, ni tampoco con un documento que incluya temas como vertimientos y consumos tanto de agua como de energía, por lo tanto, se requiere abarcar esta temática para poder llevar a cabo este proyecto de investigación.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el objetivo de la empresa es mejorar la gestión ambiental, no solo desde lo relacionado con los residuos sino también con temas como los vertimientos y el consumo de agua y energía.

En este punto es importante considerar algunas cifras que representan los consumos de agua, energía y los kg de residuos que mensualmente se recolectan en la empresa.

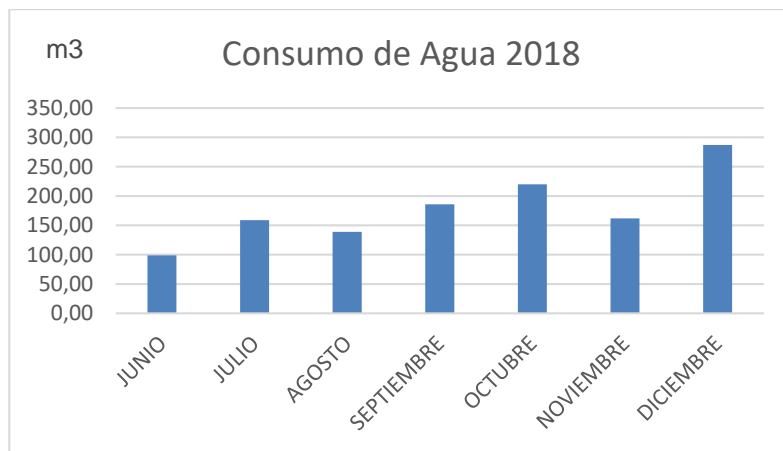


Ilustración 1: Gráfica del consumo de agua mensual – Fuente: De los autores

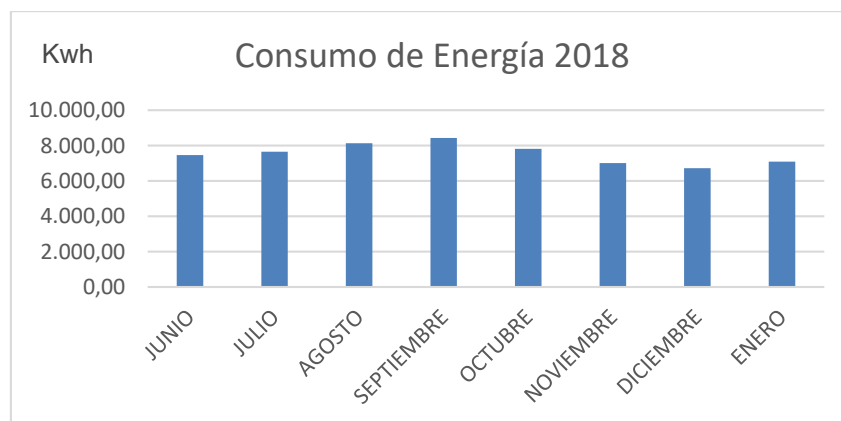


Ilustración 2: Gráfica del consumo de energía mensual – fuente: De los autores

Las ilustraciones 1 y 2 muestran los consumos tanto de agua como de energía durante los meses de junio de 2018 a enero del 2019 en m3 y Kwh respectivamente generados dentro de la ESE N2 HNMC. Se puede observar que hay meses en los que los consumos tanto de agua como de energía presentan aumentos significativos sobre los que la empresa no tiene conocimiento de la causa y por ende, no tiene ningún control lo que hace que se genere un impacto ambiental como lo es el agotamiento de los recursos hídricos y energéticos y además genera sobrecostos para la institución.

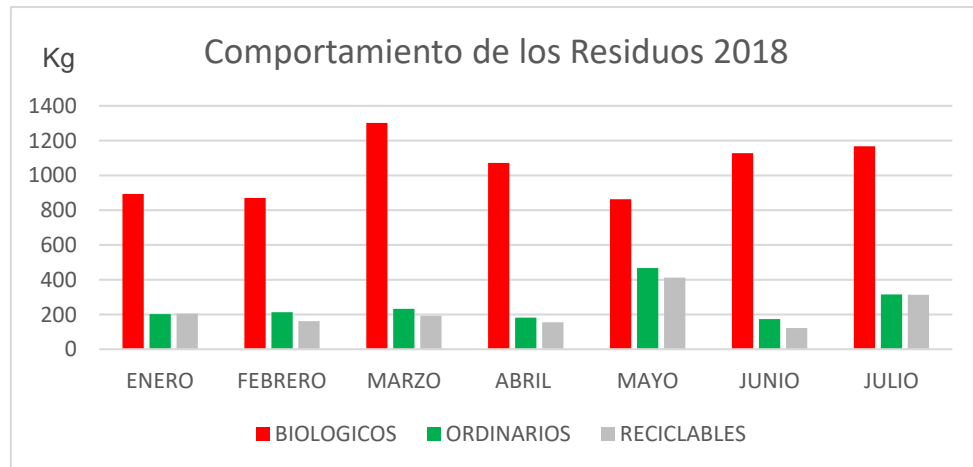


Ilustración 3: Residuos ESE N2 HNMC – Fuente – De los autores

La lustración 3 muestra la cantidad en Kg en el año 2018 de los residuos tanto biológicos como ordinarios y reciclables generados en la ESE N2 HNMC. Se puede observar que los residuos biológicos se generan en mayor cantidad en comparación con los otros tipos de residuos dentro de la empresa, considerando el tipo de actividad que se realiza, la cual es la prestación de servicios de salud. Si estos residuos no son tratados debidamente y no hay un control adecuado sobre los mismos, pueden generar impactos ambientales significativos como la contaminación del suelo y en algunos casos del aire.

1.1.2 Problema objeto de estudio

Actualmente la ESE N2 HNMC, carece de un proceso implementado de gestión ambiental que le brinde la posibilidad de conocer, controlar y disminuir su impacto hacia el medio ambiente y al mismo tiempo mejorar el uso de sus recursos. Que además le permita establecer qué medidas serán utilizadas para reducir, prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por su actividad, logrando que de igual manera le permita ser sostenible reduciendo costos.

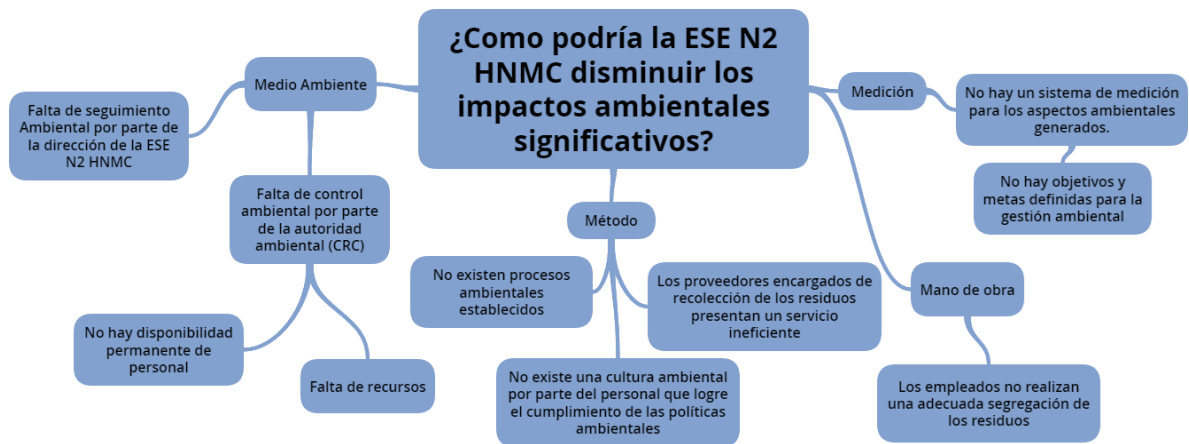


Ilustración 4: Mapa Sistémico problema – Fuente: De los autores

Con el análisis realizado anteriormente, se llegó a la conclusión de que la pregunta problema de este proyecto de investigación es: ¿Cómo podría la ESE N2 HNMC disminuir los impactos ambientales significativos?, teniendo como resultado que las causas principales son que en la ESE N2 HNMC no existe un compromiso ambiental por parte de la dirección general y que en cuanto a la entidad reguladora ambiental (CRC) existe una falta de control de los procesos de la entidad, logrando que no exista una cultura ambiental y falta de concientización del impacto ambiental que se está generando.

1.1.3 Justificación

Las actividades de los centros de salud pública generan impactos ambientales que traen consigo una serie de consecuencias negativas para el medio ambiente y también para los seres humanos. Este proyecto aportará diferentes alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por la mala segregación de residuos de la ESE N2 HNMC, tomando como base la normatividad aplicable a esta entidad. Dentro de esta normativa se encuentra el “Decreto 351 de 2014 por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades”, (Social M. d., 2014) que brinda los lineamientos y generalidades para una correcta gestión de residuos. Adicionalmente, este proyecto de investigación brindará diferentes alternativas para mitigar los impactos generados sobre el agua y la energía y contribuirá al seguimiento de las actividades ambientales realizadas por la empresa, con el fin de mejorar su imagen frente a los usuarios y frente a otras entidades de su misma naturaleza.

En la actualidad, la gestión ambiental comienza a ser una opción fundamental para el fortalecimiento de las empresas, generando nuevas oportunidades para el mejoramiento continuo. Hoy en día, las organizaciones se ven cada vez más atraídas por los temas relacionados con el medio ambiente, ya que la sociedad se encuentra muy interesada en obtener productos o servicios que se desarrollen

mediante nuevas tecnologías amigables con el medio. Como es el caso específico de las empresas del estado que prestan servicios de salud, ya que es de vital importancia para la satisfacción de los clientes en la medida en que el estado debe garantizar la prestación de este tipo de servicios, en cumplimiento con todo lo referente a la calidad y a la gestión ambiental.

Las alternativas de mejora que se plantean tienen como objetivo contribuir a la eficaz gestión ambiental, logrando que la generación de los residuos sólidos, la utilización excesiva de agua y de energía eléctrica, se encuentren medidos y controlados para que, de este modo, se reduzca el impacto ambiental generado por la ESE N2 HNMC.

Finalmente, lo anterior revela la importancia de documentar una propuesta de mejora de la gestión ambiental que permita que la ESE N2 HNMC tenga un mejor desempeño en temas ambientales y reducir su impacto hacia el medio ambiente, logrando ser más sostenible.

2 Objetivos

2.1 Objetivo del Proyecto

Diseñar una propuesta de mejora de la gestión ambiental en la ESE N2 HNMC que le permita disminuir su impacto hacia el medio ambiente.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los aspectos ambientales generados por la ESE N2 HNMC basados en la Revisión Ambiental Inicial (RAI).
- Identificar diferentes alternativas para mitigar los impactos ambientales identificados.
- Constuir propuestas de mejora de la gestión ambiental y validarlas con la ESE N2 HNMC.

2.3 Entregables:

- Diagnóstico de RAI de la ESE N2 HNMC
- Ecomapa y Ecobalance
- Documento escrito con las diferentes alternativas y viabilidad para mitigar los impactos ambientales
- Documento escrito con las propuestas de mejora validadas.

3 Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o estudios previos

En un estudio realizado en el año 2010 titulado “Análisis exploratorio de prácticas de producción más limpia en instituciones de salud de nivel de complejidad 3 y 4 de la ciudad de Cali” , el objetivo general era contribuir al mejoramiento de la gestión ambiental de las instituciones de salud en la ciudad de Cali y el objetivo del proyecto era realizar un análisis exploratorio del estado de implementación de prácticas de producción más limpia en instituciones de salud de nivel de complejidad 3 y 4, en la ciudad de Cali y para lograr cumplir con ambos objetivos fue necesario realizar una familiarización con el entorno objeto de estudio y seleccionar las instituciones de salud de nivel de complejidad 3 y 4 para proseguir a aplicar una herramienta de diagnóstico en las instituciones seleccionadas previamente y finalmente realizar un análisis comparativo de los hallazgos y así elaborar las propuestas de mejora.

Después de realizar todas las actividades mencionadas anteriormente se llegó a la conclusión de que es necesario reforzar la divulgación de lo que es producción más limpia (PML) debido a que en algunas instituciones todavía se tiene la creencia de que al reciclar se está implementando esta estrategia, sin conocimiento de que la aplicación de PML es continuo y va más allá de mirar que se hace con los residuos generados. (Orrego, 2010)

En dicha investigación se llegó a la conclusión de que los hospitales pueden aplicar instrumentos de gestión ambiental más amplios que incluyan análisis de ciclo de vida de sus servicios y productos, seguimiento a la huella de carbono y que tengan en cuenta las diferentes áreas de impacto ambiental de su operación, instrumentos que pueden ser de gran utilidad en las propuestas de mejora que se quiere realizar como resultado de este proyecto. (Rodríguez, García , & García)

Por otro lado, en un estudio realizado por estudiantes de la Universidad Icesi llamado “Aplicación del modelo de evaluación de gestión de residuos sólidos hospitalarios en una muestra representativa de clínicas y hospitales de Cali”, el cual tenía como objetivo general “contribuir en el conocimiento del manejo de residuos hospitalarios de las empresas de salud de la ciudad de Cali”, y aplicar el modelo de gestión de residuos hospitalarios teniendo en cuenta una muestra que fuera representativa de empresas prestadoras del servicio de salud en la ciudad de Cali, para lograr cumplir los objetivos de este proyecto, fue necesario realizar diagnóstico del entorno objeto de estudio y seleccionar una muestra aleatoria significativa para proseguir a aplicar el modelo de gestión de residuos en las instituciones seleccionadas previamente y finalmente realizar un análisis comparativo de los hallazgos y así elaborar las propuestas de mejora.

Luego de aplicar el modelo de evaluación de residuos hospitalarios se comprobó que este puede realizarse en cualquier nivel de atención en el área de salud logrando beneficios altamente significativos para la institución y que al aplicar este modelo en los diferentes niveles de atención, les permitió observar que todos los niveles de atención deben de ser conscientes de los residuos que están generando y que no implica que al tener un mayor nivel de atención deba existir un mejor manejo de residuos hospitalarios que en una entidad de menor nivel, teniendo en cuenta de que el residuo que mayor se genera es el biosanitario. (Loaiza, 2008)

Los proyectos realizados mencionados anteriormente contribuyen con este proyecto de grado en el sentido en que es importante que la ESE N2 HNMC mejore su gestión ambiental, considerando que esta gestión va más allá del solo hecho de reciclar y que hay que tener en cuenta otros aspectos como los son el consumo de agua y energía, la disposición de los vertimientos, la correcta segregación de los residuos tanto peligrosos como orgánicos y el manejo tanto de alimentos como medicamentos.

También, estos proyectos sirven de guía para elaborar la herramienta de diagnóstico ambiental, en cuanto aportan una metodología para llevar a cabo una revisión ambiental inicial y brindan algunas ideas sobre el tipo de preguntas que se deben realizar para realizar una RAI acorde a las actividades de la institución y construir propuestas de mejora para la ESE N2 HNMC, que contribuyan a que dicha institución tenga un control sobre los aspectos ambientales para así lograr reducir su impacto.

3.2 Marco Teórico

Hoy en día ninguna empresa está exenta de todo lo correspondiente con respecto a la contaminación ambiental, tanto los hospitales como demás empresas generan diferentes tipos de residuos que deben ser debidamente segregados, manipulados y eliminados, para que así se logre una reducción de la contaminación ambiental. (ambiental, 2018)

El sector de la salud pública podría llegar a tener altos beneficios si todos los residuos que se generan al interior de la empresa fueran debidamente clasificados, evitando así la destrucción de los recursos naturales, sin embargo, en muchos casos estos procesos no se cumplen debidamente, lo que en cierto modo está favoreciendo la contaminación ambiental.

Una de las formas más importantes para que una organización logre un equilibrio entre ser productivos y reducir sus impactos al ambiente es tener una buena gestión ambiental, la cual, si llega a ser desarrollada en una empresa, tendrá como objetivo prevenir, corregir y analizar los aspectos ambientales dentro de la empresa, identificando los impactos ambientales generados por su actividad.

En una industria, por ejemplo, la gestión ambiental implica las acciones encaminadas a hacer el medio ambiente laboral más sano para los trabajadores, implica la reducción del consumo de energía y agua haciéndolo óptimo en la relación con la producción. Así, el ahorro de energía y agua, deben considerarse como objetivos de la gestión ambiental de la empresa. El proceso debería mejorar la salud y la productividad, reducir los peligros ambientales y proteger los recursos naturales para que puedan sostener el desarrollo social y económico. (Gómez, 2007).

Partiendo de lo anterior, en una empresa de salud se debe tener en cuenta aspectos para la reducción de la contaminación ambiental, como el ahorro de la energía y el agua y el buen manejo de los residuos. Por esto, el tema de recolección de residuos y de cuidado de los recursos utilizados debe ser fundamental en empresas prestadoras de servicios de salud como lo es la ESE N2 HNMC, empezando por que debe existir la necesidad de que tanto el personal médico como el de limpieza y el administrativo, sean conscientes de la problemática ambiental y realicen acciones para mitigar los impactos negativos generados, considerando que actualmente las empresas con mayor consumo de recursos como el agua y la energía son los hospitales y centros de salud. (Bogotá A. m., 2015)

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS CENTROS DE SALUD

“Los hospitales generan un impacto ambiental producto de la actividades asistenciales y administrativas que realizan para la recuperación del estado de salud, produciendo ruido, vertidos, emisiones, residuos y consumo de recursos”. Conforme se observa en la ilustración 7 (Carretero, 2007).

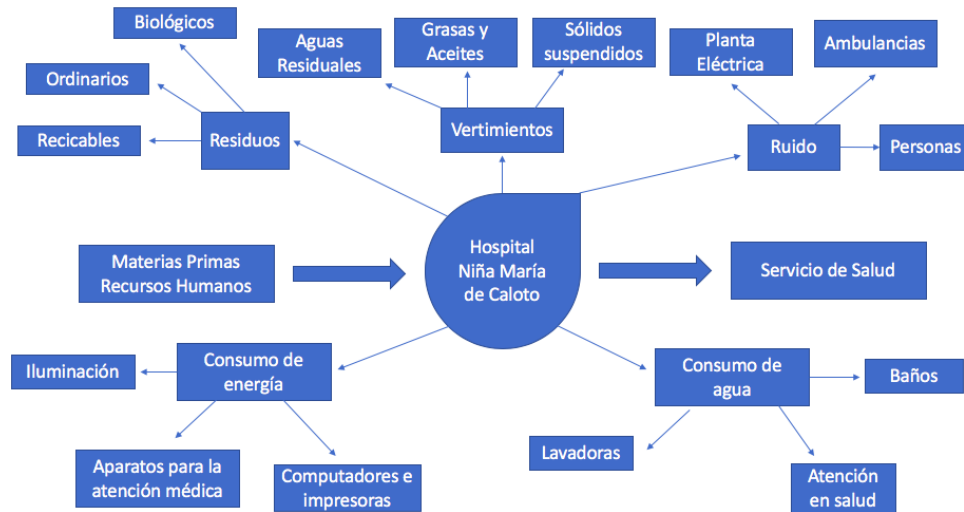


Ilustración 5: Centro de salud vs. medio ambiente – Fuente: De los autores

Los impactos ambientales negativos más relevantes generados por las actividades de los centros de salud se deben a:

- Contaminación del suelo.
- Agotamiento de los recursos agua y energía.
- Contaminación del agua.

“Los residuos hospitalarios son todos aquellos que han sido generados, descartados y que no tendrán algún uso posterior en el establecimiento” (Carretero, 2007), en el HNMC se clasifican como muestra la ilustración 8.

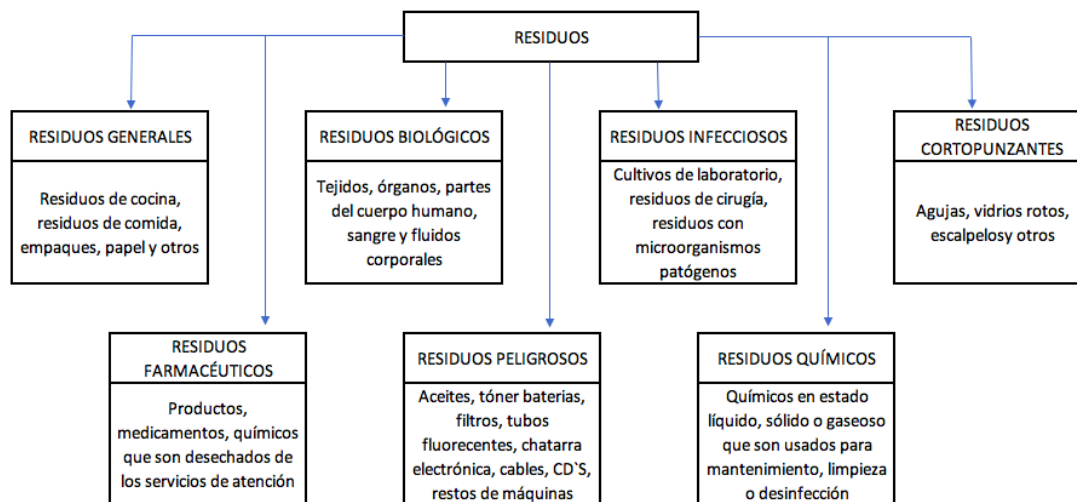


Ilustración 6: Clasificación de los residuos de la ESE N2 HNMC - Fuente: De los autores

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera diversos impactos ambientales negativos que se evidencian en las diferentes etapas como la segregación, el almacenamiento, el tratamiento, la recolección, el transporte y la disposición final. (Martija, 2009)

Gran parte de los impactos ambientales negativos mencionados anteriormente se encuentran presentes en la ESE N2 HNMC como lo son la inadecuada segregación, la mala recolección de los residuos y escasos de transporte para estos, lo que ha llevado a que se presenten problemas vinculados con el cuidado medioambiental.

Un concepto que sería de gran utilidad como una alternativa para disminuir los impactos ya mencionados es el de Producción Más Limpia (PML), la cual “es una estrategia de producción ecoeficiente que se aplica sobre los procesos, productos, y servicios, para humanos y el medio ambiente”. (Bogotá A. M., s.f.). La PML contribuye a la disminución de costos y al mejoramiento de las operaciones de las organizaciones para llevar a cabo el cumplimiento de sus metas tanto económicas como ambientales y al mismo tiempo reducir los riesgos al medio ambiente y al hombre.

GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas

ambientales. Partiendo del concepto de desarrollo sostenible se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente. (Massolo, 2015)

Las empresas actualmente sienten la necesidad de implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), debido a que es una herramienta muy útil para el mejoramiento de procesos y para el cuidado del medio ambiente, así como también, son el medio que les permite competir frente a las demás empresas que cuentan con este sistema.

Por otro lado, existe el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, el cual es un conjunto de objetivos, metas, programas y actividades, definidos para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, éste se basa en un diagnóstico inicial que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos en todo tipo de organizaciones. (MinVivienda, 2019)

Revisión Ambiental Inicial (RAI)

También, se encuentra la Revisión Ambiental Inicial RAI, que es “una actividad en la que se identifican los aspectos, los requisitos legales aplicables y otros que la organización suscriba, así como sus prácticas de gestión relacionadas, a fin de consolidar una base para implementar o mejorar un SGA”. (Icontec, 2007) Servirá de herramienta en la ESE N2 HNMC para caracterizar sus operaciones respecto a su relación con el medio ambiente, identificando todos los impactos ambientales generados mediante una lista de chequeo para tener una idea clara del estado actual de la ESE N2 HNMC y así saber cómo actuar en el futuro en cumplimiento de las metas y objetivos.

NORMATIVIDAD

Para este proyecto se tendrán en cuenta diferentes normas, decretos y manuales referentes a la gestión ambiental, con el fin de tener una base legal sólida que permita regular los impactos generados, en este caso, por la ESE N2 HNMC.

Decreto 4741 de 2005

Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados, y se menciona la política posconsumo que indica que las empresas proveedoras de ciertos residuos peligrosos deben contar con un plan para la recolección de estos residuos y realizarles un tratamiento adecuado a los mismos. Además, indica las obligaciones del generador de este tipo de residuos, lo cual es aplicable a la ESE N2 HNMC.

Manual para la gestión integral de residuos Generados en la atención en salud y otras actividades

Se encuentra el Manual para la gestión integral de residuos Generados en la atención en salud y otras actividades que tiene como objetivo “establecer los procesos actividades y/o estándares que se deben adoptar y realizar en la gestión integral de los residuos generados en el desarrollo de las actividades” (MinSalud, 2016).

Decreto 1669 de 2002

“Se señala el manejo para los residuos peligrosos, infecciosos, químicos, radiactivos y el uso del óxido de etileno, art. 6 a 8. Vigencia, art. 9” (Velez A. u., 2002)

Decreto 4126 de 2005

“Sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, que deben cumplir las personas naturales o jurídicas que presten servicios de salud a humanos y/o animales e igualmente a las que generen, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y dispongan finalmente de los residuos referidos.” (Velez A. U., 2005)

Decreto 2331 de 2007

Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica, considerando que el ahorro de la energía, así como su conservación y uso eficiente, es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico. (Energía, 2007)

Ley 373 de 1997

Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Donde se dispone que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. (Ambiente M. d., 1997)

Decreto 351 de 2014

“Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, define el campo aplicación , principios, las definiciones para interpretación del Decreto, clasificación de residuos generados en la atención de en salud, obligaciones de los generadores de residuos, obligaciones de los transportadores y receptores de residuos o desechos peligrosos obligaciones de inspección vigilancia y control de las autoridades de salud y ambientales en los

niveles departamental, municipal y distrital, obligaciones de las autoridades de transporte; y señala régimen sancionatorio aplicable” (Santos, 2014)

Resolución 482 de 2009

“Regula el manejo, aprovechamiento y reciclaje de residuos de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados en las actividades de atención de salud, que por no haber entrado en contacto con fluidos corporales de pacientes, se consideran residuos no infecciosos y pueden ser aprovechados o reciclados” (EL MINISTRO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y EL MINISTRO DE AMBIENTE, 2009)

Resolución 0631 de 2015

“Por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones” (Minambiente, 2015)

CONPES 3874

Este documento se refiere a la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos y plantea un concepto importante que puede ser aplicable a la ESE N2 HNMC el cual es la economía circular donde se busca optimizar la materia prima y energía adecuando los procesos productivos y se promueve que los productos tengan un segundo uso, ya sea reutilizándolos total o parcialmente en nuevos productos o reparándolos para alargar su uso. (Social C. N., 2016)

ECOMAPA Y ECO BALANCE

Un Ecomapa es una herramienta visual para realizar una revisión ambiental en un lugar específico recolectando información que da a conocer la situación actual de una organización, tiene como función, analizar lo que pasa dentro de dicha organización logrando identificar de forma sencilla las áreas con mayor consumo de recursos y generación de residuos, “Sirve para realizar una identificación y jerarquización de los problemas ambientales”. (Barrios & Loreto, 2003)

Por otro lado, un Ecobalance es “un método estructurado para reportar los flujos hacia el interior y el exterior, de recursos, materia prima, energía, productos, subproductos y residuos que ocurren en una organización en particular y durante un cierto periodo de tiempo” (Icesi). Ambas herramientas, servirán como apoyo visual dentro de la realización del diagnóstico inicial de la ESE N2 HNMC. Un “Ecobalance es una herramienta que permite identificar el área del proceso que requiere intervención.” (Barrios & Loreto, 2003)

Evaluación del Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental tiene como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el Medio Ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada en base a los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevará a cabo por los técnicos pertinentes. (Ruberto, 2006)

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Es importante que las empresas cuenten con una buena gestión ambiental que les permita disminuir su impacto hacia el medio ambiente, mediante la reducción de los consumos de agua y energía, del control de los vertimientos y de la adecuada segregación de los residuos. En este proyecto se trabajó con la ESE N2 HNMC, aportando una serie de alternativas de mejora para mitigar los impactos ambientales generados en este, lo cual, traería beneficios significativos, principalmente en cuanto a la organización de la gestión ambiental mediante actividades que permitan tener un buen control sobre el consumo de los recursos y sobre los residuos generados.

Teniendo conocimiento de los beneficios que las diferentes alternativas que se plantearán en este proyecto pueden traer para la ESE N2 HNMC, se busca obtener una disminución en los diferentes impactos ambientales generados mediante las diferentes propuestas para que de este modo la institución mejore su desempeño ambiental logrando cumplir con los objetivos propuestos.

4 Metodología

Para cumplir el objetivo general del proyecto, fue necesario cumplir cada uno de los objetivos específicos planteados. Para esto, fue de total relevancia describir los procesos y métodos enfocados en la consecución de los resultados y entregables direccionados en el objetivo del proyecto.

Para el cumplimiento del primer objetivo fue necesario comenzar con el diseño de una herramienta (lista de chequeo) que permita realizar un diagnóstico ambiental de la institución, teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables, para conocer su estado actual, el paso a seguir fue realizar varias visitas a la ESE N2 HNMC para levantar toda la información necesaria para realizar el diagnóstico y conocer cómo se encuentra la institución en el momento de la visita y para realizar el ecomapa y el ecobalance que sirvieran de herramienta en este proyecto de investigación, finalmente, se aplicó la herramienta de diagnóstico y se obtuvieron las conclusiones pertinentes.



Ilustración 7: Primer Objetivo Específico – Fuente: De los autores

Para el desarrollo del segundo objetivo, se realizó la evaluación de los aspectos e impactos significativos ambientales identificados con el diagnóstico ya realizado, esta evaluación se realizó analizando cada área de la ESE N2 HNMC siguiendo la guía técnica de la matriz de aspectos e impactos existente, la cual se evalúa mediante los criterios ambiental, legal y económico, partiendo con que, los funcionarios de la entidad dieron información necesaria para conocer los aspectos e impactos significativos, después de tenerlos identificados, se prosigue a buscar las diferentes alternativas para mitigar estos aspectos e impactos para finalmente seleccionar las alternativas más adecuadas y pertinentes para la ESE N2 HNMC y realizar las conclusiones respectivas.



Ilustración 8: Segundo Objetivo Específico – Fuente: De los autores

Por último, para el desarrollo del tercer objetivo, se deben proponer alternativas de solución para cada uno de los aspectos e impactos identificados como significativos en la valoración, posteriormente, cada una de las propuestas debe desarrollarse de manera completa incluyendo costos, viabilidad y propuestas de implementación para finalmente, validar dichas propuestas con la ESE N2 HNMC y realizar las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

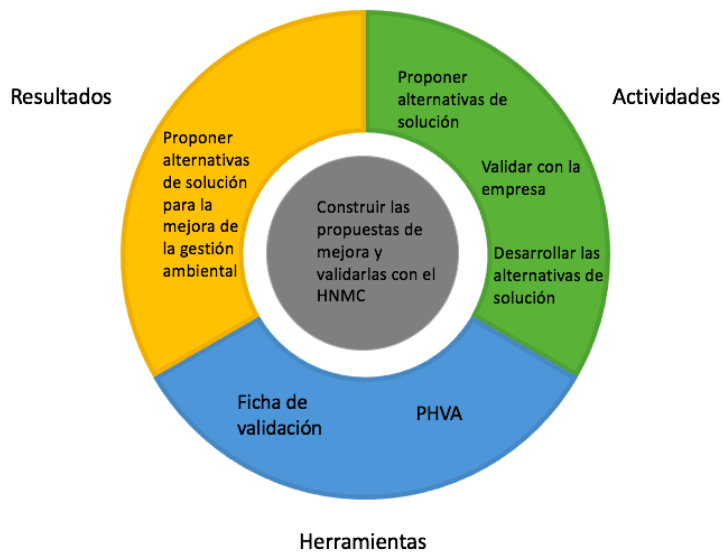


Ilustración 9: Tercer Objetivo Específico – fuente: De los autores

5 Resultados

5.1. Diagnóstico de Aspectos e Impactos Ambientales

Después de haber realizado 3 visitas al punto de atención Caloto, contando con la posibilidad de hablar con la Ingeniera Olga Yaneth Erazo y la Coordinadora de Mantenimiento Ana Lucía Aguirre, revisando ciertos documentos pertinentes para conocer el estado actual de la organización, visitando los sitios de recolección de los residuos, realizando un recorrido por las instalaciones para realizar un inventario necesario para la construcción del ecomapa y teniendo en cuenta que el primer objetivo de este proyecto era realizar un diagnóstico de los aspectos ambientales generados por la ESE N2 HNMC basándonos en la Revisión Ambiental Inicial RAI, se diseñó una herramienta (lista de chequeo) con la que se evaluó los diferentes aspectos ambientales identificados.

En este punto es importante tener en cuenta que por cada aspecto ambiental se evaluaron diferentes ítems que daban cuenta del cumplimiento de la empresa con ciertos aspectos que la RAI considera importantes para una buena gestión ambiental. En el anexo, se encuentra la herramienta de RAI aplicada, en la cual se pudo evidenciar que el mayor problema es la falta de cultura ambiental y la falta de control ambiental presente de la dirección la ESE N2 HNMC y por la falta de regulación de la entidad medioambiental (CRC).

Después de haber aplicado la herramienta dentro de la empresa, teniendo en cuenta que el criterio de calificación fue de 1, 3 y 5 siendo 1 no cumple, 3 cumple parcialmente y 5 cumple, se pudo conocer el estado actual en el que se encuentra ésta en temas ambientales y los resultados generales que dicha herramienta arrojó fueron los siguientes:

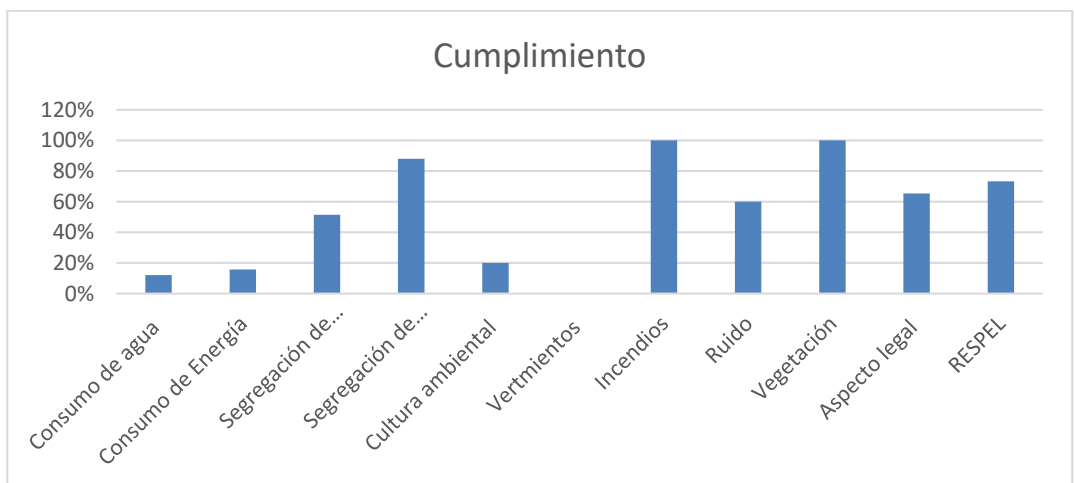


Ilustración 10: Gráfico de cumplimiento de los aspectos ambientales-
Fuente: De los autores

La ilustración 10 muestra el porcentaje de cumplimiento, teniendo en cuenta que según el número de preguntas, se podría obtener un puntaje máximo sobre el cual se evaluaba el puntaje real de la ESE N2 HNMC con respecto a cada uno de los aspectos ambientales evaluados en el diagnóstico ambiental realizado, como se puede observar, los aspectos más críticos de la ESE N2 HNMC son los vertimientos, el consumo de agua, el consumo de energía y la cultura ambiental con porcentajes de cumplimiento de 0%, 12%, 16% y 20% respectivamente, lo que nos indica que son los puntos sobre los cuales se debe hacer un seguimiento más estricto, sin dejar de lado los otros aspectos, puesto que existen brechas que pueden ser mejoradas.

En cuanto a los residuos tanto sólidos como peligrosos, aunque no tienen un porcentaje tan bajo (51% y 88% respectivamente), se presentan falencias que actualmente están generando problemas de contaminación, por ejemplo, no existe una ruta para la disposición final de los residuos y el lugar de su disposición final se encuentra bastante desordenado, además de todo no existen contenedores, lo que implica que los residuos se ubican en el suelo generando una mayor contaminación. En el anexo 1 se encuentran unas imágenes que muestran más claramente esta situación.

Ahora bien, los aspectos del consumo de agua y energía poseen bajos puntajes debido a que la empresa no tiene establecido un proceso para la conservación de estos recursos, su actividad genera presión sobre los recursos naturales como agua y energía, debido a los diferentes servicios que la empresa ofrece como por ejemplo odontología, fisioterapia, hospitalización, urgencias entre otros y además de todo, no existen campañas sobre el uso eficiente y ahorro tanto del agua como de la energía, lo que indica que no hay una conciencia sobre este tema en los trabajadores.

Item	Consumo de Agua	Puntaje
1	¿La empresa tiene establecido un proceso de verificación para el goteo de agua en las llaves?	0%
2	¿Los sanitarios, lavamanos y lavaplatos, se encuentran en buen estado?	60%
3	¿Existen avisos de uso eficiente y ahorro de agua dentro de las instalaciones?	0%
4	¿La empresa realiza revisión periódica de las fugas en las tuberías de agua?	0%
5	¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con la conservación del agua?	0%
6	¿Existe un programa de conservación del agua?	0%
7	¿Se ha implementado un programa de conservación del agua?	0%
8	¿La empresa realiza monitoreo del consumo de agua?	60%
9	¿La empresa cuenta con estrategias de reducción del consumo de agua?	0%

10	¿La empresa tiene instalados equipos y artefactos ahorradores de agua?	0%
----	--	----

Ta

Tabla 1: Evaluación por factores Consumo de Agua - Fuente: De los Autores

Tabla 2: Evaluación por factores Consumo de Energía - Fuente: De los Autores

Item	Consumo de Energía	Puntaje
1	¿La empresa realiza algún control sobre las luces prendidas en espacios deshabitados o que no se encuentren en operación?	0%
2	¿La empresa verifica que los computadores se encuentren apagados, hibernando o suspendidos en el tiempo en que el personal no se encuentra en el puesto de trabajo?	0%
3	¿Al final de la jornada se apagan los equipos de cómputo e impresoras?	0%
4	¿Al final de la jornada se apagan todas las luces de las instalaciones?	0%
5	¿Existen avisos de uso eficiente y ahorro de energía dentro de las instalaciones?	0%
6	¿Existe algún material sobre el tema de conciencia respecto al uso de energía?	0%
7	¿Existe un procedimiento para el uso adecuado de los equipos de cómputo?	0%
8	¿Se han establecido directrices o procedimientos para la gestión de energía?	0%
9	¿Existe un programa de gestión de energía?	0%
10	¿La empresa realiza un análisis de las facturas de energía?	60%
11	¿La empresa tiene instalados equipos ahorradores de energía?	0%
12	¿Se tiene definido un programa de limpieza y mantenimiento periódico del sistema de iluminación?	100%
13	¿Existen persianas que controlen el brillo y el calor radiante?	60%
14	¿La empresa cuenta con estrategias de reducción del consumo de energía?	0%

Un aspecto que se pudo identificar en las visitas realizadas fue que al terminar la jornada muchas de las oficinas quedan con las luces encendidas y los computadores prendidos o suspendidos, ya que como se puede ver en la tabla 2, no existen procedimientos para el uso adecuado de los equipos de cómputo, lo que contribuye a que haya un mayor consumo de energía, lo que conlleva al agotamiento del recurso. Al momento de hacer el recorrido por las instalaciones observamos que habían llaves que quedan goteando y nadie se percata de este hecho, además, como se muestra en la tabla 1, la empresa no realiza una revisión periódica de las fugas en las tuberías de agua, por lo tanto, esto continúa ocurriendo.

Considerando que otro de los aspectos con menor puntaje fue el de la cultura ambiental, cabe mencionar que una de las personas que realiza el aseo dentro de la institución expresaba que en muchas ocasiones se encontraba con envases u otro tipo de materiales dentro de las bolsas rojas que corresponden a los residuos peligrosos, esto debido a que no existe una conciencia ambiental por parte de los trabajadores sobre el impacto que genera una mala segregación de los residuos, lo que genera que se contaminen materiales que no deberían estar en esas bolsas.

Otro punto importante para considerar es que la coordinadora de mantenimiento Ana Lucía expresó una gran preocupación sobre el tema de vertimientos, puesto que, al no contar con ningún control al respecto, se produce una alta contaminación en el suelo, según lo indicó un estudio realizado el año pasado, en el que se encontraron algunos parámetros por encima del estándar, como por ejemplo las grasas y aceites y los sólidos suspendidos totales, como se puede ver en la tabla 3.

Estos valores se dan debido a que no existe un control sobre las grasas y aceites que se producen en la cocina, que finalmente terminan siendo desechadas por el lavaplatos contaminando el agua y porque en la atención odontológica, las amalgamas son desechadas inadecuadamente, terminando como sólidos suspendidos en el agua.

Tabla 3: Resultados Vertimientos ESE N2 HNMC Vs. Parámetros Minambiente – Res 0631/15

Variable	Unidad	Resultados	Parámetro
DBO5	mg/L	69.9	150.00
DQO	mg/L	137	200.00
SST	mg/L	85.7	50.00
SSED	ml/L	< 0.1	5.00
Grasas y Aceites	mg/L	24.6	10.00
Fenoles	mg/L	0.15	0.20

Todo lo anterior, teniendo en cuenta el estándar máximo permisible en actividades de atención a la salud humana – atención médica con o sin internación en cuanto a los parámetros generales ilustrado en la tabla 3.

Ecomapa

Como primera medida se analizó el mapa según la geolocalización de la ESE N2 HNMC, con el fin de analizar los tipos de sectores que se encuentran a su alrededor, con lo cual se observó que la ESE N2 HNMC está situada en un lugar

que existe un alto riesgo ambiental al estar cercano a un terreno de fauna y cercano a un río llamado Río Chiquito.

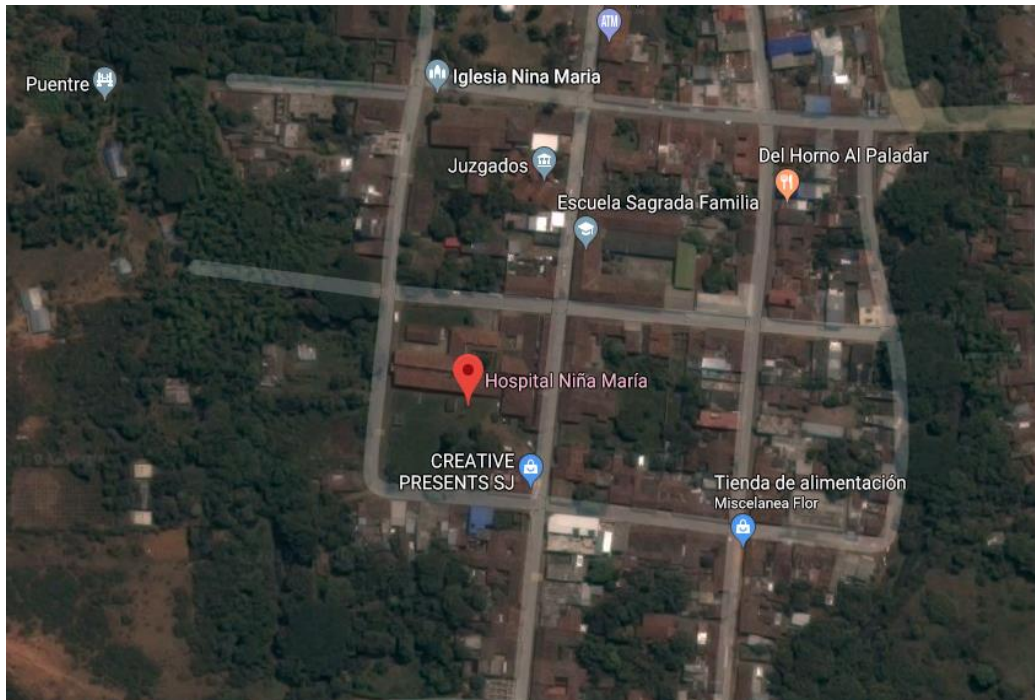


Ilustración 12: Mapa de la ESE N2 HNMC - Tomado de: Google Maps

Con la respectiva colaboración de la ESE N2 HNMC, que nos proporcionaron los archivos de los planos en formato pdf del primer piso de la ESE N2 HNMC. Sobre estos planos se realizó la elaboración del ecomapa, donde se identifican los puntos que corresponden a las salidas de agua, generación de residuos y energía, esto con un respectivo recorrido realizado por los autores de este proyecto. Para las salidas de agua se señalaron con un óvalo de color azul, para la salida de energía se señalaron con el símbolo de un rayo de color negro y para los puntos de recolección de residuos se señalaron con círculos dependiendo de su caracterización, verde para los residuos ordinarios, gris para los reciclables y rojo para los peligrosos, adicional a estos residuos peligrosos se les asignó una cruz roja para los desechos cortopunzantes.

RUTA INTERNA DE RECOLECCION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

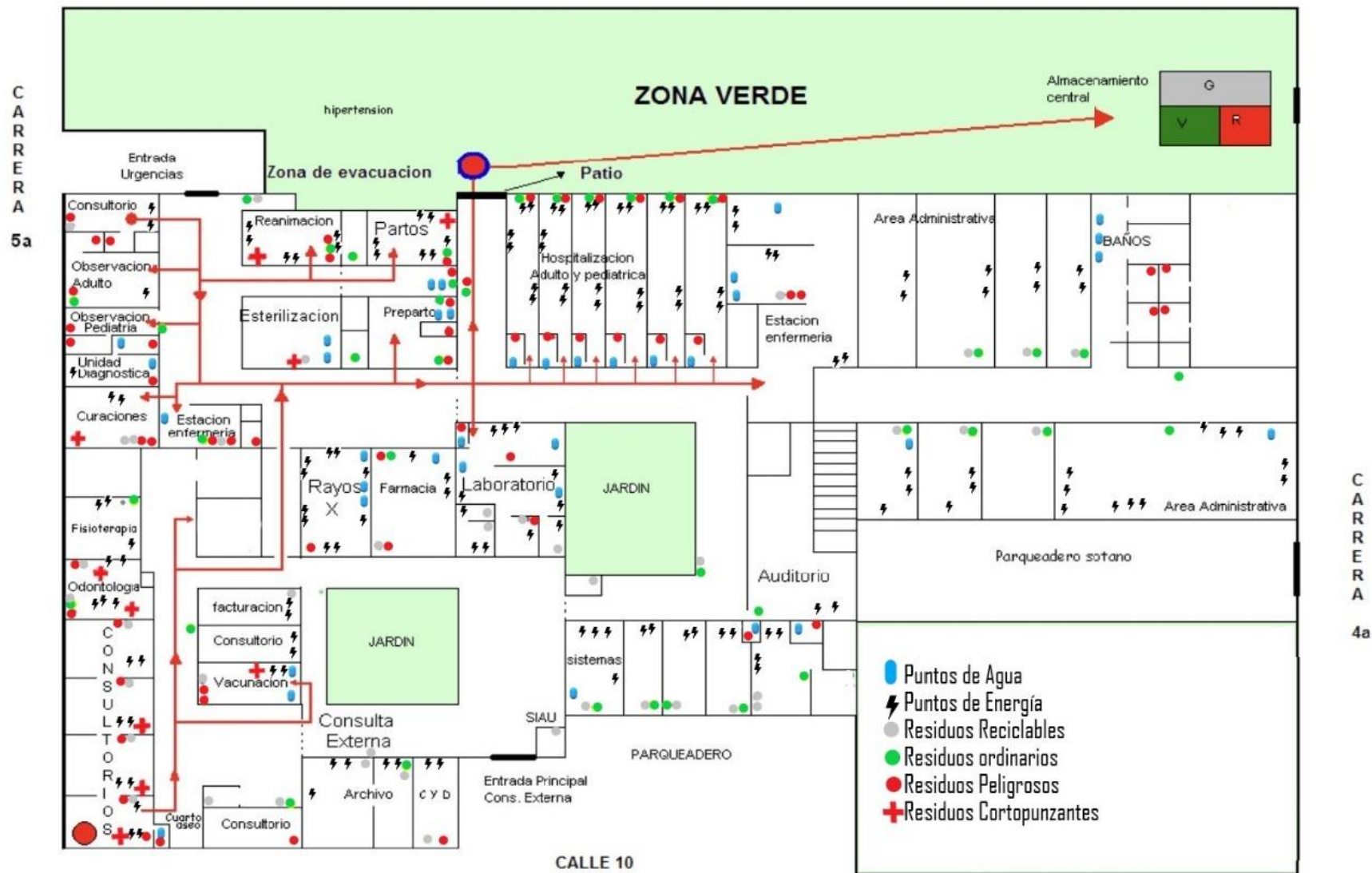


Ilustración 11: Ecomapa de la ESE N2 HNMC - Fuente: De los autores

Para las salidas de electricidad, se identifican los puntos de red, los cuales se contabilizan según los modelos asignados por la organización, estos son calculados dependiendo el área de trabajo, a los cuales se les tiene asignados algún tipo de electrodoméstico dependiendo de su área, y puntos de red repartidos en el mismo, se realiza un conteo físico del total de luminarias existentes en la ESE N2 HNMC, iniciando en el sótano y terminando con el primer piso y alrededores, ya que la empresa no contaba con el levantamiento de dicha información, adicional a esto, se realizó la contabilización de cafeteras, aire acondicionado, neveras, ventiladores, equipos de sonido, dispensadores de agua y demás aparatos electrónicos y electrónicos existentes dependiendo el área.

Para la salida del recurso de agua, se tienen en cuenta los lavamanos existentes en cada área de trabajo y de igual manera se tienen en cuenta los baños, tanto los que se encuentran en los pasillos como también los independientes que están ubicados en ciertas áreas, de igual manera, se incluyen las máquinas que presentan suministro de agua, las cuales son contabilizadas manualmente.

Para la ubicación de los puntos de desechos, se encontraron botes en cada puesto de trabajo, los cuales fueron contabilizados manualmente y con ayuda del plano de la empresa se ubicaron gráficamente en este dependiendo de su color asignado por tipo de desecho, analizando tanto los botes existentes dentro de cada área como también los existentes en pasillos y exteriores.

Tabla 4: Resumen de Elementos del Ecomapa – Fuente: De los autores

TOTAL			
Luminarias Led	128	Ventiladores	11
Luminarias Fluorescentes	4	Aires acondicionados	26
Impresoras	20	Neveras	14
Computadores	60	Cafeteras	3
Televisores	9	Canecas de residuos	136
Baños-lavamanos	59	Enchufes	241
Equipos Sonido	6	Purificadores de agua	3
Fotocopadoras	2	Videobeam	1
Lavadoras	2	Otros Equipos	15

En la Tabla 5 se muestra un resumen de todos los elementos de todas las áreas que componen la ESE N2 HNMC, que se consideraron para construir el ecomapa tales como luminarias, computadores y enchufes. Dentro de la categoría de otros equipos, llamados equipos biomédicos, se encuentran todos aquellos equipos necesarios para la prestación de los servicios de salud tales como: RX, aparatos odontológicos, equipos para toma de muestras, entre otros.

Ecobalance Energía

Para los valores de salida se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones. Para iluminación, se tomó como referencia un total de 4 tubos fluorescentes y 128 luces led contabilizados en la Tabla 5, con un consumo aproximado de 32 w para los tubos fluorescentes y 7 w para las luces led, un promedio de 16 horas de uso diario y un promedio de uso de 26 días al mes.

Por otro lado, los computadores tienen un consumo promedio de 52 w por equipo (CPU y pantalla) por un total de 60 equipos según se ve observa en la Tabla 5, con un uso promedio de 14 horas, 26 días al mes. En el caso de las impresoras y fotocopiadoras, se tiene un consumo aproximado de 150 w, teniendo en cuenta un total de 22 equipos, con un promedio de impresión de 6 horas al día, 26 días al mes.

Finalmente, se tiene un consumo promedio de 220 w para los aires acondicionados, considerando un total de 26 aires, con un promedio de uso de 8 horas al día, 26 días al mes y un consumo promedio de 230 w para las neveras, teniendo en cuenta un total de 14 neveras, con un promedio de uso 24 horas al día, 26 días al mes.

Tabla 5: Consumo de Energía - Fuente: De los autores

Descripción	Entrada	Salida
Compañía Energética de occidente	7536,27 Kwh	
Lámparas		372,736 Kwh
Fluorescentes		106,496 Kwh
Computadores		1135,68 Kwh
Impresoras		514,8 Kwh
Aires Acondicionados		1189,76 Kwh
Neveras		2009,28 Kwh
Otros		2207,518 Kwh
Total	7536,27 Kwh	7536,27 Kwh

Sumando el consumo parcial de estos equipos por el número total de cada uno de ellos, se obtiene un consumo promedio de aproximadamente 7.536 Kwh al mes en la ESE N2 HNMC como se observa en la tabla 5. Partiendo de los resultados plasmados en la tabla 5, se puede observar que lo que más consume energía son los equipos biomédicos, las neveras, los aires acondicionados y los computadores. Estos consumos representan costos mensuales promedio de \$4.207.168. En este punto, para reducir los consumos de energía, se puede considerar darle un buen uso a los aires acondicionados y computadores, teniendo en cuenta que los aparatos electrónicos para la prestación del servicio de salud son indispensables y con respecto a ese tema es más complicado realizar cambios, aunque de igual manera, se pueden considerar ciertas alternativas para mejorar estos.

Ecobalance Agua

Para calcular el consumo de baños se toma en cuenta el tipo de sanitarios marca Corona con un consumo de 12 litros por descarga de acuerdo con la ficha técnica del producto tomando un promedio de uso de 4 veces al día por persona, para un total de 55 personas unos 26 días al mes. Para el consumo de lavamanos se toma el uso diario del mismo 5 veces al día, contabilizando las 4 entradas al baño más 1 de lavado de dientes, con un consumo promedio de 2 litros de agua por cada uso unos 26 días al mes. En cuanto a los pacientes, se tienen en cuenta los mismos valores mencionados anteriormente, y, además, según información brindada por la ESE N2 HNMC, se atienden aproximadamente 3.600 pacientes al mes. Para el consumo de agua de los purificadores de agua, se calcula de acuerdo con el aprovisionamiento diario de vasos desechables para el agua de aproximadamente 26 días al mes, calculando una capacidad del vaso de 0,33 litros.

Finalmente, se debe tener en cuenta la ESE N2 HNMC dispone de 3 lavadoras de 24 kg que tienen un consumo promedio de 150 litros de agua por ciclo a la hora de realizar el lavado de la ropa de cama del servicio de hospitalización que se hace 3 veces al día 30 días al mes. De acuerdo a dicho análisis, en la tabla 3 se presenta el balance de agua para la ESE N2 HNMC.

Tabla 6: Consumo de Agua - Fuente: De los Autores

Descripción	Entrada	Salida
Empocaloto	178,86 m ³	
Consumo de baños		81,12 m ³
Lavamanos		26,4 m ³
Purificadores de agua		1,35 m ³
Aseo general		29,49 m ³
Consumo agua lavadoras		40,5 m ³
Total	178,86 m ³	178,86 m ³

Teniendo en cuenta todo el análisis realizado anteriormente, se pudo evidenciar que los mayores problemas ambiental presente en la ESE N2 HNMC es el alto consumo de agua y energía y la mala segregación de residuos, por la falta de cultura ambiental en sus trabajadores como se observa en la ilustración 12, puesto que ellos desconocen las políticas ambientales de este y no tienen un conocimiento acertado al respecto, ni tampoco se les ha brindado ningún tipo de capacitaciones en la manera en la que deben segregar los residuos, según lo expresado por Ana Lucía Aguirre.

Adicional a esto, las personas pertenecientes a la ESE N2 HNMC olvidan apagar los equipos que no están siendo utilizados tanto en el día como en la noche, de

igual manera, dejan encendidos muchos bombillos en zonas que no están siendo utilizadas, generando un agotamiento del recurso de energía, simultáneamente, este mismo problema se presenta en cuanto al tema del agua, en el que se evidenció que en muchos casos los trabajadores y/o pacientes olvidan cerrar bien los grifos causando un decaimiento del recurso hídrico, por otro lado, en la ESE N2 HNMC existen muchos baños y lavamanos obsoletos, lo que hace que se genere un mayor consumo de agua por la falta de control y precaución en estas situaciones. Todo lo anterior se evidenció a la hora de realizar el diagnóstico ambiental mientras se realizaba el recorrido por la institución.

Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

Por otro lado, con la información obtenida a partir de la RAI se consolidaron los datos en la matriz de aspectos e impactos (Ver Anexo 2), para llenar esta matriz se tuvo presente la información brindada por los funcionarios de la entidad y se analizó cada actividad por áreas de la entidad, bajo el cumplimiento de 3 criterios importantes, el criterio legal, ambiental y económico, partiendo de análisis del cumplimiento y la frecuencia de cada actividad, cada una de estas se le otorgó la calificación de 5 para las actividades que presentan cumplimiento, 3 para un cumplimiento Medio y 0 para un cumplimiento nulo, a partir de esto se generó promedio entre estos y de esta manera, se obtuvieron los siguientes resultados ponderados, a partir de una calificación numérica, en la cual, desde 6,6 hasta 8 sería no significativo, y para los menores de este valor se tomarían como significativos, teniendo los siguientes resultados a continuación.

Tabla 7: Resultados Matriz de Aspectos e Impactos – Fuente: de los autores

Aspectos Ambientales	Descripción del impacto ambiental	Promedio
Agua	Consumo de agua para la prestación de los servicios lo cual genera el agotamiento de los recursos naturales (agua)	4,80
Energía	Consumo de energía eléctrica (uso de equipos de cómputo, impresoras, proyección digital fotocopiadoras, iluminación, maquinaria), agotamiento de los recursos naturales (utilización y explotación de minerales para la producción de diversas formas de energía)	4,71
Suelo	Generación de residuos, alteración de las características físicas, químicas y biológicas de los recursos naturales (mezcla de sustancias químicas peligrosas con las características propias del recurso), generación de residuos peligrosos.	5,11

En los resultados arrojados por la matriz de aspectos e impactos se observa que los aspectos más afectados dentro de la ESE N2 HNMC son, el agua, energía y

suelo, obteniendo una calificación muy baja lo que hace que se consideren como significativos.

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los impactos significativos identificados con ayuda de la RAI y de la matriz de aspectos e impactos ambientales, con su valor o nivel de impacto y con las posibles alternativas para construir soluciones a dichos impactos.

Tabla 8: Relación Impacto - Alternativa de solución - Fuente: De los autores

Impacto	Valor	Posible Alternativa
Contaminación del suelo	5,11	Actualización del PGIRH
		Plan de capacitaciones
		Aplicación de la economía circular
		Programa Posconsumo
Agotamiento del recurso energético	4,71	Plan de capacitaciones
		Reemplazo de las bombillas actuales por bombillas led ahorradoras de energía
Agotamiento del recurso hidrico	4,80	Plan de capacitaciones
		Reemplazo de las llaves de los baños
		Buenas prácticas en el laboratorio
		Construcción de una PTAR

Partiendo del diagnóstico resultante del primer objetivo y de los aspectos e impactos más significativos identificados, se inicia con el desarrollo del segundo objetivo de este proyecto que es realizar la matriz de aspectos e impactos ambientales para ratificar, teniendo en cuenta el diagnóstico, los aspectos e impactos más significativos y críticos dentro de la empresa (Ver Tabla 7) y (Ver Anexo 2).

Las herramientas utilizadas para lograr los resultados del diagnóstico de los aspectos e impactos ambientales generados por la ESE N2 HNMC, permiten tener mayor identificación de los recursos de la ESE N2 HNMC para labores de planeación de rutas de desechos, cantidad de contenedores necesarios para la recolección de residuos, elementos de consumo de energía y de agua, entre otras acciones que se quieran adelantar y que contribuyan a la reducción de los consumos, con ayuda de campañas de concientización para el mejor uso de estos.

5.2. Alternativas para mitigar los impactos ambientales

El paso siguiente es identificar las diferentes alternativas para mitigar los impactos ambientales identificados, teniendo en cuenta los resultados arrojados en el

diagnóstico ambiental y en la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales y enfocando estas opciones a los aspectos significativos, se obtuvieron las siguientes propuestas para mitigar los impactos ambientales en la ESE N2 HNMC.

1. Plan de Residuos

El plan de residuos en la ESE N2 HNMC tiene como objetivo ayudar a controlar la segregación de los residuos de manera que esta sea lo más adecuada posible y así disminuya el impacto ambiental. Las causas que este plan impacta son las relacionadas con el compromiso ambiental de parte de la dirección de la empresa y con la falta de control por parte de la autoridad ambiental CRC.

- 1.1.** Abarcando la problemática de la generación de residuos, se presentan alternativas para lograr la disminución de dicha problemática, para alcanzar esto, como primera medida se propone realizar una actualización del actual PGIRH con el que cuenta la organización al nuevo PGIRASA solicitado por el ministerio de salud.
- 1.2.** Para lograr el cumplimiento adecuado de estas alternativas, se propone la realización de capacitaciones para el uso adecuado de la segregación de residuos en cada área de la ESE N2 HNMC, logrando que los empleados tengan claro como debe ser la correcta segregación de los residuos, y no cometer errores como se está presentando actualmente, en los cuales se ven mezclados los tipos de residuos en las diferentes canecas de basura, con la ayuda de estas capacitaciones se tendría una relación del antes y después de realizar las capacitaciones y así lograr identificar los cambios logrados, para obtener un mayor aprovechamiento de los residuos generados.
- 1.3.** Adicional a las alternativas mencionadas anteriormente, se tiene la propuesta de poner en práctica una estrategia de economía circular en la empresa, aplicando algunos de sus principios, de los cuales se pueden obtener beneficios altamente provechosos para la ESE N2 HNMC. Primero, el principio de reutilización, en el que se analiza el estado en el que se encuentran los residuos y se analiza si estos pueden ser utilizados en la elaboración de nuevos productos, Segundo, La reparación, principio en el que se pretende encontrar una segunda vida para los productos en no tan buen estado y Tercero, el principio de reciclaje, en el que se realiza un aprovechamiento de los materiales encontrados en los residuos generados, estos 3 principios mencionados anteriormente serían clave para la implementación de la economía circular en la ESE N2 HNMC, logrando así,

una reducción en la producción de residuos y la limitación del consumo de agua y energía. (Guerrero, Leticia, & Ana Carmen , 2014)

2. Programa de Posconsumo de Residuos

Dentro de las propuestas para mitigar los aspectos ambientales identificados se propone adoptar el programa posconsumo de residuos, entendiendo éste como una tarea ambiental que tiene como objetivo entregar los residuos peligrosos generados a las empresas que los fabrican, con el fin de asegurar su correcta recolección, tratamiento y disposición final. (Ambiente, s.f.)

La ESE N2 HNMC en su rol de consumidor, tiene la obligación de recibir y aplicar la información de manejo seguro de los productos, separar los residuos posconsumo de sus residuos domésticos y entregarlos en las condiciones que establezca el productor. Además, debe conocer que existen los programas, informándose de cómo participar, divulgándolos y haciendo uso de los mecanismos de devolución. (Ambiente, s.f.)

Este programa puede ser aplicado para diferentes residuos peligrosos como lo son las pilas usadas, los medicamentos vencidos, las computadoras e impresora en desuso, las bombillas fluorescentes usadas y las llantas usadas, teniendo en cuenta que la empresa en este momento tiene 3 ambulancias que no están en uso y que se encuentran generando contaminación ambiental por el hecho de estar en descomposición.

Para el caso de las pilas usadas, según lo indica el programa de posconsumo del ministerio de ambiente, se deben contar con puntos de recolección que dispongan de publicidad visible y documentación que haga alusión a los sistemas y sus responsables, además, las pilas deben clasificarse de acuerdo con la tecnología y tamaño.

Por otro lado, para el caso de los medicamentos vencidos, es necesario que la empresa cuente con contenedores seguros instalados para la recolección directa por parte del proveedor de los medicamentos. Además, para entregar los residuos de medicamentos incluidos en el posconsumo se debe tener en cuenta:

- Reunir los medicamentos vencidos, empaques y cajas, frascos y ampollitas en una bolsa resistente.
- Verificar que frascos y envases que contengan líquidos estén bien cerrados.
- Destruir parcialmente las etiquetas y marcas para evitar su falsificación.
- Revisar que no se encuentren mezclados los residuos posconsumo con otros residuos, especialmente aquellos que no pueden ser entregados en los puntos de recolección.

- Revisar a lista de planes presentados y los datos de contacto, para que verifique previamente dónde está instalado un punto de recolección autorizado.
- Depositar los residuos en el contenedor, verificando que pasen por el sistema de protección para evitar que sean extraídos y posteriormente falsificados.

En lo que respecta a los computadores e impresoras en desuso, se debe tener en cuenta que aquí se incluyen los computadores portátiles, de escritorio, las impresoras de uso doméstico y los periféricos. Además, es importante considerar que existen “varios mecanismos para la recolección selectiva de los computadores, puntos fijos para la recolección se dispone de campañas periódicas y envío a través de empresas de mensajería y correspondencia”. El reúso de computadores es una de las metas de este programa, por lo que se debe asegurar el buen estado de los residuos para favorecer su reacondicionamiento. (Ambiente, s.f.)

En el caso de las bombillas fluorescentes, estas se deben clasificar de acuerdo con la tecnología y forma y se deben depositar en contenedores adecuados para la fácil recolección por parte de los establecimientos que hacen parte de los sistemas de recolección.

Finalmente, en lo que respecta a las llantas usadas, se debe verificar dentro del listado de sistemas presentados y de acuerdo a la marca comercial o al proveedor de confianza, un establecimiento que disponga de un punto de recolección autorizado, para proseguir a realizar la entrega de estas llantas que terminan almacenadas en el establecimiento al que se acudió. (Ambiente, s.f.)

3. Plan de Ahorro de Energía

Para mitigar uno de los impactos ambientales más significativos (agotamiento del recurso energético) y atacar uno de los aspectos ambientales (cultura ambiental) identificados tanto en el diagnóstico como en la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, es importante contar con un plan de ahorro de energía que permita reducir significativamente los consumos de este recurso dentro de la ESE N2 HNMC.

- 3.1.** Para iniciar, se considera importante realizar un plan de capacitación para generar conciencia en los empleados sobre la necesidad de reducir los consumos de energía, no solo por cuestiones de costos sino también por temas ambientales. Por otro lado, es adecuado contar con sistemas de información visual (avisos, pancartas, letreros, etc.) por todas las instalaciones de la ESE N2 HNMC con el fin de que los empleados, al verlos, recuerden el compromiso que tienen con el medio ambiente de

reducir los consumos de energía, por ejemplo, apagando los computadores cuando no estén en uso y apagando los aires acondicionados cuando se acabe la jornada de trabajo.

- 3.2. Finalmente, otra medida que se puede tomar al respecto es el cambio de los bombillos fluorescentes por bombillos led para de este modo contribuir con el medio ambiente y con la conservación del recurso energético.

4. Plan de Ahorro de Agua

Para mitigar otro de los impactos ambientales más significativos (agotamiento del recurso Hídrico) y atacar uno de los aspectos ambientales (cultura ambiental) identificados tanto en el diagnóstico como en la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, es importante contar con un plan de ahorro de agua que permita reducir significativamente los consumos de este recurso dentro la ESE N2 HNMC.

- 4.1. Para iniciar, se considera importante realizar un plan de capacitación en los empleados para generar conciencia sobre la necesidad de reducir los consumos de agua, no solo por cuestiones de costos sino también por temas ambientales. Por otro lado, es adecuado contar con sistemas de información visual (avisos, pancartas, letreros, etc.) por todos los lugares en que se haga uso del recurso hídrico en la ESE N2 HNMC, con el fin de que los empleados y demás personas pertenecientes a este, al verlos, recuerden el compromiso que tienen con el medio ambiente de reducir los consumos de agua, por ejemplo, se debe tener precaución en el momento de cerrar los grifos de agua, constatando que estos no queden goteando.
- 4.2. Otra medida que se puede tomar al respecto es el cambio de las griferías e inodoros, ya que al tener un tiempo uso de muchos años algunos presentan fallas y otros están obsoletos, por esta razón se plantea que se realice un correcto y frecuente mantenimiento a estos como forma de prevención, de manera que no permita que se generen desperdicios del recurso hídrico en ninguna área de la ESE N2 HNMC, logrando una contribución con el medio ambiente y con la conservación del recurso energético.
- 4.3. Por otro lado, se plantea la construcción de un documento o manual de buenas prácticas en el laboratorio de la organización, con el objetivo de disminuir la contaminación en el agua que se está produciendo por los residuos peligrosos como la mala disposición final de los químicos utilizados y los medicamentos que se encuentran vencidos.
- 4.4. Se presenta la alternativa de crear una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la cual realiza el tratamiento de aguas residuales con una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, los cuales tienen el fin

de eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano, (Mobius, Mobius , 2017) la utilización de una PTAR en la ESE N2 HNMC puede ayudar de manera eficiente al saneamiento, esto ya que en los resultados tanto en la RAI como en la matriz de aspectos e impactos, se evidenció la presencia de residuos peligrosos en el recurso hídrico, lo que conlleva a que se presente una gran contaminación en este.

EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

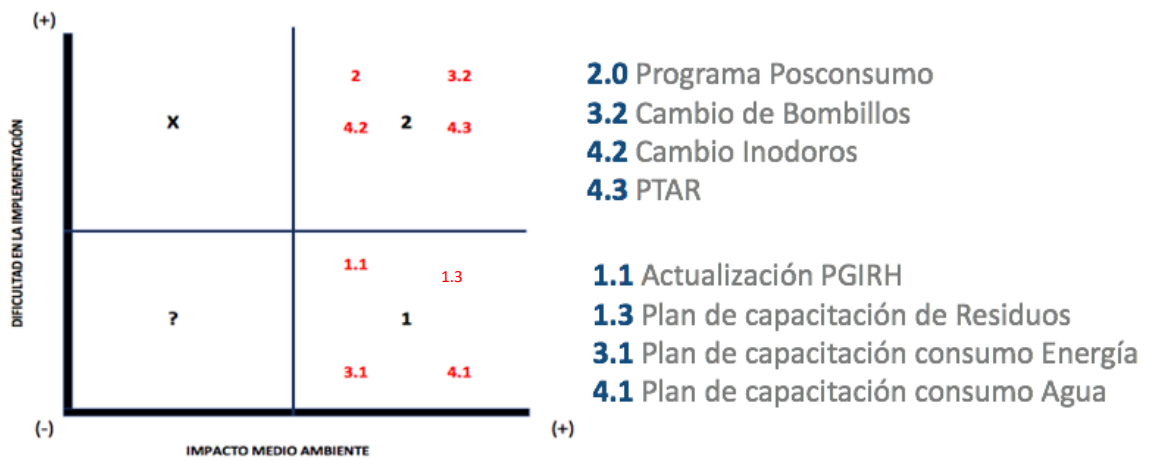


Ilustración 14: Relación impacto - Dificultad de implementación de la solución - Fuente: De los autores

La ilustración 14 muestra una relación de la dificultad de implementación de las soluciones planteadas anteriormente, donde este nivel de dificultad se mide teniendo en cuenta dos criterios que son el costo y el tiempo de la implementación y el impacto que estas soluciones tienen sobre el medio ambiente.

De ese modo se ubican las soluciones en 4 cuadrantes, en donde el cuadrante 1 contiene aquellas soluciones que tienen un alto impacto y además son de fácil implementación, dichas soluciones serán llevadas a cabo como entregable para la ESE N2 HNMC teniendo en cuenta que son soluciones a corto plazo. En el cuadrante 2, se encuentran las soluciones que son de alto impacto, pero de difícil implementación, por lo tanto, se hará una evaluación de la viabilidad de implementación, incluyendo la descripción de la solución, los costos asociados y su impacto en el medio ambiente, considerando que estas soluciones son a largo plazo. Finalmente los cuadrantes representados con una equis (X) y un signo de interrogación (?) corresponden a aquellas soluciones que son de bajo impacto y difícil implementación y de bajo impacto y fácil implementación respectivamente,

se considera que al ser de bajo impacto no vale la pena enfocarse en este tipo de soluciones y es primordial desarrollar aquellas que generan un alto impacto al medio ambiente.

5.3. Propuestas de mejora de la gestión ambiental

5.3.1. Una de las propuestas que será desarrollada en este trabajo de investigación como entregable para la ESE N2 HNMC es la actualización del actual Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios (PGIRH), que debe ser reemplazado por el nuevo Plan de Gestión Integral de Residuos de la Atención en Salud y otras Actividades (PGIRASA) solicitado por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Esta actualización, incluye cambios en la normatividad aplicable para la institución, que incluye modificaciones también en las definiciones, en la forma de clasificación de los residuos, en las tareas que debe realizar el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria, entre otros aspectos contemplados en el decreto 351 del 2014. Por otro lado, se actualizan los valores de generación de residuos de basura común, reciclables y biológicos o infecciosos, lo que lleva a clasificar a la ESE N2 HNMC como una mediana generadora y por ende a guiarse bajo lo estipulado en el Manual para la Gestión Integral de Residuos generados en la Atención en Salud y otras Actividades en lo referente a las medianas y grandes generadoras.

Finalmente, se realizan cambios en los formatos para la consolidación de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, con el objetivo de facilitar la correcta documentación de los mismos. El documento final se presenta como anexo al final de este trabajo de investigación. (Anexo 3).

5.3.2 Una de las propuestas que será desarrollada en este trabajo de investigación es realizar campañas de concientización y capacitaciones a los empleados de la ESE N2 HNMC acerca de la utilización del recurso hídrico, la cual tiene como objetivo general, definir acciones, y recursos enfocados a la adecuada utilización del recurso hídrico usado en las diferentes actividades de la ESE N2 HNMC, las cuales serán evaluadas frecuentemente, logrando así, la minimización de impactos ambientales generados, la disminución de costos y tratamiento final, logrando cumplir con la normatividad actual vigente y de igual manera, fortalecer el tema de la cultura ambiental en el personal de la ESE N2 HNMC, logrando la fomentación del desarrollo sostenible en la organización, se presenta un esquema de cómo se realizarán las capacitaciones. (Ver Anexo 5)

5.3.3. Una de las propuestas que será desarrollada en este trabajo de investigación es realizar campañas de concientización y capacitaciones a los empleados de la ESE N2 HNMC acerca de la utilización del recurso energético, teniendo como objetivo general, definir acciones, y recursos enfocados a la adecuada utilización del recurso energético usado en las diferentes actividades de la ESE N2 HNMC, las cuales serán evaluadas frecuentemente, logrando de esta manera, la minimización de impactos ambientales generados y la disminución de costos, logrando cumplir con la normatividad actual vigente y de igual manera, fortalecer el tema de la cultura ambiental en el personal de la ESE N2 HNMC, logrando la fomentación del desarrollo sostenible en la organización, se presenta un esquema de cómo se realizarán las capacitaciones. (Ver Anexo 5)

Tabla 9: Plan de capacitaciones - Fuente: De los autores

PLAN DE CAPACITACIONES 2019					
FECHA	TEMA	LUGAR	RECURSOS	HORA	COSTO
ago-19	Correcta Segregación de Residuos	Caloto	Auditorio	2:00 - 5:00 pm	\$73.500
			Videobean		
			Personal capacitado		
			Cartillas		
ago-19	Uso eficiente de agua y energía	Caloto	Auditorio	2:00 - 5:00 pm	\$73.500
			Videobean		
			Personal capacitado		
			Cartillas		

En la tabla 9 se muestra un cronograma del plan de las capacitaciones descritas en los puntos 5.3.2 y 5.3.3 con toda la información necesaria para su realización como lo son las fechas, los recursos, los costos, entre otros.

5.3.4. En cuanto al programa posconsumo y teniendo como guía el plegable que brinda el Ministerio de Ambiente para ser un consumidor responsable se obtiene lo siguiente:

Medicamentos Vencidos



¿Qué depositar?
Los Programas Posconsumo de Medicamentos Vencidos incluyen: envases, empaques, cajas, frascos, ampollas, medicamentos cuya fecha de vencimiento ya expiró y medicamentos parcialmente consumidos.

¿Dónde depositar?

- ▶ En los contenedores instalados en droguerías o farmacias en almacenes de cadena, supermercados o IPS.


¿Cómo depositar?

- ▶ Verifique que los frascos y envases estén bien cerrados.
- ▶ Destruya parcialmente las etiquetas para evitar su falsificación.
- ▶ Reúnelas en una bolsa resistente y fuera del alcance de los niños.
- ▶ Revise que no se encuentren mezclados con otros residuos.
- ▶ Deposite usted mismo los residuos en el contenedor para evitar que sean extraídos por personas no autorizadas.
- ▶ Si la bolsa en la que transportó los residuos tiene líquidos o sólidos procedentes de los medicamentos, deposite también la bolsa.

Ilustración 12: Medicamentos vencidos - Fuente: (Ambiente, s.f.)

Para los medicamentos vencidos, es necesario contar con un contenedor el cual tiene un costo de \$250.000 aproximadamente para poder depositar los medicamentos vencidos dentro de la ESE N2 HNMC, siguiendo las indicaciones de la ilustración 16 y posteriormente llevarlos a los contenedores instalados en droguerías o farmacias correspondientes.

Computadores e Impresoras en Desuso



¿Qué entregar?
Los Programas Posconsumo de Computadores e Impresoras en Desuso incluyen computadores portátiles (tipo laptop, ultrabook, notebook, tabletas, PDA, entre otros); computadores de escritorio (compuesto principalmente de CPU, pantalla, teclado, ratón); impresoras y periféricos (scanner, parlantes, cámaras web, discos duros externos, unidades de lectura/escritura, cargadores, módem, enrutadores, entre otros).

¿Dónde entregar?
En puntos de recolección instalados en establecimientos como tiendas especializadas, centros de servicio técnico autorizado o a través de campañas de recolección en almacenes de cadena o supermercados.


¿Cómo entregar?

- ▶ Cuando sea necesario desechar computadores y periféricos del hogar, se recomienda que el sitio para su acopio temporal esté libre de polvo y de humedad.
- ▶ Los residuos pueden transportarse dentro de sus empaques originales o en otros que eviten el deterioro de sus partes o accesorios.
- ▶ No entregue residuos de computadores y periféricos a mecanismos informales (venta o donación), recicladores, fundaciones o instituciones que no pertenezcan a un Programa Posconsumo.

Ilustración 13: Computadores e impresoras en desuso - Fuente: (Ambiente, s.f.)

Para el caso de los computadores e impresoras en desuso, es necesario, como se observa en en la ilustración 13, destinar un espacio libre de polvo y de humedad para depositar estos aparatos electrónicos mientras pueden ser llevados a un punto de recolección. Esta actividad genera costos tanto de almacenamiento como de transporte, teniendo en cuenta la lejanía de la ESE N2 HNMC, costos que deben ser asumidos por la institución.

Bombillas Fluorescentes Usadas



¿Qué depositar?
Los Programas Posconsumo de Bombillas Fluorescentes Usadas incluyen las bombillas fluorescentes tubulares (rectas o circulares), bombillas fluorescentes compactas (comúnmente conocidas como ahorradoras) y las bombillas para alumbrado público (sodio, mercurio o halogenuro metálico).

¿Dónde depositar?
En puntos de recolección ubicados en almacenes de cadena y tiendas especializadas con contenedores visibles y de materiales resistentes, los cuales evitan que estos residuos se rompan y se puedan transportar de forma segura y adecuada.

¿Cómo depositar?
Si su empresa tiene este tipo de residuos, contacte a los coordinadores de los Programas Posconsumo de Bombillas Fluorescentes Usadas, quienes le indicarán cómo hacer la entrega. De ser posible, guarde los empaques originales de las bombillas fluorescentes para llevarlas hasta el punto de recolección de forma segura. Si no tiene los empaques, use una bolsa plástica resistente, use materiales de amortiguamiento y evite golpearlas.

Ilustración 14: Bombillas fluorescentes usadas - Fuente: (Ambiente, s.f.)

Para las bombillas fluorescentes, es necesario contar con un contenedor temporal dentro de la ESE N2 HNMC para depositar estas bombillas mientras pueden ser llevadas a los puntos de recolección destinados. El precio de este contenedor esta alrededor de \$90.000. Además, como se indica en la ilustración 18, se debe contactar a los coordinadores de estos programas para saber cómo entregar estas bombillas.

El programa posconsumo es de vital importancia para la ESE N2 HNMC pues los residuos que se encuentran dentro del programa deben ser diferenciados de los otros residuos con el fin de evitar que la disposición final se realice de manera conjunta y se produzca un impacto negativo en el medio ambiente. Ser parte de este programa implica contar con un servicio de transporte para los residuos y con el tiempo necesario para realizar la adecuada coordinación del proceso de recolección. Por lo anterior, se considera que esta solución es de alto impacto para el medio ambiente y es una solución a largo plazo, que la empresa debe considerar implementar para mejorar su gestión ambiental.

5.3.5. Las buenas prácticas en el laboratorio constituyen una solución de bajo impacto, pues la contaminación en el agua por los vertimientos, como se mostró anteriormente, se debe principalmente a las grasas y aceites y a los sólidos suspendidos totales y no a los químicos que se utilizan en el laboratorio y de baja dificultad por lo que no se desarrollará en ese proyecto de investigación.

5.3.6. La construcción de la PTAR en la ESE N2 HNMC se analizan los costos de la inversión inicial, con la ayuda de la empresa PAVCO S.A. la cual es una empresa especializada en obras de ingeniería y tubo sistemas del transporte de agua, y según los datos tomados por la empresa Construdata, para la realización de una PTAR se deben tener en cuenta los temas preliminares tanto de localización y campamento de la obra, las excavaciones tanto a mano como con máquinas, el tipo de concreto que se utilizará, la carpintería metálica, la impermeabilización, los rellenos que conformarán los diques del material en el lugar, las interconexiones de tuberías y alcantarillados, las obras exteriores y la conformación del humedal.(Ver Anexo 4). (Construdata, 2012)

Tabla 10: Costos Mano de Obra- Fuente: Construdata (Construdata, 2012)

Fuente	CARGO	Oficial	Ayudante entendido	Ayudante raso	Topógrafo	Cadenero
Construdata	Valor día	\$ 86.247,35	\$ 53.589,50	\$ 38.046,53	\$ 57.971,65	\$ 36.439,34
	Valor hora	\$ 10.780,92	\$ 6.698,69	\$ 4.755,82	\$ 7.246,46	\$ 4.554,92

Al tener un alto costo de fabricación de una PTAR en la ESE N2 HNMC, se considera como una solución de bajo impacto y de alta dificultad, por lo que no se desarrollará como solución en este proyecto de investigación.

Por otro lado, al analizar el elevado costo de construir una PTAR, se presenta la alternativa de colocar trampas de grasa para que de esta manera no se vean afectadas las instalaciones sanitarias en la ESE N2 HNMC, “una trampa de grasa es un dispositivo fabricado en acero inoxidable que se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por las tuberías de los lavabos” (Pallomaro, 2009), como se analizó anteriormente, la ESE N2 cuenta con un área de cocina, la cual genera ciertos tipos de residuos contaminantes, por esta razón

esta alternativa sería bastante beneficiosa al disminuir el impacto ambiental generado en el agua. Partiendo de que “el Decreto 3075 de 1997, Art 9 habla de las condiciones específicas de las áreas de preparación de alimentos y menciona el uso de trampas de grasas y sólidos de fácil limpieza para proteger las tuberías y drenajes que recolectan las aguas residuales.” (Pallomaro, 2009)

Una trampa de grasa para cocinas de restaurante tiene un valor aproximado de \$300.000. Estas tienen la función de evitar que las grasas y aceites generados lleguen a los desagües, teniendo en cuenta de que, si esto ocurre y los aceites y grasas llegan a los desagües, podría provocar problemas a largo plazo, puesto que la grasa hace que se obstruyan los drenajes. De esta manera se presenta la alternativa de la implementación de trampas de grasa en el área de la cocina, logrando que se disminuya la contaminación generada actualmente en el recurso hídrico. (Quima, 2918)

5.3.7 Una de las propuestas planteadas en este proyecto es el cambio de los bombillos fluorescentes a bombillos tipo led, esto se plantea al tener los resultados de los análisis previos en esta investigación, partiendo de los consumos obtenidos en el objetivo 1, se tiene que los bombillos fluorescentes presentes actualmente en la ESE N2 HNMC tienen un consumo aproximado de 32 Kwh cada uno, mientras que los bombillos tipo led tienen un consumo aproximado de 7 W cada uno, lo cual lograría una disminución significativa en el consumo energético, logrando con esto, una disminución en los costos y de igual manera una disminución en el impacto ambiental generado actualmente, como se puede evidenciar en la tabla a continuación.

Tabla 11: Generación de Costos y ahorro con el consumo con el cambio de bombillos – Fuente: Los Autores

Kwh de Consumo	Costo	
7536,27	\$ 4.207.168	Consumo Total
106,496	\$ 59.452	Consumo Luces fluorescentes
0,028	\$ 16	Nuevo Costo Cambio a Led
106,47	\$ 59.436	Ahorro Con las nuevas luces Led

El costo de invertir en el cambio de los bombillos a luces tipo Led es de aproximadamente 12.000 cada uno, partiendo de que actualmente los bombillos fluorescentes existentes presentan un costo de consumo en promedio de \$59.452 mensual, esto como resultado del análisis obtenido en el objetivo 1, mientras que tomando el consumo de las luces Led se tendría un costo de consumo de \$16 por los 4 bombillos que se cambiarían, teniendo un ahorro de \$ 59.436 mensual y un retorno de la inversión de 1 mese como se muestra en la tabla 11.

Tabla 12: Retorno de la inversión del cambio de bombillos a luces Led –

Número de Luces	Inversión Inicial	Ahorro por mes	Retorno de la inversión meses
1	\$ 12.000	\$ 59.436	1
4	\$ 48.000		

Fuente: de los autores.

5.3.8 una de las propuestas planteadas en este proyecto es el cambio de los inodoros, puesto que estos en la ESE N2 HNMC actualmente tienen un consumo muy alto de agua de 12 Lts por descarga, comparándolos con los inodoros que venden actualmente que utilizan de 4,8 Lts por descarga, lo que disminuiría significativamente el consumo de agua, logrando una disminución de los costos y del impacto ambiental generado.

Tabla 13: Generación de Costos y ahorro con el consumo de inodoros –

Fuente: Los Autores

Metros de Consumo	Costo	
178,86	\$ 220.208	Consumo Total
81,12	\$ 99.873	Consumos inodoros
17,6	\$ 21.669	Nuevo Costo Cambio inodoros
63,52	\$ 78.204	Ahorro Con los nuevos inodoros

El costo de invertir en un nuevo inodoro es de aproximadamente 130.000 cada uno, partiendo de que actualmente los inodoros existentes presentan un costo de consumo en promedio de \$99.873 mensual, lo cual se tiene como resultado del análisis obtenido en el objetivo 1, mientras que tomando el consumo de los nuevos baños se tendría un costo de consumo de \$21.669, teniendo un ahorro de \$ 78.204 mensual y un retorno de la inversión de 25 meses como se muestra en la tabla 13.

Tabla 14: Retorno de la inversión del cambio de los inodoros – Fuente: de los autores

Número de Baños	Inversión Inicial	Ahorro por mes	Retorno de la inversión meses	Retorno de la Inversión Año
1	\$ 130.000	\$ 78.204	25	2,1
15	\$ 1.950.000			

Considerando todas las propuestas desarrolladas anteriormente, se puede evidenciar que la ESE N2 HNMC puede tener la posibilidad de mejorar su gestión ambiental a corto plazo, principalmente partiendo por la realización de la actualización del PGIRH al PGIRASA, el cual incluye cambios en la normatividad se será aplicable para la institución, con el objetivo de mejorar la documentación de los residuos generados, la cual le permite a los usuarios tener un plan a seguir para tener un mejor desempeño ambiental. Adicional a esto, otra alternativa que

se desarrolló un plan de capacitaciones tanto del uso eficiente de agua y energía y como de un correcto manejo de la segregación de residuos, las cuales crearán conciencia a las personas pertenecientes de la ESE N2 HNMC logrando reducción de costos e reducción del impacto ambiental generado.

Por otra parte, la alternativa propuesta de posconsumo se basó con la guía que brinda el ministerio de ambiente para ser un consumidor responsable, brindando diferentes alternativas para los medicamentos vencidos, computadoras en desuso y bombillas fluorescentes usadas. Para la alternativa presentada de las buenas practicas de laboratorio se evidencia que los vertimientos generados por la ESE N2 no sol generados por residuos del laboratorio, así que esta no se desarrolló en este proyecto.

Al analizar la construcción de una PTAR se evidencia que no es viable, puesto que el retorno de la inversión es bastante complicado que se logre. Esto sería viable si la ESE N2 HNMC se encontrara en un lugar en el que no se contara con el servicio de alcantarillado, pero al contar con este, de igual manera se tendría que pagar por el servicio, como alternativa a esto se presenta la implementación de trampas de grasa en los desagües de área de la cocina, logrando una disminución en la contaminación que se presenta actualmente por los vertimientos en el agua de grasas, aceites y sólidos generados en esta área.

Con respecto a la propuesta presentada del cambio de bombillos fluorescentes por bombillos led, se evidencia que estos presentan una inversión inicial de \$40.000, logrando un ahorro mensual de \$59.436 106 y de 47Kwh, con esto, el retorno de la inversión se realizaría en un mes, lo que traería beneficios a la ESE N2 HNMC disminuyendo tanto a nivel económico como a nivel de impacto ambiental generado.

En cuanto a la alternativa propuesta del cambio de inodoros se tiene una inversión inicial de \$1'950.000 con un ahorro mensual de \$78.204 y un retorno de la inversión de 25 meses, en este caso el retorno de la inversión sería un poco más lento puesto que los costos generados por la empresa prestadora del servicio de agua no son tan altos, pero de igual manera se estaría teniendo un ahorro bastante alto en el consumo del agua de 63,52 metros de agua mensual consumida por la ESE N2 HNMC.

Finalmente, habiendo desarrollado todas las propuestas de mejora para la gestión ambiental en la ESE N2 HNMC, se relizó una reunión con los directivos de la empresa con el objetivo de enseñarle dichas propuestas y conocer su opinión frente a la pertinencia de las mismas en cuanto a la solución de los problemas ambientales encontrados dentro de las instalaciones del Hospital Niña María de Caloto.

5.4. Conclusiones

La ESE N2 HNMC presenta muchas oportunidades de mejora de la gestión ambiental, los cuales se ven reflejados en el desempeño ambiental que es percibido tanto por las autoridades regulatorias como también por los usuarios. Por un lado, reuniendo todo lo obtenido anteriormente en este proyecto de investigación con ayuda del diagnóstico ambiental, se observa que la cultura ambiental es uno de los aspectos que más influencia tiene sobre la gestión ambiental, en cuanto a que de los empleados depende que haya una correcta segregación de los residuos y una cultura del ahorro, tanto de agua como de energía, permitiendo disminuir la contaminación en el suelo y el agotamiento de los recursos naturales (agua y energía).

Frente al tema de los consumos de agua y energía se concluye que a causa de la falta de cultura presente en los empleados, los recursos hídricos y energéticos se ven afectados al punto en el que están generando altos consumos, lo que genera costos elevados para la empresa, sin embargo, mediante las alternativas propuestas en este proyecto de investigación es posible disminuir estos costos y además, disminuir el impacto ambiental, logrando conservar estos recursos.

Con la actualización del PGIRH por el PGIRASA, la empresa tiene la posibilidad de contar con un plan que contribuya a tener una inspección sobre el aspecto ambiental de residuos generados, permitiendo que los empleados se comprometan con el tema ambiental, conociendo la manera correcta de segregar los residuos, para evitar que los residuos que pueden ser aprovechables, se contaminen al estar en contacto con los residuos peligrosos generados. Finalmente este documento sirve de herramienta para que los directivos de la ESE N2 HNMC puedan controlar el cumplimiento de los aspectos ambientales en cuanto a la segregación de los residuos.

Adicional a esto, es importante resaltar la pertinencia de los programas posconsumo en la medida en la que permiten disminuir el impacto ambiental generado por los residuos peligrosos que la empresa genera en su rol de consumidor y estos programas ayudan a la empresa directamente en el sentido en el que se ve obligada a tener un inventario de estos residuos peligrosos y de tener lugares adecuados para el correcto almacenamiento de los mismos, mientras se pueda llevar a cabo su disposición final.

Finalmente, se logra cumplir con el objetivo general de este proyecto de investigación, el cual consistió en diseñar una propuesta de mejora de la gestión ambiental en la ESE N2 HNMC que le permita disminuir su impacto ambiental hacia el medio ambiente, al definir diferentes alternativas para mitigar los impactos ambientales identificados con el diagnóstico realizado al inicio de este proyecto. Se pudo observar que con ayuda de las alternativas propuestas para el desarrollo de este proyecto de investigación, la ESE N2 HNMC tiene la posibilidad de disminuir costos de recolección de residuos en cuanto el personal tome conciencia,

con ayuda de los planes de capacitación, sobre la importancia de la correcta segregación de los residuos, también, tiene la posibilidad de disminuir costos en el pago de las facturas de agua y de energía, que al mismo tiempo representa una disminución del consumo de estos recursos, contribuyendo así con el cuidado del medio ambiente.

5.5. Recomendaciones

Como recomendaciones para la ESE N2 HNMC, es necesario que desde la alta gerencia exista un alto compromiso para lograr que todo el personal tanto administrativo como operativo, cumplan con las exigencias deseadas para lograr una alta disminución en los impactos generados por la empresa. Además, cabe resaltar que se deben tener claros los requerimientos del PGIRASA, para que al cumplir con estos, se permita tener una mejora en la gestión ambiental disminuyendo los costos y el impacto ambiental generado.

Por otro lado, se recomienda a la ESE N2 HNMC llevar a cabo planes de capacitación para generar conciencia en los empleados acerca de la correcta segregación de los residuos y de la conservación de los recursos naturales tales como el agua y la energía, teniendo en cuenta que la cultura ambiental es uno de los aspectos con mayores falencias. También, se considera importante contar con apoyo visual dentro de las instalaciones de la ESE N2 HNMC para que de esta manera los empleados estén informados constantemente y se promueva la importancia de tener un buen desempeño ambiental.

Finalmente, se recomienda que desde el área de compras se incluyan especificaciones con respecto a la parte ambiental y también un estudio a proveedores de manera que se elijan aquellos que más respeto y cuidado tengan sobre el medio ambiente dentro de sus políticas. Además, se recomienda que lo más antes posible, esta área comience a planear las compras de luminarias y sanitarios según se propone en este proyecto de investigación de modo que gradualmente se puedan hacer estos reemplazos y la ESE N2 HNMC tenga facilidad de pago en el sentido en el que no sería inmediata la inversión.

6 Bibliografía

- Leal, J. M. (2008). *Planificación del sistema de gestión ambiental para la empresa petroleum equipment international ltda, Bogotá*. Bucaramanga .
- Carretero, A. (2007). *Aspectos ambientales. Identificación y evaluación*. España: AENOR.
- NORTE, 2. E. (s.f.). *ESE NORTE 2*. Obtenido de Quienes Somos: <http://esenorte2.gov.co/quienes-somos-esenorte-2/>
- 1993, L. 9. (s.f.). *Secretaria Senado* . Obtenido de Ley 99 de 1993: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- ABC, D. (s.f.). *Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/gestion-ambiental.php>
- Social, M. d. (2014). *Decreto 351 de 2014*. Bogotá : MinSalud.
- MinVivienda. (8 de Febrero de 2019). *MinVivienda*. Obtenido de Planes de gestion integral de residuos solidos - PGIRS: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/gestioninstitucional/gesti%C3%B3n-de-residuos-solidos/planes-de-gestion-integral-de-residuos-solidos>
- Icontec. (2007). *Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI)* . Bogotá : Icontec.
- MinSalud. (2016). *MANUAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD Y OTRAS ACTIVIDADES*. Bogotá: MinSalud.
- Bogotá, A. M. (s.f.). *Observatorio Ambiental de Bogotá* . Obtenido de Producción más Limpia (PML) : <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/glosario/produccion-mas-limpia-pml>
- Icesi, U. (s.f.). *Eco Balance* . Cali : Icesi.
- Loaiza, D. C. (2008). *Aplicación del modelo de evaluación de gestión de residuos sólidos hospitalarios en una muestra representativa de clínicas y hospitales de Cali*. Cali: Universidad Icesi.
- Orrego, J. Q. (2010). *Análisis exploratorio de prácticas de producción más limpia en instituciones de salud de nivel de complejidad 3 y 4 de la ciudad de cali*. Cali: Universidad Icesi.
- Rodriguez, J. P., García , C., & Garcia, M. (s.f.). *Gestion ambiental en Hospitales Públicos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- mancha, C. -L. (s.f.). *Viceconsejería de Medio Ambiente Anteproyecto de la Ley de Economía Circular de Castilla-La Mancha*. Obtenido de Castilla - La Mancha

:<http://www.castillalamancha.es/gobierno/agrimedambydesrur/estructura/vicmedamb/actuaciones/anteproyecto-de-la-ley-de-econom%C3%ADa-circular-de-castilla-lamancha>

- Ambiente, M. d. (s.f.). *Programa Posconsumo*. Obtenido de Ministerio de Ambiente :<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana#programa-posconsumo-de-residuos>
- Social, C. N. (2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá: CONPES. Obtenido de CONPES : <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Massolo, L. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. Buenos Aires : Libros de Cátedra.
- Ruberto, A. R. (2006). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid : Mundi-prensa.
- Guerrero, M., L. M., & A. I. (2014). *El Momento de la Economía Circular*. Navarra: Staff. Obtenido de https://economiecircular.org/wp/?page_id=62
- Mobius. (29 de Agosto de 2017). *Mobius - Valorizamos la biomasa residual*. Obtenido de <http://mobius.net.co/que-es-una-ptar/>
- Construdata. (30 de Enero de 2012). Obtenido de <https://www.construdata.com/RevistaNew.asp>
- Santos, J. M. (19 de 02 de 2014). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=56755#18>
- Velez, A. u. (02 de 08 de 2002). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5538&dt=S>
- EL MINISTRO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y EL MINISTRO DE AMBIENTE, V. Y. (11 de 03 de 2009). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=35559&dt=S>
- Gaviria, C. (12 de 08 de 1993). *Ministerio de Salud*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%20%201571%20DE%201993.pdf
- Bogotá, A. m. (5 de 11 de 2015). *Bogotá Humana*. Obtenido de <http://sociedadcolombianadearquitectos.org/memorias/ENAH/3-SCAHOSPITALESVERDES.pdf>
- Barrios, E., & Loreto, D. (2003). *Alternativas y Herramientas para la producción más limpia*. Venezuela: Nueva Serie.

ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico Ambiental

Archivo Excel

Anexo 2. Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

Archivo Excel

Anexo 3. PGIRASA ESE N 2 HNMC Versión 7 – 2019

Documento Word

Anexo 4. Costos Realización PTAR

	Descripción	Unidad	APU CD(Bogotá)	APU CD(Medellín)	APU CD(Cali)	APU CD(B/quilla)	PROMEDIO	
1.0	Preliminares							
1.1	Localización y Replanteo	m ²	\$ 1,838	\$ 1,828	\$ 1,802	\$ 1,858	\$ 1,831	*
1.2	Campamento obra	Un	\$ 1,291,681	\$ 1,196,824	\$ 1,337,913	\$ 1,556,850	\$ 1,345,817	
2.0	Excavaciones							
2.1	Descapote y limpieza	m ³	\$ 16,620	\$ 16,287	\$ 14,953	\$ 16,620	\$ 16,120	*
2.2	Excavaciones a mano	m ³	\$ 11,387	\$ 11,387	\$ 11,387	\$ 11,387	\$ 11,387	
2.3	Excavaciones a máquina	m ³	\$ 18,240	\$ 17,907	\$ 16,573	\$ 18,240	\$ 17,740	*
3.0	Concretos							
3.1	Base concreto pobre e=0.05	m ³	\$ 227,522	\$ 167,144	\$ 182,707	\$ 188,899	\$ 191,568	
3.2	Concreto 3000 PSI impemeabilizado	m ³	\$ 386,925	\$ 312,925	\$ 329,425	\$ 333,635	\$ 340,727	*
3.3	Concreto 3000 PSI	m ³	\$ 295,464	\$ 240,487	\$ 256,987	\$ 261,197	\$ 263,534	
3.4	Refuerzo acero 60000 PSI figurado	Ton	\$ 2,979,193	\$ 2,979,193	\$ 2,979,193	\$ 2,979,193	\$ 2,979,193	*
4.0	Carpintería metálica							
4.1	Rejilla en acero a 36 Diam. 3/8" y separación de 1"	Ton	\$ 5,327,804	\$ 5,327,804	\$ 5,327,804	\$ 5,327,804	\$ 5,327,804	
5.0	Impermeabilización							
5.1	Compactación material existente	m ³	\$ 5,825	\$ 5,195	\$ 4,745	\$ 5,195	\$ 5,240	
5.2	Geomembrana	m ²	\$ 15,427	\$ 15,427	\$ 15,427	\$ 15,427	\$ 15,427	*
6.0	Rellenos							
6.1	Conformación diques material en sitio	m ³	\$ 8,410	\$ 7,360	\$ 6,610	\$ 7,360	\$ 7,435	
7.00	Interconexión							
7.10	Tubería Alcantarillado 4"	m	\$ 17,174	\$ 17,174	\$ 17,174	\$ 17,174	\$ 17,174	
7.11	Tubería Alcantarillado 6"	m	\$ 27,525	\$ 27,525	\$ 27,525	\$ 27,525	\$ 27,525	
7.12	Tubería Alcantarillado 8"	m	\$ 38,396	\$ 38,396	\$ 38,396	\$ 38,396	\$ 38,396	
7.13	Tubería Alcantarillado 10"	m	\$ 60,580	\$ 60,580	\$ 60,580	\$ 60,580	\$ 60,580	
7.14	Tubería Alcantarillado 12"	m	\$ 90,408	\$ 90,408	\$ 90,408	\$ 90,408	\$ 90,408	
7.15	Tubería Alcantarillado 14"	m	\$ 108,197	\$ 108,197	\$ 108,197	\$ 108,197	\$ 108,197	
7.16	Tubería Alcantarillado 16"	m	\$ 136,429	\$ 136,429	\$ 136,429	\$ 136,429	\$ 136,429	
7.20	Gavones entrada y salida piedra 4"	m ³	\$ 115,903	\$ 93,353	\$ 112,603	\$ 123,603	\$ 111,366	
7.30	Tubería Perforada Alcantarillado 4"	m	\$ 21,669	\$ 21,669	\$ 21,669	\$ 21,669	\$ 21,669	
7.31	Tubería Perforada Alcantarillado 6"	m	\$ 32,019	\$ 32,019	\$ 32,019	\$ 32,019	\$ 32,019	
7.32	Tubería Perforada Alcantarillado 8"	m	\$ 42,890	\$ 42,890	\$ 42,890	\$ 42,890	\$ 42,890	
7.33	Tubería Perforada Alcantarillado 10"	m	\$ 65,074	\$ 65,074	\$ 65,074	\$ 65,074	\$ 65,074	
7.34	Tubería Perforada Alcantarillado 12"	m	\$ 94,903	\$ 94,903	\$ 94,903	\$ 94,903	\$ 94,903	
7.35	Tubería Perforada Alcantarillado 14"	m	\$ 112,692	\$ 112,692	\$ 112,692	\$ 112,692	\$ 112,692	
7.36	Tubería Perforada Alcantarillado 16"	m	\$ 140,923	\$ 140,923	\$ 140,923	\$ 140,923	\$ 140,923	
7.40	Obras de arte de interconexión 80x80	un	\$ 440,919	\$ 416,806	\$ 428,717	\$ 396,256	\$ 420,675	
8.0	Obras exteriores							
8.1	Cerramiento planta malla eslabonada	m	\$ 81,831	\$ 68,447	\$ 75,026	\$ 76,177	\$ 75,370	*
8.2	Cunetas aguas lluvias	m	\$ 33,949	\$ 30,650	\$ 31,640	\$ 31,893	\$ 32,033	*
8.3	Afirmado y compactado vías	m ²	\$ 56,510	\$ 34,337	\$ 55,026	\$ 59,297	\$ 51,293	*
8.4	Empradización	m ²	\$ 2,781	\$ 2,781	\$ 2,781	\$ 2,781	\$ 2,781	
9.0	Conformación humedal							
9.1	Material de sustrato	m ³	\$ 9,417	\$ 9,417	\$ 9,417	\$ 9,417	\$ 9,417	
9.2	Vegetación	Un	\$ 10,000	\$ 1,205	\$ 1,205	\$ 1,205	\$ 3,403	
9.3	Grava 3/4 -1"	m ³	\$ 67,046	\$ 42,846	\$ 67,046	\$ 75,846	\$ 63,196	*

Anexo 5: Esquema capacitaciones y concientización del uso hídrico y energético.

Documento Word