


| | | | |
|---|---|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |

DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN LAS EMPRESAS ESAGUA E.S.P DEL MUNICIPIO DE GUAMAL MAGDALENA Y DE EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER


ANDY QUIROZ MIRANDA

MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**ASESOR: ROSA YANETH CONTRERAS GONZALEZ
INGENIERA INDUSTRIAL**


**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
04/12/2017**

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |


CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 2. OBJETIVOS | 14 |
| 2.1. Objetivo general. | 14 |
| 2.2. Objetivos específicos. | 14 |
| 3. METODOLOGÍA | 15 |
| 3.1. Tipo de investigación. | 15 |
| 3.2. Diseño de investigación. | 16 |
| 3.3. Población. | 16 |
| 3.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos. | 17 |
| 3.5. Método de recolección de datos. | 17 |
| 3.5.1. Entrevista. | 17 |
| 3.5.2. Investigación documental. | 18 |
| 4. CUERPO DEL TRABAJO | 20 |
| 4.1. Desarrollo | 20 |
| 4.2. Diagnóstico del proceso de recolección de residuos sólidos de las empresas ESAGUA E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander: | 21 |
| 4.3. Análisis comparativo de la información recolectada sobre el proceso de recolección de residuos sólidos entre Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P. | 29 |
| 4.4. Plan de mejora para las empresas Esagua E.S.P. Del Municipio de Guamal magdalena y de Empopamplona S.A. E.S.P. De Pamplona Norte de Santander. | 34 |
| 4.5. Análisis beneficio – costo del proceso de mejora de recolección de residuos sólidos de las empresas Esagua E.S.P y Empopamplona S.A. E.S.P. | 55 |
| RECOMENDACIONES | 63 |
| CONCLUSIÓN | 64 |
| ANEXOS | 69 |

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 4 de 73 |


LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|---|------|
| Figura 1 Análisis de la empresa ESAGUA E.S.P. | 29 |
| Figura 2. Análisis de la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. | 30 |
| Figura 3. Áreas a mejorar en Empopamplona S.A. E.S.P. | 35 |
| Figura 4. Áreas a mejorar en Esagua. E.S.P. | 36 |

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 5 de 73 |


LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Resultados de la entrevista | 21 |
| Tabla 2. Análisis FD para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P. | 32 |
| Tabla 3. Comparación entre el proceso de recolección en las dos empresas | 33 |
| Tabla 4. Lluvia de ideas para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P. | 37 |
| Tabla 5. Planificación para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. | 38 |
| Tabla 6. Planificación de la empresa Esagua E.S.P. | 39 |
| Tabla 7. Seguimiento de oportunidades y debilidades del plan de mejora para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P. | 40 |
| Tabla 13. Planificación de seguimiento de acciones de mejoras a EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. | 43 |
| Tabla 14. Planificación de seguimiento de acciones de mejoras a Esagua E.S.P. | 44 |
| Tabla 15. Plan de mejora de empresa Empopamplona S.A. E.S.P. | 45 |
| Tabla 16. Plan de mejora de empresa Esagua E.S.P. | 50 |
| Tabla 17 Costos implementación mejora EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. | 55 |
| Tabla 18 Costos implementación mejora ESAGUA E.S.P. | 55 |
| Tabla 19. Proyección recuperación inversión Esagua E.S.P. | 56 |
| Tabla 20 proyección recuperación inversión EMPOPAMPLONA S.A. E.SP. | 57 |
| Tabla 21. Posibles comparendos ambientales | 58 |
| Tabla 22. Costos del proyecto | 61 |
| Tabla 23. Relación beneficio - costo | 62 |

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 6 de 73 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Relleno sanitario regional La Cortada de EMPOPAMPLONA E.S.P. | 69 |
| Anexo 2. Relleno sanitario regional La Cortada de EMPOPAMPLONA E.S.P. | 69 |
| Anexo 3. Vehículos compactadores de residuos sólidos de la empresa EMPOPAMPLONA E.S.P. | 70 |
| Anexo 4. Vehículos compactadores de residuos sólidos de la empresa Esagua E.S.P. | 70 |
| Anexo 5. Anexo 5 Vehículo de recolección de residuos sólidos de Esagua E.S.P. | 71 |
| Anexo 6. Entrevista aplicada a la gerente de Esagua E.S.P. | 71 |
| Anexo 7. Entrevista aplicada al supervisor del área de aseo de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. | 72 |
| Anexo 8. Mapa del municipio de Guamal Magdalena | 72 |
| Anexo 9. Mapa del municipio Pamplona Norte de Santander | 73 |
| Anexo 10. Entrevista aplicada a las empresas Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P. | 73 |

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |


RESUMEN

El objetivo principal de la presente monografía se enfocó en el estudio de los respectivos procesos de dos empresas de recolección de residuos sólidos que se encuentran ubicadas; la primera en el Municipio de Guamal Magdalena ([ver anexo 8](#)) y la otra en el Municipio de Pamplona, departamento de Norte de Santander ([ver anexo 9](#)). Por tal motivo y para un correcto desarrollo del mismo se tuvieron en cuenta los objetivos específicos, los cuales se direccionaron desde cuatro perspectivas. En primer lugar, se realizó un diagnóstico del proceso de recolección de residuos sólidos de las empresas ESAGUA E.S.P. del Municipio de Guamal Magdalena y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. de Pamplona Norte de Santander; en segundo lugar, correspondió un análisis comparativo de la información recolectada sobre el proceso de recolección de residuos sólidos entre ESAGUA E.S.P y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. En tercer lugar, se plantea un plan de mejora para las empresas ESAGUA E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander, en el cuarto lugar se determinaron los costos para la implementación del Plan de Mejoramiento en el proceso de recolección de residuos sólidos en las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

Seguidamente la metodología utilizada fue de carácter descriptivo, por medio de ella se describieron los aspectos relacionados con los resultados obtenidos, de esta forma se logró profundizar y analizar los procesos de las empresas. Como instrumento para la recolección de la información se utilizó la investigación documental, entrevista y observaciones directas. Acorde a los resultados, se diseñó un plan de mejora a modo de sugerencias a las empresas donde se realizó el estudio, enfocada a la mejora del proceso en la recolección de residuos sólidos.

Por otro lado, en relación a la recolección de la información se dio en dos etapas: la primera de ella fue una entrevista aplicada, la segunda a través del trabajo de campo acompañado de la observación directa, al mismo tiempo se obtuvo acceso a datos primarios necesarios e indispensables para el desarrollo del estudio. De acuerdo a lo anterior se logró analizar la forma en que se manejan los tiempos de recolección y toda información que se maneja en la empresa con respecto al área de aseo.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados se logró cumplir con los objetivos propuestos, se diseñó un plan de mejora las cuales fueron de forma concisa


| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 8 de 73 |

teniendo en cuenta el respectivo diagnóstico; así mismo se logró realizar un análisis en ambas empresas, donde se encontró que la empresa de Guamal Magdalena le hace falta mejorar el sistema de recolección de residuos sólidos. Con relación a la empresa EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P, esta cuenta con una estructura acorde a las necesidades de la comunidad pamplonesa, en cuanto a la recolección de residuos sólidos y basura.

Por otro lado, la mayor falencia que se encontró en ESAGUA E.S.P, corresponde a un sistema de recolección desordenado, falta de inversión en maquinarias y equipos para mejorar el proceso; se sugiere cambiar el horario y las rutas de recolección.

A nivel general se logró identificar dentro de los resultados, la falta de innovación e implementación tecnológica en la investigación realizada en dichas empresas.

Palabras clave Residuos sólidos, basura, reciclaje, investigación, plataforma, herramientas tecnológicas, plan de mejora, proceso, Ishikawa, análisis, diagnóstico

| | | | |
|---|--|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 9 de 73 |

INTRODUCCIÓN


La clasificación y recolección de los desechos sólidos es una de las actividades de mayor importancia que debe realizar toda empresa recicladora en cada región del país, por lo cual se requiere de gran responsabilidad, habilidad y destreza por parte de las empresas. Teniendo en cuenta el riesgo de contaminación ambiental o proliferación de enfermedades, se es necesario realizar un trabajo que permita identificar y analizar si las empresas desempeñan dicha función bajo un sistema de efectividad en la recolección de los mismos, analizando la información suministradas por las empresas.

Los desechos sólidos son sustancias compactas que se genera en los hogares, oficinas, empresas, industrias, de salubridad (hospitales, clínicas, centros de salud) y cualquier otro lugar donde se realicen actividades comerciales. El manejo de estas sustancias es de trascendental importancia para la prevención y/o control ambiental, prevención de proliferación de enfermedades contagiosas, prevención de riesgos biológicos y eventos que pongan en riesgo la salud de la ciudadanía.

Por otro lado, se puede decir que los resultados observados son importantes en cuanto a que estos nos permiten analizar dos empresas que están relacionadas con la labor social y ambiental, por un lado, se recolecta la basura o residuos sólidos que se dan en los hogares o empresas; por otro se busca proteger al medio ambiente y evitar una contaminación ambiental por la proliferación de basuras o desechos sin un debido tratamiento o apropiada recolección. Al respecto González considera que estudios relacionados con la recolección de basuras o desechos es importante son importantes en el campo de una sociedad hacia el desarrollo sostenible, puesto que posibilita a traer a consideración los factores ambientales, sociales, culturales, técnicos, de las acciones humanas que se dan en cuanto al manejo de los residuos sólidos¹.

De igual forma el estudio es importante dentro de los parámetros que se plantean, puesto que permitirán analizar y comparar la forma en que dos empresas en regiones distintas operan y realizan los respectivos procesos en cuanto a la

¹ GONZÁLEZ, Francisco. Ensayos "Reflexiones acerca de la Relación entre los Conceptos: Ecosistema, Cultura y Desarrollo. IDEADE Pontificia Universidad Javeriana. 2ª Edición. JaverGraf. Bogotá, 1996.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 10 de 73 |

recolección de desechos sólidos. Esto es fundamental, teniendo en cuenta lo manifestado por Escalona "...los residuos se entienden por todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona bota o rechaza. Los residuos se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, composición física, origen y tipo de manejo"². Por ello es importante que las empresas encargadas de la recolección de estos desechos tengan conocimiento referente a las falencias que se puedan dar en el proceso de recolección de las mismas.


Son diversos los autores que han realizado estudios en relación a la importancia de la recolección de los desechos sólidos, entre ellos se puede citar a Medina quien considera que "El manejo y disposición de residuos sólidos en Latinoamérica constituye un problema grave. La insuficiente recolección e inadecuada disposición final de residuos sólidos provocan contaminación de tierra, aguas y aire, y presenta riesgos a la salud humana"³. A raíz de los precitados autores se observa la importancia que tiene el presente estudio propuesto, ya que se trata de un tema especial relacionado con la salubridad e higiene.

Mediante la observación directa realizada en los dos Municipios Pamplona y Guamal, se logró constatar que en el primero existe una apropiada recolección de las basuras o desechos; en el segundo se observa una problemática con el vertimiento y recolección de las mismas ([Ver fotos 1 y 2](#)). Se observa que en este Municipio (Guamal) la recolección de desechos se hace manera irregular debido a que no se cuentan con las herramientas propias para desarrollar un buen proyecto de recolección y manejo de los residuos.

Es necesario tener conocimiento sobre el manejo de basura, ya que los desechos que salen a diario no solo se dan en los hogares sino también en tiendas, centros comerciales, establecimiento o en cualquier parte del mundo; a diario observamos basura tirada en las calles, lo que para algunas personas es costumbre, sin pensar en el daño que le están ocasionando al ambiente. Sin saber que las basuras que

² ESCALONA, H. Glyn J. Ingeniería ambiental, Residuos sólidos, Editorial Pearson Educación. España, 1991.


³ MEDINA, Martín. Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. Revista Electronica Frontera Norte, Medicina. Vol. 11. México, 1999 Disponible en <https://ojs.colef.mx/index.php/fronteranorte/article/view/1411>

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 11 de 73 |

salen diariamente están generando una producción excesiva de desechos, el cual se convirtió en algo molesto a la hora de almacenar, recolectar y eliminar.

La finalidad de esta propuesta de mejora de proceso de recolección de residuos sólidos para los Municipios de Guamal Magdalena y Pamplona Norte de Santander, es beneficiar a los clientes de las empresas ESAGUA E.S.P y de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. En vista de que estos son los prestadores del servicio, por otra parte, en esta se busca disminuir el impacto ambiental generado y causados por el mal manejo que se está realizando a la recolección de residuos sólidos, y el uso impropio de estos, por consiguiente, en los Municipios.

Teniendo en cuenta el análisis a realizar en esta monografía se llevará a cabo una propuesta de mejora en el proceso de recolección final, donde se verá reflejada los tipos servicios que presta cada empresa recolección de basuras en los Municipios de Pamplona Norte de Santander y de Guamal Magdalena. La finalidad de este Mejora de proceso es buscar soluciones a la problemática que se está generando en los Municipios de Guamal y Pamplona, por las prestaciones de un mal servicio en la recolección del aseo.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 12 de 73 |


1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se consideran residuos sólidos todos los desechos provenientes de diversos productos o sobras de implementos, objetos, empaques, envolturas o alimentos que se generan en el hogar, empresas, industria, entre otras⁴. En los Municipios de Pamplona, Norte de Santander y Guamal, Magdalena existen dos empresas Publicas encargadas de la recolección de los desechos tóxicos, estas empresas se encuentran legalmente constituidas encaminadas a brindar un servicio a la comunidad relacionado con la recolección de dichos desechos, pero su funcionamiento es totalmente diferente y más aún sus falencias. En el municipio de Pamplona la empresa EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. Ofrece un servicio casi completo, sin embargo, es deficiente en la administración de las rutas establecidas en el proceso de recolección y en la no implementación del uso de la tecnología.


Con respecto al Municipio de Guamal el servicio de recolección de basuras es prestado por la empresa ESAGUA E.S.P, este no es el adecuado ni es suficiente para la cantidad de habitantes que requieren del servicio, por eso los problemas son más profundos que una simple administración en las rutas establecidas, se evidencia la falta de otro vehículo de recolección ya que el actual no tiene la capacidad para cubrir todas las zonas del municipio; demostrando que no cuenta con uso de herramientas tecnológicas.

La gestión de residuos sólidos, tanto en Pamplona como en Guamal tiene como única finalidad prevenir el daño ambiental y sanitario que se pueda presentar en dichos Municipios, controlando los factores que generan un choque sobre el medio ambiente. Por tal motivo, a través de las alcaldías municipales se lleva a cabo esta vigilancia, propendiendo a la mejora de la construcción, operación y mantenimiento del sistema de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

⁴ ACURIO, Guido; ROSSIN, Antonio; TEIXEIRA, Paulo Fernando; ZEPEDA, Francisco. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Publicado por: Banco Interamericano de Desarrollo, 1997 Disponible en <https://publications.iadb.org/handle/11319/4768>

| | | | |
|---|--|---------------|-----------------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 13 de 73 |

La anterior problemática conlleva a plantear un plan de mejora en la recolección de los residuos sólidos, dicha propuesta consiste en minimizar los tiempos de recolección para así cumplir a cabalidad la recolección de estos en el Municipio.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 14 de 73 |

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general.

Diseñar un plan de mejoramiento del proceso de recolección de residuos sólidos en las empresas Esagua E.S.P. del municipio de Guamal Magdalena y de Empopamplona S.A. E.S.P. de Pamplona Norte de Santander.


2.2. Objetivos específicos.

Realizar un diagnóstico del proceso de recolección de residuos sólidos de las empresas ESAGUA E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander.

Realizar análisis comparativo de la información recolectada sobre el proceso de recolección de residuos sólidos entre Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P.

Proponer un plan de mejora en los procesos de recolección de residuos sólidos para las empresas Esagua E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander.

Realizar análisis beneficio - costo para la implementación del Plan de Mejoramiento en el proceso de recolección de residuos sólidos en las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 15 de 73 |

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación.

La investigación utilizada, para el desarrollo del estudio, fue el descriptivo⁵, mediante ella se describen los aspectos importantes dados en el desarrollo de la monografía a través de la información suministrada en relación con los resultados a través del procesos de recolección de dos empresas, lo cual nos permitirá generar un análisis donde se pueda contemplar cuál de los dos procesos de recolección de basuras es más efectivo, a través de esta investigación se recolectara información que con lleve a unos datos, y que nos genere variables, analizarlas y generar la idea principal que logre contribuir en la toma la decisión para establecer una propuesta de implementación que beneficie alguna de las dos empresas.


Este tipo de investigación descriptiva según el autor Arias⁶, define: “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”.

La investigación es cualitativa, por lo cual se tiene en cuenta el objetivo fundamental de la presente monografía, la cual se enfoca en hacer la simplicidad de expresar un concepto, con la más alta complejidad teórica suministrada a través de información recolectada. De acuerdo a Clavijo este tipo de investigación no busca comprobar hipótesis o analizar datos estadísticos, “su estudio se enfoca en alcanzar resultados acorde a lo propuesto por el investigador a partir de lo que dicen y hacen las personas en el escenario social y cultural⁷”.

⁵ TAMAYO Tamayo, Mario. Metodología de la Investigación. Editorial Paidós. Buenos Aires, 2002.

⁶ ARIAS, Fidas G, El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. [En línea]. 6ta ed. Caracas: Editorial Episteme, 2012. [Citado 3-agosto-2014]. Disponible en internet: <http://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

⁷ CLAVIJO, Darwin. Aprendiendo hacer una tesis de grado. Editado e impreso por Universidad Libre. Seccional Cúcuta, 2010

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 16 de 73 |

Según los autores Taylor y Bogdan⁸, el objetivo de la investigación cualitativa es el de proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven.

3.2. Diseño de investigación.


El diseño de la investigación es de campo, mediante ella se recolectó información pertinente relacionada con la problemática planteada y tema de estudio, para ello se utilizó como fuente primaria la gerencia de las empresas, así como la consulta a investigaciones anteriores semejantes a la aquí planteada. Según Balestrini⁹ “Un diseño de Investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogidas de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos...”

3.3. Población.

Por tratarse de un estudio cualitativo no existe una población como tal, sino informantes claves, para el caso que compete ESAGUA E.S.P y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. De acuerdo a lo anterior los informantes claves son los gerentes de las empresas del Municipio de Guamal Magdalena y Pamplona Norte de Santander, donde se les aplicó la entrevista con el fin de identificar los procesos que se llevan en las empresas en cuanto a la recolección de residuos sólidos.

⁸ TAYLOR, S.J. y BOGDAN Robert. Introducción Métodos Cualitativos. 3ª ed. Editorial España 2002.

⁹ BELESTRINI, Miriam. Como se elabora el Proyecto de investigación. 7ª ed. Editorial consultores Asociados. Caracas, 2006

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 17 de 73 |

3.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos.

- Entrevista semiestructurada.
- Investigación documental.

3.5. Método de recolección de datos.

3.5.1. Entrevista.


En las entrevistas la información es obtenida a través de encuestadores y esta es un instrumento que se utiliza en la metodología cualitativa, la cual sirve para para descubrir o plantear preguntas que ayuden a reconstruir la realidad¹⁰ tal como la observan los sujetos tomados como población en una investigación con estas características. De acuerdo a Sampieri la entrevista semiestructurada es importante en los estudios cualitativos porque estas facilitan la recolección de la información directamente de fuentes primarias en aquellos estudios donde no se necesita utilizar la estadística como herramienta investigativa, además “no pretende probar hipótesis ni medir efectos, el objetivo fundamental es describir lo que ocurre en nuestro alrededor, entender los fenómenos sociales, por eso es común que las hipótesis surjan en el mismo transcurso de la investigación¹¹”.

Según Corbetta “...es una conversación provocada por un entrevistador con un número considerable de sujetos elegidos según un plan determinado con una finalidad de tipo cognoscitivo. Siempre está guiada por el entrevistador, pero tendrá un esquema flexible no estándar¹²”. Hay tipos de entrevistas que son abiertas y estructuradas. La entrevista abierta no requiere la realización de ningún tipo de guion previo a la entrevista. La información que se obtiene de ella es el resultado de la construcción simultánea a partir de las respuestas del entrevistado. “Ahora bien, si es necesaria una gran documentación y preparación por parte del

¹⁰ TAYLOR J. & BODGAN H. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Editorial Paidós. Buenos Aires, 1996.

¹¹ HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto; FERNÁNDEZ, Collado Carlos; BAPTISTA Lucio. Metodología de la Investigación. 6ª ed. Editorial McGraw Hill. México, 2014

¹² CORBETTA, Piergiorgio. Metodología y técnicas de investigación social. 2ª ed. Editorial McGraw Hill/ interamericana. España. 2007.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 18 de 73 |

entrevistador. Debe preparar las estrategias que le permitan reconducir la entrevista cuando el entrevistado se desvía del tema propuesto”¹³.

Vargas considera que el investigador lleva a cabo una planificación previa de todas las preguntas que quiere formular. Prepara por tanto una gran batería de preguntas que irán coordinadas por un guion realizado de forma secuenciada y dirigida¹⁴.

En esta recolección de información o recolección de datos se utilizó la entrevista estructurada para las dos entrevistas que se realizaron.


3.5.2. Investigación documental.

De acuerdo a Balestrini, la observación documental, como punto de partida en el análisis de las fuentes documentales, mediante una lectura general de los textos, se iniciará la búsqueda y observación de los hechos presentes en los materiales escritos consultados¹⁵ que son de interés para esta investigación. Esta lectura inicial, será seguida de varias lecturas más detenidas y rigurosas de los textos, a fin de captar sus planteamientos esenciales y aspectos lógicos de sus contenidos y propuestas, a propósito de extraer los datos bibliográficos útiles para el estudio que se está realizando. La aplicación de la técnica de presentación resumida de un texto, permitirá dar cuenta, de manera fiel y, en síntesis, acerca de las ideas básicas que contienen las obras consultadas. Importa destacar, que la técnica de presentación resumida asume un importante papel, en la construcción de los contenidos teóricos de la investigación; así como en lo relativo a los resultados de otras investigaciones que se han realizado en relación al tema y los antecedentes del mismo. La técnica de resumen analítico, se incorporará para descubrir la estructura de los textos consultados, y delimitar sus contenidos básicos en función

¹³ ECHEVERRIA, Adriana; PEREZ, Brenda A y RENTERIA Maricela. La entrevista. [en línea] Instituto Universitario de México, 2014. Disponible en internet: <https://es.scribd.com/document/235875340/La-Entrevista-Final>


¹⁴ VARGAS, Lleana. la entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos, [en línea], vol 3. Costa rica: revista Calidad en la Educación Superior, 2012. Disponible en internet: http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/COLECCION_UNPAN/BOL_DICIEMBRE_2013_69/UNED/2012/investigacion_cualitativa.pdf

¹⁵ SANDOVAL, Caceres. Investigación cualitativa ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá, 2002.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 19 de 73 |

de los datos que se precisan conocer. “La investigación documental se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos-escritos u orales- uno de, los ejemplos más típicos de esta investigación son las obras de historia¹⁶”.

¹⁶ PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la investigación cualitativa. 2ª ed. Editorial Fedupel. Caracas, 2006.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 20 de 73 |

4. CUERPO DEL TRABAJO


4.1. Desarrollo

Para empezar el desarrollo de la monografía se realiza un diagnóstico de la situación actual en cada una de las empresas ESAGUA E.S.P y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. Mediante una entrevista aplicada a la gerente de Esagua E.S.P. Así mismo aplicarla al jefe técnico operativo de aseo de Empopamplona S.A. E.S.P. Conforme con lo anterior se llevó a cabo un análisis de resultados de las dos entidades las dos empresas.

El desarrollo del estudio se realizó teniendo en cuenta lo planteado por Runfola y Gallardo “La realización de la caracterización de los residuos sólidos urbanos es importante para muchos de los aspectos de la planificación y gestión de los mismos”¹⁷. Así mismo Lilliana¹⁸ considera que Los impactos ecológicos, tales como la contaminación del agua y el aire, también se han atribuido al manejo impropio de los desechos sólidos, ya sean provenientes de los hogares, y de las instituciones de salud e industrias.

¹⁷ RUNFOLA, J. y GALLARDO, A. Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. II Simposio Iberoamericano II Simposio Iberoamericano I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos de Residuos. Barranquilla, 2009 disponible en https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41266819/Anlisis_comparativo_de_los_diferentes_mt20160116-29340-c8e2r1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1511300294&Signature=QQ9sNal0rs3UpRAm76g19z7LsDg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnalisis_comparativo_de_los_diferentes_m.pdf

¹⁸ ABARCA Guerrero Lilliana. Manejo de los desechos sólidos domiciliarios y hospitalarios. Revista Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial. Disponible en file:///C:/Users/USER/Downloads/207-205-1-PB.pdf


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 21 de 73 |

4.2. Diagnóstico del proceso de recolección de residuos sólidos de las empresas ESAGUA E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander:

Para el cumplimiento del primer objetivo se aplica una entrevista al jefe técnico operativo el señor Wilmer Alexander Mantilla Velasco de la empresa EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. Y respectivamente ([ver anexo 10](#)) a la gerente Anima Rosa Posada Muños de ESAGUA E.S.P de Guamal magdalena, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 1 Resultados de la entrevista

| Entrevistador | Entrevistado: jefe técnico operativo de aseo Wilmer Alexander Mantilla Velasco de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. | Entrevistado: Gerente Amina Rosa Posada Muños de ESAGUA E.S.P |
|---|---|--|
| Pregunta entrevistador 1. ¿Cómo es el funcionamiento de las rutas de recolección? | Respuesta entrevistada: Como le dije son nueve rutas de recolección las cuales un camión de recolección que es el del centro ese tiene dos rutas y los otros dos camiones tienen cada uno de a tres rutas para un total de 8 rutas y hay una ruta que es la de turno que es la encargada de recoger todos los días que es la que recoge en el mercado, esas basuras que no se puede acumular y centros comerciales grandes los que producen grandes elementos de basuras. | Respuesta entrevistada: Es de lunes a sábado medio día, manejan un total de 5 rutas que se descomponen de la siguiente forma en recolección el día lunes cuenta el recorrido de las calles 1er, 2do, 3er, 4ta, 5ta y la 6ta el día lunes. El día martes se encuentra las rutas de las carreras que son la carrera 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Sigue el día miércoles con las calles 7, 8, 9, y 10. El día jueves siguen con las calles 11, el barrio Lara, el barrio etapa 1 nuestra señora del Carmen, el barrio nuestra señora del Carmen etapa 2 y el día el viernes se termina con el barrio san Martin y |

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 22 de 73 |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>san Luis, después el barrio brisas del rio y por último se termina con la invasión. El día sábado se dedica al mantenimiento de la máquina.</p> |
| Pregunta entrevistador | Respuesta entrevistada: | Respuesta entrevistada: |
| 2. ¿Cuáles son los horarios de trabajo que maneja la empresa con la recolección de residuos sólidos? | Horarios de trabajo tenemos la recolección nocturna, es mucho más práctica y eficiente, porque siempre el tráfico no afecta. De igualmente del 2011 hacia atrás se manejaba la recolección diurna, pero teníamos el inconveniente que en el día hay mucho tráfico entonces los tiempos operativos son muchos más largos, otra desventaja que teníamos va a ver basura todo el día afuera en las calles los camiones salían tipo 4 de la mañana hacer la recolección pero obviamente estaban terminado tipo dos de la tarde entonces se imaginara todo el día viendo basuras y el aspecto visual era muy impactante debido a eso se decidió de pasarlo de noche y de esta manera a | Los trabajos son 8 horas al día de 8 a 12 pm y de 2 a 6 de la tarde y los sábados se trabaja de 8 a 12 pm para lograr cumplir con los objetivos de recolectar la basura. Pero como nos pasamos el horario para así ganarnos el día viernes y del sábado. |



| | | |
|---|---|--|
| | funcionado muy bien. | |
| Pregunta entrevistador | Respuesta entrevistada: | Respuesta entrevistada: |
| 3. ¿Qué horario manejan con los clientes? | Tenemos en las partes periférica para cada carro, pues entonces tenemos una lunes y jueves, la otra viernes y martes y la otra miércoles y sábado se distribuye de esa forma, hay algunas rutas que hay que trabajar como lo es martes y jueves pero del martes al jueves hay muy poco tiempo entonces el martes hay bastante basura y el jueves muy poquita y hasta el martes de la otra semana hay mucha entonces se nos estaba presentando ese inconveniente en el barrio chapinero se recogía martes y jueves no más y eso como es un sector comercial entonces ya se estaba viendo en el puente chapinero a toda hora basura. Ahora se cambió la ruta para todo lo que es chapinero, los estamos recogiendo lunes, miércoles y viernes. Esas son | El horario que manejan los clientes es como fue expuesto en la pregunta anterior ya los clientes saben los días que pasa el camión del aseo por su calles o carrera. |



| | | |
|--|--|--|
| | <p>estrategias que debemos ir mirando sobre la marcha, ya que es un sector comercial, así como es la calle real la carrera 5ta se recoge todos los días ese es el carro de turno y el chapinero es comercial, pero es menos impactante entonces ese se recoge como le dije.</p> | |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>4. ¿Qué tiempo llevan utilizando el proceso de recolección basura en el municipio de Pamplona?</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Prácticamente desde que está la empresa, desde el 95 más o menos que fue cuando se independizo la empresa, que antes pertenecía a la alcaldía y se recogía muy empíricamente, en esa época se recogía por volquetas y no había rutas definidas y se les decía usted recoge a tal lado y usted a tal calles.</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Tiene aproximadamente 37 años la recolección de basura el proceso</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>5. ¿Cuántos camiones de recolección tiene la empresa actualmente?</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Actualmente tenemos tres camiones de recolección de los cuales tenemos 9 rutas.</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>la empresa no cuenta con camiones de recolección tiene una volqueta y un tractor con una carreta de dimensiones son de 2,50 metros de ancho por 5 metros de largo</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> |




| | | |
|---|---|---|
| <p>6. ¿Tienen planes de mejora para el proceso?</p> | <p>Nosotros acá tenemos, una de las funciones es ir sobre la marcha o mirar las necesidades que van habiendo y dependiente de lo que vamos viendo vamos aplicándoles mejoras al proceso de recolección por ejemplo lo del barrio chapinero es caso claro de eso es sobre la marcha, a la vez tenemos auditoria externas e internas normalmente se hace una auditoria externa donde se le da seguimiento cada dos años y a los tres años viene la auditoria de certificación, entonces ellos miran el proceso y si ven falencias le realizan mejoras al proceso también.</p> | <p>Sí estamos en esos, en mejorar la recolección para que el usuario se sienta satisfecho con la recolección.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador: 7. ¿Qué tiempo debe transcurrir para realizarles capacitaciones a los trabajadores?</p> | <p>Respuesta entrevistada: Los trabajadores de aseo el año pasado se le realizó tres capacitaciones en manejo de residuos sólidos, en cuanto al manejo defensivo. En el personal de limpieza como se está rotando todos los meses, entonces a cada inicio de labor se capacita cada vez que comienzan su contrato.</p> | <p>Respuesta entrevistada: Cada dos meses y medio se realizan capacitaciones.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> | <p>Respuesta entrevistada: Como tal herramienta</p> | <p>Respuesta entrevistada: Hasta el momento ninguna</p> |



| | | |
|--|---|---|
| <p>8. ¿Qué herramienta tecnológica está manejando la empresa?</p> | <p>tecnológica no utilizamos actualmente, estamos viendo la posibilidad de adaptarle a los vehículos sistema GPS con el fin de verificar que los carros vayan en una velocidad moderada, y también ver los tiempos y movimientos de cada conductor. Si cumple con los horarios entonces eso es lo que queremos, y también implementar cámaras para ver horas de entrada y salidas de los vehículos que todo esté en orden y esas cosas.</p> | <p>herramienta tecnología se utiliza.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>9. ¿Cuándo implementó el proceso de recolección, cómo se le hizo saber a los clientes el nuevo horario?</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Obviamente hubo gente que no estaba de acuerdo, pues el primer mes. Pero bueno se socializo por todos los medios de comunicación. De todas formas, como todo cambio el impacto fue fuerte a muchos no les gusto y los primeros meses se vio en horas del día la basura regada por las calles, pero de ahí en adelante ya el impacto visual fue muy favorable.</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>El alcalde y la gerente se tomaron el tiempo de pasar el mensaje por la emisora y se dio a conocer y a nosotros nos dieron una ruta para decirle al usuario a qué hora y en cada momento vamos a pasar.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>10. ¿Si los barrios son grandes</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Ése es un inconveniente que hemos tenido ya que manejamos horario desde</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Los barrios son normales grandes y pequeños, pero por ahora manejamos la</p> |



| | | |
|--|---|--|
| <p>tienen puntos en donde recoger la basura?</p> | <p>las 6 y hay barrios donde el camión debe ir a las 6 pero por culpa de llevar la basura al botadero porque se llena muy rápido de residuos entonces esa es la falla ya de ahí la hora sería incierta pues siempre hay tiempo de demora, entonces yo a los clientes le digo que no se puede especificar hora puede pasar, pero cada persona debe de saber a qué hora pasara y si pasa a las 12 pues déjela afuera que el carro si o si pasara el día que le toque.</p> | <p>calle y las carreras. Pero el alcalde tiene ese proyecto en mente de manejar puntos, y así mejorar el proceso para que la gente ponga la basura en su sitio.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>11. ¿Qué beneficio le ha traído este nuevo proceso de recolección a Pamplona?</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>El impacto visual en Pamplona ha sido un beneficio muy bueno, el impacto operativo ha sido beneficiado ya que no hay trancón, se hace mejor el trabajo.</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>Si claro ha traído una mejora muy buena, pero el proyecto que se tiene pendiente es para mejorar más y poner mucho mejor todavía.</p> |
| <p>Pregunta entrevistador</p> <p>12. ¿Qué desventaja le ha visto al proceso?</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>La única que le he visto es sobre lo recargos nocturnos que tenemos que pagar.</p> | <p>Respuesta entrevistada:</p> <p>La desventaja que vemos es que cuando se mete el invierno algunas calles se ponen feas ya que el municipio no está completamente pavimentada y también a veces el usuario no se encuentra en casa.</p> |


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 28 de 73 |

| | | |
|---|--|--|
| Pregunta entrevistador 13. ¿Cómo es el pago de los trabajadores de recolección de residuos? | Respuesta entrevistada: Se les paga los recargos, tienen estipuladas 8 horas diarias a partir de los nueve de la noche, y así no haya trabajado toda la noche se le pagara un recargo. | Respuesta entrevistada: El pago es muy puntual y bueno, y se le da las gracias que sean puntuales. No se pagan horas extras. |
| Pregunta entrevistador 14. ¿Qué aporte le realizan los trabajadores al proceso? | Respuesta entrevistada: Pues ellos son los que me dicen los inconvenientes entonces cada vez que se van yo les doy el aval para que salgan, antes tengo una reunión con ellos entonces en ese espacio ellos me comentan que pueden mejorar viendo el problema que se esté presentando. | Respuesta entrevistada: Si claro los trabajadores aportamos un buen servicio para ese residuo sólido y la empresa nos tiene en cuenta para toma de decisiones. |

Fuente: Elaboración propia.

Se observó, a través de la entrevista, que las empresas de ESAGUA E.S.P. y EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. Se encuentran en una diferencia abismal correspondiente a la recolección de residuos sólidos, teniendo en cuenta que la empresa del Municipio de Guamal Magdalena tiene más deficiencias que la empresa del Municipio de Pamplona Norte de Santander, alguna de estas pueden ser el no generar un cambio profundo en las acciones a mejorar su proceso de recolección, dado que aún se encuentra centralizada a la alcaldía Municipal, por tal motivo se le dificulta tomar decisiones sobre las mejoras de los procesos.

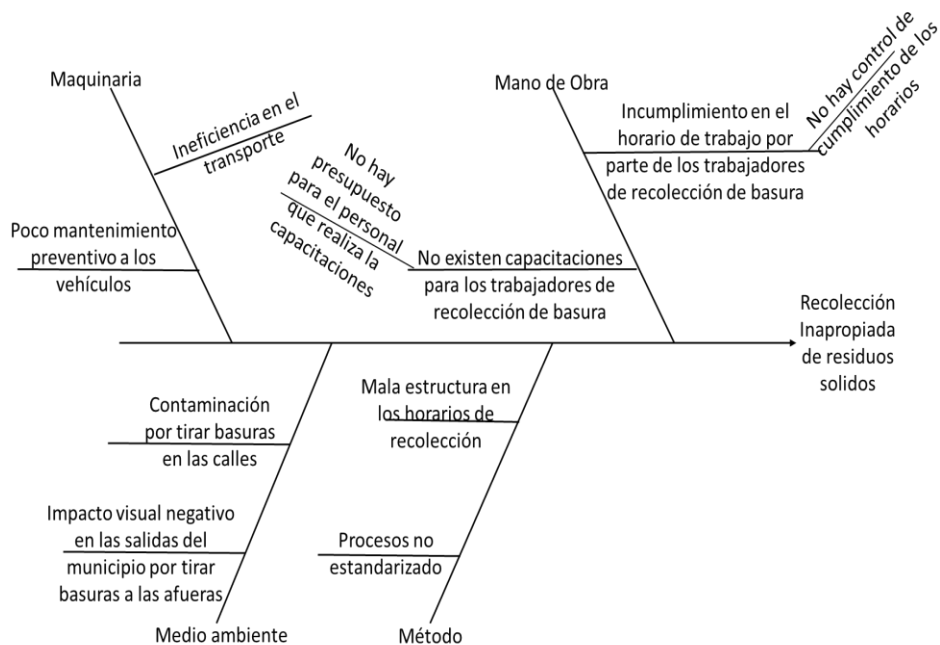
Con lo dicho anteriormente la empresa ESAGUA E.S.P. Tiene una problemática en su proceso de recolección, por tal razón la entidad mira a futuro una posible mejora en su proceso de recolección de residuos sólidos. En vista de que no están cumpliendo con el objetivo principal, que es recoger toda la basura generada por todos los habitantes del Municipio.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 29 de 73 |

4.3. Análisis comparativo de la información recolectada sobre el proceso de recolección de residuos sólidos entre Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P.


Para cumplir con el segundo objetivo se analizan los resultados de la entrevista y se utiliza la herramienta diagrama Ishikawa para detectar el problema principal en el proceso de recolección de residuos sólidos de las dos empresas por medio de un análisis comparativo¹⁹.

Figura 1 Análisis de la empresa ESAGUA E.S.P.



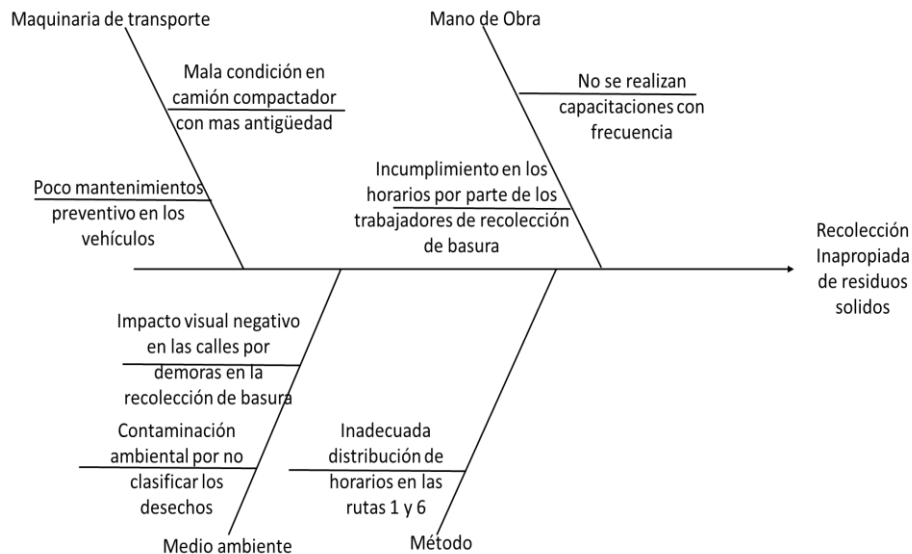
Fuente: Elaboración propia.

¹⁹ DINESTMED. Innovando N° 31 Revista del Área de Innovaciones Educativas. Editorial MED. Lima, 2004.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 30 de 73 |


El análisis que se realizó a través del diagrama de Ishikawa a la empresa ESAGUA E.S.P. Se observó que las causas que están generando problema en el proceso de recolección de residuos sólidos son los métodos utilizados, pues que no cuenta con un proceso estandarizado y esto conlleva a una mala estructura en los horarios de recolección. De acuerdo a la maquinaria, la causa principal fue ineficiencia en el transporte por falta de mantenimiento preventivo de los vehículos. Respecto a la mano de obra no existe capacitaciones al personal por parte de la empresa y esto genera incumplimiento de los horarios. En relación con el medio ambiente el impacto visual dentro del municipio es negativo puesto que en las calles se observan basuras que sacan los usuarios en tiempos no estipulados.

Figura 2. Análisis de la empresa Empopamplona S.A. E.S.P.



Fuente: Elaboración propia.

La recolección inapropiada de residuos sólidos de la empresa EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. En la mano de obra se observa que no se están realizando capacitaciones frecuentes al personal de recolección de basura y esto se presta para incumpliendo con la puntualidad en su horario trabajo. De igual manera en la parte de maquina se puede ver que un vehículo de recolección de residuos sólidos se encuentra en malas condiciones por antigüedad del camión, por tal motivo el

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 31 de 73 |

problema principal radica en la falta de mantenimiento preventivo que se le deben realizar a los vehículos compactadores. Al mismo tiempo el área de método está afectando el proceso de recolección por la inadecuada distribución de horarios en las rutas 1 y 6; en cuanto al medio ambiente las causas que generan los problemas es el impacto visual negativo en las calles, ya que estos corresponden a la demora en la recolección de residuos sólidos y la contaminación ambiental debido a que no clasifican.

Por otro lado, se tuvo en cuenta el manejo de las rutas y se analiza los gráficos procedentes del proyecto de Patricia. Según LEON, podemos analizar que después de hacer la debida investigación total de las 9 rutas, se diagnosticó que las rutas a trabajar son la 1 y la 6, la primera ruta que está destinada a la parte central del municipio con unos tiempos mínimo de la otra, ya que el carro de recolección que se está empleando tiene mayor capacidad de almacenamiento. La ruta 6 fue elegida por ser la que mayores tiempos tiene entre rutas, esta última ruta cuenta con el carro de recolección más antiguo y es el que menos tiene cavidad de almacenamiento de residuos.

Con base al segundo objetivo, el análisis de los resultados obtenidos de las entrevistas y de la documentación investigativa suministrada por parte de la alumna Patricia León Vargas, se utilizará un cuadro donde se conocerán las Fortalezas y Debilidades de las empresas, identificándola en la recolección de residuos sólidos en las entidades EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. y ESAGUA E.S.P.

Según Ponce “fortaleza son los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización como un logro que brinda ésta en cambio una debilidad se define como un factor que hace vulnerable a la organización²⁰”.

²⁰ PONCE Talancón Humberto. La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología vol. 12, Num. 1. Universidad Santo Tomás, 2007 Disponible en https://www.cneip.org/documentos/revista/CNEIP_12-1/Ponce_Talancon.pdf



| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 32 de 73 |

Tabla 2. Análisis FD para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

| Empopamplona S.A. E.S.P. | | Esagua E.S.P. | |
|--|---|---|---|
| Fortalezas | Debilidades | Fortalezas | Debilidades |
| Estandarización en el proceso de recolección | No cuentan con la opinión de los trabajadores de recolección. Con la finalidad de que ellos aporten su conocimiento en las mejoras de los procesos de recolección | Cuenta con la opinión de los trabajadores de recolección de residuos sólidos. Con la finalidad, que puedan aportar sugerencias en la mejoras de recolección | No tienen estandarizado su proceso de recolección |
| No depende de la alcaldía para la toma de decisiones | No es frecuente el mantenimiento correctivo de los vehículos compactadores | Cuenta con un mantenimiento correctivo óptimo | No realiza mantenimientos preventivos |
| Cuenta con 3 carros compactadores nuevos | No cuentan con capacitaciones frecuentes al personal de recolección de residuos sólidos | Capacitaciones frecuentes | No cuenta con pagos de recargos |
| En efecto su organización en la empresa es excelente | Mayor desgaste físico y mental del personal de recolección de basura, por manejar horarios de trabajos nocturnos | El personal de trabajo del proceso de recolección cuenta con pausas activas en los horarios de trabajos | no tiene ningún carro compactador |
| Pagos de recargos por parte de la empresa a | No maneja tecnología que les permita tener el monitoreo de los | | Se encuentra unificada con la Alcaldía del |


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 33 de 73 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| trabajadores de recolección de residuos sólidos | carros compactadores | | Municipal |
| Su impacto visual en horarios diurnos son complacientes | no cuenta con un proceso de clasificación de material de desechos | | El impacto visual diurno como nocturnos en el Municipio no son complacientes |
| | Falta de comunicación con los usuarios | | Falta de comunicación con los usuarios |
| | | | No maneja tecnología que les permita tener el monitoreo de los carros compactadores |

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3. Comparación entre el proceso de recolección en las dos empresas

| Empresa De Esagua E.S.P. | Empresa De Empopamplona S.A E.S.P. |
|--|---|
| Diferencia del proceso | Diferencia del proceso |
| No cuenta camiones compactador | Cuenta con 3 camiones compactadores |
| La estandarización del proceso no es unificada | cuenta con estandarización en la mayor parte del proceso |
| Los trabajadores determinan las pausas activas durante el proceso | La empresa no tienen un plan de pausas activas para los trabajadores del proceso de recolección de residuos sólidos |
| El desgaste físico es menor, ya que su horarios de trabajo es jornada diurna | El desgaste físico es mayor, dado que el horario de trabajo es nocturno |
| No cuenta con pago de recargo, para las horas extras | Manejan el pago de recargo para horas extras y horas nocturnas |

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 34 de 73 |

| | |
|--|--|
| El impacto visual no es complaciente, debido a que las entradas del municipio siempre se logra a observar basura | El impacto visual y operativo ha sido muy complaciente ya que no hay trancón y no se encuentra basura en las calles en horas del día |
|--|--|

Fuente: Elaboración propia.


Para seguir con el estudio de la empresa de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P se analizarán los resultados obtenidos de la investigación documental, con el objetivo de plasmar una explicación escrita de la información que arrojó el documento:

En resumen, para las dos empresas prestadoras de servicio de aseo es posible que con lo dicho con anterioridad se puede plasmar el siguiente aporte:

De acuerdo al análisis realizado a cada empresa, se logró observar que entre estas se encuentra una con diversos problemas en sus prestaciones de servicios de recolección y por otra parte una que ya ultima detalles para tener un proceso de recolección muy bueno, pero se sabe que ambas tienen un problema en las rutas y en tiempos ocios que pueden ser mejorados con el fin de renovar el proceso. Esto se permitirá a través de estudios aplicados a las empresas y que puedan ser aprovechados con la mayor facilidad posible, y generarles a las empresas la seguridad en su servicio y unos gastos no tan inflados para poder colocar en marcha el proyecto de mejora.

4.4. Plan de mejora para las empresas Esagua E.S.P. Del Municipio de Guamal magdalena y de Empopamplona S.A. E.S.P. De Pamplona Norte de Santander.

Para seguir con el diseño de acciones de mejora se deben cumplir una serie de etapas las cuales son: 1. identificar las áreas de mejoras a través de un mapa mental, 2. detectar las principales causas del problema, formular el objetivo, seleccionar las acciones de mejora, realizar una planificación, 3. Seguimiento del plan de mejoras. Esto se realizará con el fin de proponer acciones de mejora para las empresas E.S.P del Municipio de Guamal Magdalena y de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P de Pamplona Norte de Santander y dar finalidad con la monografía. Se utilizará la herramienta de trabajo de plan de mejora tomado de “La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación” (ANECA), se tomó este documento teniendo en cuenta “La planificación de su estrategia es el principal modo de conseguir un salto cualitativo en el servicio que presta a la sociedad.

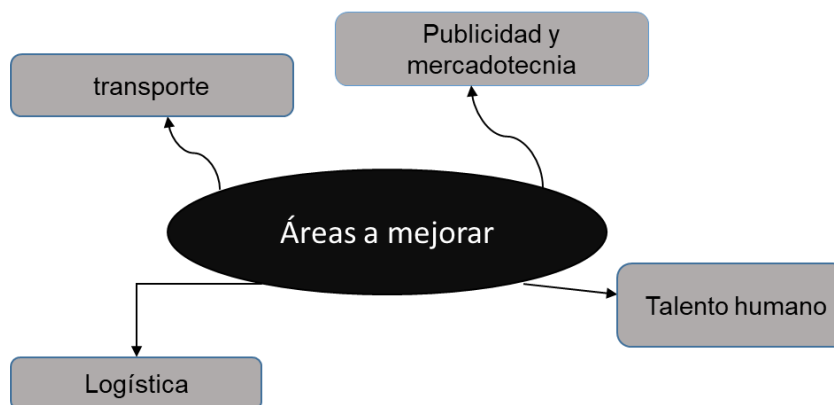
| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 35 de 73 |

Para ello es necesario realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra²¹”.

Áreas a mejorar.

Se utiliza el mapa mental, ya que las áreas a mejorar son muchas y esta herramienta permite desglosar una por una partiendo del problema principal, con el fin de identificar las fallas presentes en las diferentes áreas y sus posibles mejoras.

Figura 3. Áreas a mejorar en Empopamplona S.A. E.S.P.



Fuente. Elaboración propia.

²¹ Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). PLAN DE MEJORAS Herramienta de trabajo. Disponible en <http://www.aneca.es/>


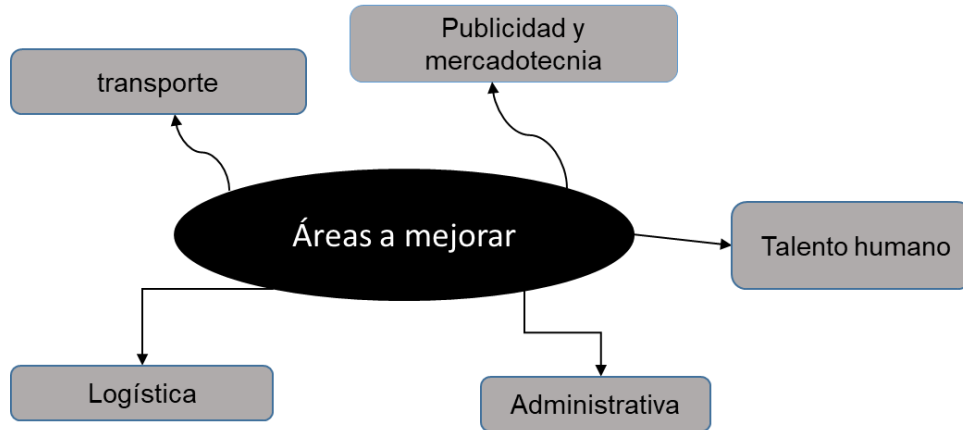
| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 36 de 73 |

Figura 4. Áreas a mejorar en Esagua. E.S.P.



Fuente. Elaboración propia.

Principales causas del problema

En las dos entidades las principales causas del problema son la recolección inadecuada de residuos sólidos. [\(Ver Figuras 1 y 2\)](#)

Objetivo del plan de mejoramiento.

Mejorar el proceso de recolección de residuos sólidos en las empresas Empoplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

Acciones de mejora.

Para realizar las acciones de mejora del proceso de recolección se utilizará la técnica de lluvia de ideas con el fin de tomar las posibles alternativas de mejora que conllevará posteriormente a priorizar las más importantes.



| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 37 de 73 |

Tabla 4. Lluvia de ideas para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

| Lluvia de ideas de Esagua E.S.P. | Lluvia de ideas de Empopamplona S.A. E.S.P. |
|--|---|
| Herramienta tecnológica GPS ArcGIS | Herramienta tecnológica GPS ArcGIS |
| Capacitaciones a los usuarios, para culturizarlos sobre la clasificación de los residuos solidos | Charlas a los usuarios, para culturizarlos sobre la clasificación de los residuos solidos |
| Mejora del todo el sistema de recolección | Mejoras de Rutas en 1 y 6 |
| Mantenimiento constante del carro de recolección | Capacitaciones de personal del área de aseo |
| Estandarizar el proceso de recolección | Multas a los trabajadores que no cumplan con sus horarios de trabajos |
| Organización de nuevos horarios de recolección | Realizar nuevos horarios de recolección para las rutas 1 y 6 |
| Realizar reciclajes | Realizar reciclajes |
| Tener un camión compactador de basuras | Implementar una herramienta de comunicación de los usuarios (emisora propia de la empresa) |
| Multas a trabajadores que no cumplan con sus horarios de trabajos | Implementar unas redes sociales que permita una fácil comunicación con la empresa Tener un programa en la radio del municipio donde se informe sobre cambios que se le realizaran al proceso |
| Redes sociales | Redes de sociales |
| Programa informativo radial | Horarios de mantenimiento de la maquina |
| Cursos virtuales del Sena | Programa radial |
| Horarios de mantenimiento de la maquina | Cursos del Sena |

Fuente. Elaboración propia.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 38 de 73 |

Planificación.

Se realizará un listado donde se expresen las acciones de mejoras a llevar a cabo, con la finalidad de hacer cambios a cada una de ellas. Para seguir con las acciones a mejorar se llevará a cabo la planificación del listado de áreas a mejorar en las dos empresas sin priorizar ninguna de ellas.

Tabla 5. Planificación para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P.

| N° | Acciones de mejora a llevar a cabo | Dificultad | Plazo | Impacto | Priorización |
|----|--|------------|-------|----------|--------------|
| 1 | Redes sociales | Poca | Corto | Poco | |
| 2 | Horario de pausas activas | Bastante | Medio | Bastante | |
| 3 | Capacitaciones del manejo de residuos solidos | Bastante | Medio | Mucho | |
| 4 | Programa radial | Poca | Corto | Mucho | |
| 5 | Cursos virtuales del Sena | Poca | Corto | Bastante | |
| 6 | Programa ArcGIS | Mucha | Largo | Mucho | |
| 7 | Generar un horario de mantenimiento preventivo | Bastante | Medio | Bastante | |

Fuente. Elaboración propia.


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 39 de 73 |

Tabla 6. Planificación de la empresa Esagua E.S.P.

| N° | Acciones de mejora a llevar a cabo | Dificultad | Plazo | Impacto | Priorización |
|----|---|------------|-------|----------|--------------|
| 1 | Programa ArcGIS. | Mucha | Largo | Mucho | |
| | Capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos. | Bastante | Medio | Bastante | |
| 2 | Redes sociales. | Poca | Corto | Poca | |
| 3 | Capacitación de la ley 1259. | Bastante | Medio | Bastante | |
| 4 | Realizar redistribución de rutas y horarios del proceso de recolección de residuos sólidos. | Bastante | Medio | Bastante | |
| 5 | Compra de vehículo. | Muchas | Largo | Mucho | |
| 6 | Colocar puntos de recolección en los barrios grandes. | Bastante | Medio | Mucho | |
| 7 | Programa radial informativo. | Poca | Corto | Poca | |

Fuente. Elaboración propia.

Seguimiento del plan de mejora.

- **Acciones a mejorar.**

Para desarrollar el seguimiento del plan de mejora se observará en la tabla las oportunidades y debilidades de cada una de las entidades, que fueron detectadas durante el proceso de áreas a mejorar.



| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 40 de 73 |

Tabla 7. Seguimiento de oportunidades y debilidades del plan de mejora para las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

| Empopamplona S.A. E.S.P. | | | Esagua E.S.P. | | |
|---|--|-----------------|---|---|-----------------|
| Oportunidades | Debilidades | Áreas a mejorar | Oportunidades | Debilidades | Áreas a mejorar |
| La tecnología hoy en día es un avance para ofrecer eficientemente un servicio, por ese motivo el programa ArcGIS ofrece la oportunidad de llevar control de los vehículos de recolección a través del GPS | No utilizan tecnologías en el proceso de recolección | Logística | La tecnología al día de hoy es una herramienta muy útil para tener control o conocimientos de los hechos que ocurren en ese momento, por ese motivo el programa ArcGIS ofrece la oportunidad de llevar control de los vehículos de recolección a través del GPS | No utilizan tecnologías en el proceso de recolección | Logística |
| Las redes sociales se convirtieron en una herramienta de comunicación ya que sirve para tener información directa de lo que está ocurriendo en el | No cuentan con un buzón de sugerencia para los usuarios No tienen comunicación directa con los usuarios | Publicidad | Aprovechamiento de cursos virtuales para capacitaciones de personal que laboran con los residuos sólidos | No se realizan capacitaciones con frecuencia a trabajadores de recolección de basura No tienen control sobre | Talento humano |




| | | | | | |
|---|---|-----------------------|--|---|-----------------------|
| <p>mundo</p> | | | | <p>el cumplimiento de horarios por parte de los trabajadores del proceso de recolección</p> | |
| <p>Aprovechamiento de cursos virtuales para capacitaciones de personal que laboran con los residuos sólidos</p> | <p>No se realizan capacitaciones con frecuencia a trabajadores de recolección de basura</p> | <p>Talento humano</p> | <p>Las redes sociales se convirtieron en una herramienta de comunicación ya que sirve para tener información directa de lo que está ocurriendo en el mundo</p> | <p>No cuentan con ninguna herramienta tecnológica para la comunicación con el usuario</p> <p>No tiene comunicación directa con los usuarios</p> | <p>Publicidad</p> |
| <p>El lava contenedores, es un mecanismo de agua a presión que deja limpio y oloroso cada contenedor que se le aplica esta máquina de lavar</p> | <p>Mal funcionamiento de compactador más antiguo de la empresa</p> | <p>Transporte</p> | <p>La posibilidad que manejan las empresas de realizarles mejoras a los procesos de recolección</p> | <p>No cuenta con estandarización del proceso</p> | <p>Administrativa</p> |
| | | | <p>Camiones con tecnologías avanzada y fácil de utilizar como</p> | <p>No cuenta con ningún camión compactador</p> | <p>Transporte</p> |

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 42 de 73 |

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|----|--|
| | | | es el 2009 KENWORTH T370 | es | |
|--|--|--|--------------------------------|----|--|

Fuente. Elaboración propia.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 43 de 73 |

Planificación de seguimiento.

Tabla 8. Planificación de seguimiento de acciones de mejoras a EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P.

| N° | Acciones a mejorar | Dificultad | Plazo | Impacto | Priorización |
|-----|--|------------|-------|----------|--------------|
| 1.1 | Programa ARCGIS | Bastante | Medio | Bastante | 20% |
| 2.1 | Implementar redes sociales | Ninguno | Corto | Poco | 12% |
| 2.2 | Crear un programa informativo radial | Bastante | Corta | Bastante | 10% |
| 3.1 | Capacitaciones por parte del gerente de la empresa | Poca | Corta | Poco | 17% |
| 3.2 | Horario de pausas activas | Ninguna | Corta | Poco | 12% |
| 3.3 | Cursos virtuales del Sena | Poca | Medio | Bastante | 12% |
| 4.1 | Generar un horario de mantenimiento correctivo | Bastante | Medio | Bastante | 13% |
| 4.2 | Cambio de vehículo compactador | Mucha | Largo | Mucho | 4% |

Fuente. Elaboración propia.


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 44 de 73 |

Tabla 9. Planificación de seguimiento de acciones de mejoras a Esagua E.S.P.

| N° | Acciones a mejorar | Dificultad | Plazo | Impacto | Priorización |
|-----------|--|-------------------|--------------|----------------|---------------------|
| 1.1 | Programa ARCGIS | Bastante | Largo | Bastante | 25% |
| 2.1 | Capacitaciones para el manejo de residuos solidos | Poca | Corto | Poco | 12% |
| 2.2 | Capacitación sobre ley No 1259 del 2008 | Poca | Medio | Poco | 12% |
| 3.1 | Implementar redes sociales | Ninguna | Corto | Bastante | 6% |
| 3.2 | Crear un programa radial informativo | Poca | Medio | Poco | 20% |
| 4.1 | Realizar redistribución de rutas y horarios del proceso de recolección | Bastante | Medio | Bastante | 10% |
| 4.2 | Colocar puntos de recolección de basuras en barrios grandes | Bastante | Medio | Bastante | 10% |
| 5.1 | Compra de vehículos compactadores modelo 2009 KENWORTH T370 | Mucha | Largo | Mucho | 5% |

Fuente. Elaboración propia


| | | | |
|---|---|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |

Tabla 10. Plan de mejora de empresa Empopamplona S.A. E.S.P.

Con base en el análisis anterior, se diseña el plan de acción de mejora para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. En el cual se priorizan las acciones de mejora, las tareas para cada acción de mejora, el responsable de las tareas, el tiempo de inicio y final proyectado para aplicar en las tareas, los recursos necesarios y su financiamiento, y se diseñan los indicadores de seguimiento junto con el responsable del mismo.

| Plan de mejora de empresa Empopamplona S.A. E.S.P. | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|--|-----------------------------|
| Acciones a mejorar | Tareas | Responsable de la tarea | Tiempo (inicio-final) | Recursos necesario | Financiación | Indicador de seguimiento | Responsable del seguimiento |
| Programa ARCGIS | <ul style="list-style-type: none"> -Investigar posibles vendedores. -Compra del programa. Instalación del ArcGIS. -Capacitar a la persona sobre el manejo del producto. | Jefe técnico operativo | (04-Ene/2018)-(05-Ene/2021) | \$ 16.232.248 | Préstamo | <ul style="list-style-type: none"> -total número de rutas cumplidas / Total de rutas a cumplir - debe cumplir el 100% rutas como mínimo. | Gerente |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código

00

Página

46 de 73

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------|-------------------------------|-----------|--------|--|--------------------------------|
| Redes sociales | -Abrir página de cuentas de Facebook y Twitter | Secretario de gerencia | (14-Ene/2018)-(22-Ene/2018) | \$2000000 | Propia | -Números de personas Que siguen la pagina / total de habitantes del Municipio. -80% de las personas que tienen redes sociales deben seguir la página. | Jefe técnico operativo de aseo |
| Programa radial | -Abrir un programa en la radio del municipio | | (30-Ene/2018)-(25-Febre/2018) | \$700000 | Propia | -Número de usuario que la sintonizan / Número de habitantes. -70% de las personas deben sintonizar el programa radial | Jefe técnico operativo de aseo |
| Capacitaciones de manejo de | -Planificación de | Jefe técnico operativo | (08-feb/2018)- | \$3000000 | Propia | -Número de trabajadores | Jefe técnico operativo de |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código 00

Página 47 de 73

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------------------|---------------------------------|-----|---------|--|--------------------------------|
| residuos solidos | capacitaciones. -Contratación de personas que dará la capacitación. -Asignación de fecha de capacitación. | | (24-feb/2018) | | | que asisten capacitaciones de manejo de residuos sólidos / Total de trabajadores de área de aseo - 100% de los trabajadores deben realizar las capacitaciones | aseo |
| Horario de pausas activas | -Planificar horarios. -Capacitación sobre cómo se realizan las pausas activas. | Jefe técnico operativo | (02-Mar/2018)- (13-Mar/2018) | \$0 | Ninguna | -Número de trabajadores que realizan pausas activas / Total De trabajadores del área de aseo. - el 80% d en los trabajadores deben realizar | Jefe técnico operativo de aseo |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial


Código

00

Página

48 de 73

| | | | | | | | |
|--|--|------------------------|---------------------------------|-----|---------|--|--------------------------------|
| | | | | | | pausas activas | |
| Cursos virtuales del Sena | -Inscripción en el curso. -Dar finalidad con el curso. | Jefe técnico operativo | (14-Mar/2018)- (28-MAr/2018) | \$0 | Ninguna | -Número de trabajadores que asisten al curso / Numero Total de trabajadores. -100% de los trabajadores deben realizar el curso del Sena | Jefe técnico operativo de aseo |
| Generar un horario de mantenimiento preventivo | -Identificar tiempos muertos en los procesos. -Planificar horarios. -Ejecutar cronograma de horarios | Gerente | (09-abr/2018)- (20-Ene/2018) | \$0 | Ninguna | -Número de máquinas a que se les realiza el mantenimiento / Total de máquinas que requieren mantenimiento -Deben realizarle mantenimiento | Gerente |

| | | | |
|---|--|---------------|-----------------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 49 de 73 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | preventivo al 100% de las maquinas | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fuente. Elaboración propia.


| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 50 de 73 |

Tabla 11. Plan de mejora de empresa Esagua E.S.P.

Con base en el análisis anterior, se diseña el plan de acción de mejora para la empresa Esagua E.S.P. En el cual se priorizan las acciones de mejora, las tareas para cada acción de mejora, el responsable de las tareas, el tiempo de inicio y final proyectado para aplicar en las tareas, los recursos necesarios y su financiamiento, y se diseñan los indicadores de seguimiento junto con el responsable del mismo.

| Plan de mejora de empresa Esagua E.S.P. | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|---|-----------------------------|
| Acciones a mejorar | Tareas | Responsable de la tarea | Tiempo (inicio-final) | Recursos necesario | Financiación | Indicador de seguimiento | Responsable del seguimiento |
| Programa ARCGIS | -Investigar posibles vendedores. -Compra del programa. -Instalación del ArcGIS. -Capacitar a la persona sobre el manejo del | Secretario de gerencia | (09-Ene/2018)- (09-Ene/2021) | \$ 16.232.248 | Préstamo | -Mejor ruta a tomar / Total de número de rutas. - debe cumplir el 95% rutas como mínimo. | Gerente |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código

00

Página

51 de 73

| | | | | | | | |
|---|--|---------|---------------------------------|-----------|---------------------|---|--------------------------------|
| | producto. | | | | | | |
| Capacitaciones para el manejo de residuos solidos | -Planificar capacitaciones. -Contratar ponente que dará la capacitación. -Aplicar capacitación | Gerente | (14-Ene/2018)- (16-Ene/2018) | \$6000000 | Préstamo (Alcaldía) | -Número de personas que realizan la capacitación / Número total de trabajadores que realizan la capacitación. - 100% deben de cumplir con las capacitaciones. | Jefe técnico operativo de aseo |
| Capacitación sobre ley No 1259 del 2008 | -Planificación de las capacitaciones por parte del gerente de la empresa. | Gerente | (06-Feb/2018)- (08-Mar/2018) | \$0 | Ninguna | - Número de personas que realizan la capacitación / Número total de trabajadores que realizan la capacitación. - 100% deben | Jefe técnico operativo de aseo |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código 00

Página 52 de 73

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------|---------------------------------|--------------------|---------|---|--------------------------------|
| | | | | | | de cumplir con las capacitaciones. | |
| Implementar redes sociales | -Crear una web de la empresa -Abrir página de cuentas de Facebook y twitter | Secretaria de gerencia | (01-Mar/2018)- (10-Mar/2018) | \$0 | Ninguna | -Número de persona que siguen la pagina / sobre el total de la población del Municipio. -80% debe seguir la página. | Jefe técnico operativo de aseo |
| Programa radial informativo | -Crear un programa radial. | Jefe técnico operativo | (14-Mar/2018)- (24-Mar/2018) | \$400000 Mensuales | Propio | -Número de oyentes que sintonizan el programa / Total de habitantes del Municipio. -80% debe de escuchar el programa radial. | Gerente |



Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código

00

Página

53 de 73

| | | | | | | | |
|--|--|---------|---------------------------------|-------------|---------------------|--|--------------------------------|
| Realizar redistribución de rutas y horarios del proceso de recolección | -Planear la redistribución del proceso. -Ejecución de planificación. | Gerente | (26-Mar/2018)- (30-MAr/2018) | \$0 | Ninguna | -Número rutas redistribuidas / Nuevas rutas redistribuidas. -100% de rutas deben ser redistribuidas. | Gerente |
| Colocar puntos de recolección de basuras en los barrios grandes | -Estudiar punto de recolección en los barrios -Ejecutar plan de distribución de contenedores de basura. | Gerente | (02-abr/2018)- (28-abr/2018) | \$30000000 | Préstamo (Alcaldía) | -Número de puntos colocados / Número total de habitantes del barrio. -100% de las personas deben ser beneficiadas. | Jefe técnico operativo de aseo |
| Compra de vehículos compactadores modelo 2009 KENWORTH T370 | -Buscar posibles vendedores. -Compra del vehículo. | Gerente | (04-May/2018)- (04-May/2019) | \$259000000 | Préstamo (alcaldía) | -Número de vehículo comprado / capacidad del vehículo comprado. - la capacidad del vehículo debe ser al | Jefe técnico operativo de aseo |




Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código 00

Página 54 de 73

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | mayor al 90% de las toneladas a recolectar | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fuente. Elaboración propia

| | | | |
|---|---|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |

4.5. Análisis beneficio – costo del proceso de mejora de recolección de residuos sólidos de las empresas Esagua E.S.P y Empopamplona S.A. E.S.P.

Tabla 13 Costos implementación mejora ESAGUA E.S.P.


| Acciones a mejorar | Recursos necesario |
|---|--------------------|
| Programa ARCGIS | \$ 16.232.248,00 |
| Capacitaciones para el manejo de residuos solidos | \$ 6.000.000,00 |
| Servicio de Internet para acceso a redes sociales | \$ 98.000,00 |
| Crear un programa radial informativo | \$ 400.000,00 |
| Diseño página web | \$ 300.000,00 |
| Colocar puntos de recolección de basuras en barrios grandes | \$ 30.000.000,00 |
| Compra de vehículos compactadores modelo 2009 KENWORTH T370 | \$ 259.000.000,00 |

\$ 312.030.248,00⁵⁵

Tabla 12 Costos implementación mejora EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P.

| Acciones a mejorar | Recursos necesario |
|---|--------------------|
| Programa ARCGIS | \$ 16.232.248,00 |
| Servicio de Internet para acceso a redes sociales | \$ 98.000,00 |
| Diseño página web | \$ 300.000,00 |
| Programa radial | \$ 680.000,00 |
| Capacitaciones | \$ 3.000.000,00 |

20.310.248

| | | | |
|---|---|---------------|---------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 1 de 73 |

Las tablas 17 y 18 permiten observar los costos de mejora en cada empresa, donde se obtuvo que para ESAGUA E.S.P. El costo asciende a trescientos docenas millones treinta mil doscientos cuarenta y ocho pesos (\$ 312.030.248,00; mientras que el costo para EMPOPAMPLONA es de veinte millones trescientos doce millones treinta mil doscientos cuarenta y ocho pesos (\$ 20.310.248). Los costos teniendo en cuenta que la empresa que demostró estar más sólida y mejor estructurada fue EMPOPAMPLONA. Los beneficios que obtendrán las empresas en cuanto a la implementación de lo propuesto no solo serán económicos, puesto que a través de estas mejoras podrán ofrecer un mejor servicio, la rentabilidad será eficaz. Las tablas anteriores permiten observar el requerimiento de algunos insumos para garantizar la calidad en la prestación del servicio que desea prestarles a sus clientes, los costos asociados a los diferentes insumos se encuentran allí descritos. Para que un proyecto sea viable el VPN debe ser mayor a cero (en el caso de la empresa ESAGUA E.S.P. Dicho valor se proyectó a 10 años, para lo cual se planteó una tasa de interés del 8%.

Tabla 14. Proyección recuperación inversión Esagua E.S.P.

| año | Proyección |
|--------------|-------------------|
| 1 | \$ 24.962.419,84 |
| 2 | \$ 26.959.413,43 |
| 3 | \$ 29.116.166,50 |
| 4 | \$ 33.774.753,14 |
| 5 | \$ 36.476.733,39 |
| 6 | \$ 39.394.872,06 |
| 7 | \$ 42.546.461,83 |
| 8 | \$ 45.950.178,78 |
| 9 | \$ 49.626.193,08 |
| 10 | \$ 53.596.288,52 |
| Total | \$ 382.403.480,57 |

VPN = valor total años / valor de inversión = (\$ 68.912.030,08)

Fuente: Elaboración propia.

Para ESAGUA E.S.P. la inversión es viable a 10 años, ya que el resultado fue mayor a cero. Si se espera recuperar a menos tiempo el resultado será negativo así que la inversión no podría ser viable.


| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 57 de 73 |


Tabla 15 proyección recuperación inversión EMPOPAMPLONA S.A. E.SP.

| año | proyección |
|--------------|-------------------------|
| 1 | \$ 1.624.819,84 |
| 2 | \$ 1.754.805,43 |
| 3 | \$ 1.895.189,86 |
| 4 | \$ 2.198.420,24 |
| 5 | \$ 2.374.293,86 |
| 6 | \$ 2.564.237,37 |
| 7 | \$ 2.769.376,36 |
| 8 | \$ 2.990.926,46 |
| 9 | \$ 3.230.200,58 |
| 10 | \$ 3.488.616,63 |
| Total | \$ 24.890.886,63 |

VPN = valor total años / valor de inversión = (\$ 4.485.528,02)

Fuente: Elaboración propia

Al igual que ESAGUA, la recuperación para EMPOPAMPLONA se proyectó a 10 años, teniendo en cuenta que la tasa se manejó sobre un 8% en ambas empresas. Es decir, que igual a lo anterior, para la EMPOPAMPLONA es viable el plan de mejora a 10 años.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 58 de 73 |

Relación beneficio – costo.

En la siguiente tabla, se puede inferir que la relación beneficio – costo es de gran utilidad para dichas empresas, ya que el anexo nos muestra el impacto que pueden tener en cada una de ellas. Dando como referencia el resultado positivo que se requiere para colocarla a disposición y en funcionamiento concretamente.

Por otro lado, los comparendos que se deben realizar a las entidades, por tener un mal manejo en la recolección de residuos sólidos, son apoyados por la ley 1259 – 2008²², expresados en la siguiente tabla:

Tabla 16. Posibles comparendos ambientales

| AHORROS PARA EL 2018 POR COMPARENDOS AMBIENTALES NO EJECUTADOS | |
|---|-----------------|
| CONCEPTO | VALOR |
| Presentar para la recolección, los residuos sólidos en horarios no autorizados por la empresa prestadora del servicio. | \$ 3.688.585,00 |
| No usar los recipientes o demás elementos dispuestos para depositar los residuos sólidos, de acuerdo con los fines establecidos para cada uno de ellos. | \$ 3.688.585,00 |
| Disponer residuos sólidos y escombros en sitios de uso público no acordados ni autorizados por autoridad competente. | \$ 7.377.170,00 |
| Arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público o en sitios abiertos al público como teatros, parques, colegios, centros de atención de salud, | \$ 7.377.170,00 |

²² COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. LEY 1259 (19-DIC/2008). "por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones".




Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Código 00

Página 59 de 73


| | |
|---|------------------|
| expendios de alimentos, droguerías, sistemas de recolección de aguas lluvias y sanitarias y otras estructuras de servicios públicos, entre otros. | |
| Arrojar escombros o residuos sólidos a humedales, páramos, fuentes de agua y bosques, entre otros ecosistemas. | \$ 11.065.755,00 |
| Romper, rasgar, quemar o de cualquier otra manera dañar o destruir las bolsas y recipientes en que los residuos sólidos hayan sido almacenados o depositados para ser objeto de recolección, o abrirlos sin volverlos a cerrar debidamente, o extraer de ellos los residuos y dejar el lugar en que se produzca la extracción en un estado de aseo peor a aquél en que se encontraba. | \$ 3.688.585,00 |
| Presentar para la recolección dentro de los residuos domésticos, animales muertos o sus partes, diferentes a los residuos de alimentos, en desconocimiento de las normas sobre recolección de animales muertos de conformidad con las normas vigentes. | \$ 7.377.170,00 |
| Almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas. | \$ 7.377.170,00 |
| Realizar quema de residuos sólidos y/o escombros sin los controles y autorizaciones establecidos por la normatividad vigente. | \$ 7.377.170,00 |
| Instalar cajas de almacenamiento, unidades de almacenamiento, canastillas o cestas de almacenamiento, sin el lleno de los requisitos establecidos por las normas | \$ 3.688.585,00 |

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 60 de 73 |

| | |
|---|-------------------------|
| vigentes sobre la materia. | |
| Hacer limpieza de cualquier objeto en vías públicas, causando acumulación o esparcimiento de residuos sólidos o dejar esparcidos en el espacio público los residuos presentados por los usuarios para la recolección. | \$ 3.688.585,00 |
| Disponer desechos industriales, sin las medidas de seguridad necesarias o en sitios no autorizados por autoridad competente. | \$ 7.377.170,00 |
| No recoger los residuos sólidos o escombros en los horarios establecidos por la empresa recolectora, salvo información previa debidamente publicitada, informada y justificada, conforme a las normas vigentes. | \$ 11.065.755,00 |
| No disponer separadamente para su recolección, los residuos reciclables de los no reciclables. | \$ 3.688.585,00 |
| Arrojar los escombros en sitios diferentes a los autorizados por la normatividad vigente. | \$ 7.377.170,00 |
| Arrojar basuras desde un vehículo automotor o de tracción humana o animal en movimiento o estática a las vías públicas, parques o áreas públicas. | \$ 737.717,00 |
| TOTAL | \$ 96.640.927,00 |

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa los distintos comparendos jurídicos que puede ser ejecutados a las empresas por los incumplimientos que son impuestos por la ley 1259 del 2008 del Ministro de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 61 de 73 |


Valor presente neto = \$ 96.640.927,00

Costo del proyecto.

En la siguiente tabla se observarán los costos generados por la elaboración del diseño del plan de mejoramiento de las empresas Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P.

Tabla 17. Costos del proyecto

| SERVICIOS | VALOR | Valor Unidad | Unidades |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| Internet | \$ 200.000,00 | \$ 40.000,00 | 4 |
| Papelería | \$ 1.200.000,00 | \$ 100,00 | 10000 |
| Total | \$ 1.400.000,00 | | |
| COSTOS LABORALES | | | |
| | VALOR | | |
| Horas de trabajo | \$ 1.483.219,38 | \$ 6.180,08 | 450 hr |
| Asesor académico | \$ 400.000,00 | \$ 10.000,00 | 40 hr |
| Asesor profesional | \$ 1.479.000,00 | \$ 7.500,00 | 120hr |
| Total | \$ 3.362.219,38 | | |
| SERVICIOS ESPECIALES | | | |
| | VALOR | | |
| Capacitaciones | \$ 300.000,00 | | |
| Asesoría externa | \$ 200.000,00 | | |
| Total | \$ 500.000,00 | | |
| COSTO TOTAL | | \$ 5.262.219,38 | |

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 62 de 73 |

Fuente. Elaboración propia.


Resultado de la relación beneficio – costo.

Tabla 18. Relación beneficio - costo

| Relación beneficio – costo | |
|----------------------------|------------------|
| Beneficios | \$ 96.640.927,00 |
| Costos | \$ 5.262.219,38 |
| 18,36505096 | |


Fuente. Elaboración propia.

Observamos que en la relación beneficio - costo para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. y Esagua E.S.P. El indicador del grado del desarrollo correspondiente al diseño de mejora indica una riqueza, y por lo tanto traerá un beneficio económico para las empresas ya que los ingresos posibles netos sobrepasan los posibles egresos netos.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 63 de 73 |

RECOMENDACIONES

- Ejecutar la implementación del plan de mejoramiento diseñado para las empresas mencionadas.
- Realizar un estudio a mayor profundidad en cada una de las acciones a mejorar.
- Efectuar la utilización de innovación de tecnologías en las empresas.
- Realizar estudio de tiempos y movimientos para la empresa Esagua E.S.P.
- Implementar en la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. El estudio realizado por la alumna Patricia León.
- Ejecutar un proyecto sobre el manejo de los residuos sólidos en las dos entidades.
- Puntualizar estratégicamente zonas para la implementación de canecas de recolección basuras en ambos Municipios.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 64 de 73 |

CONCLUSIÓN


Se realizó una evaluación de forma detallada de las empresas donde se dejó entrever algunos problemas que genera un mal proceso de recolección, el estudio que se realizó, donde se aplicaron entrevistas y una investigación documental. De acuerdo a dicha información se pudo analizar y diagnosticar los problemas que se están generando en las empresas recolectoras del aseo.

En conclusión, en las dos empresas Esagua E.S.P y Empopamplona S.A. E.SP. se observó en el diagnóstico y análisis comparativo que ninguna de las dos utiliza tecnología en el proceso de recolección, por este motivo en el plan de mejoramiento de ambas empresas el primer seguimiento a realizar es la de ArcGIS , GPS que se utiliza para saber la ubicación de las rutas y vehículos de recolección, debido que el problema se generó por solo tener un mapa físico del Municipio y ahora se logra observar a través de este aplicativo de ubicación, como se alcanza ver en los ([ver Anexos 8 y 9](#))

Posterior a esto se determinó que en las rutas de ambas entidades existen problemas en la organización del proceso de recolección debido que para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. Las rutas 1 y 6 cuentan con deficiencias en la recolección ya que no cuenta con los tiempos necesarios para cumplir con el servicio de aseo en el barrio chapinero. En cuanto a la empresa Esagua E.S.P. El sistema de recolección se le debe realizar muchos cambios ya que no cumple con los tiempos de recolección en el barrio Lara de Guamal.

De acuerdo con el plan de mejora realizado a las dos empresas se pudo examinar que la empresa Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P deberían seguir las acciones a mejorar, debido a que esto permitiría un incremento de rendimiento en la prestación del servicio del aseo.

Se concluye que en el objetivo beneficio – costo las entidades pueden evitar comparendos, si se ejecuta el plan de mejoramiento, debido a que esto les permitiría a las empresas en ahorrar gastos innecesarios impuesto por la Ley.

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 65 de 73 |

BIBLIOGRAFÍA

ABARCA Guerrero Lilliana. Manejo de los desechos sólidos domiciliarios y hospitalarios. Revista Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial. Disponible en <file:///C:/Users/USER/Downloads/207-205-1-PB.pdf>

ACURIO, Guido; ROSSIN, Antonio; TEIXEIRA, Paulo Fernando; ZEPEDA, Francisco. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Publicado por: Banco Interamericano de Desarrollo, 1997 Disponible en <https://publications.iadb.org/handle/11319/4768>

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). PLAN DE MEJORAS Herramienta de trabajo. Disponible en <http://www.aneca.es/>


ArcGIS. Obtenido de ArcGIS: <https://aashud.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>

ARIAS, Fidias G, El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. [En línea]. 6ta ed. Caracas: Editorial Episteme, 2012. [Citado 3-agosto-2014]. Disponible en internet: <http://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

BELESTRINI, Miriam. Como se elabora el Proyecto de investigación. 7ª ed. Editorial consultores Asociados. Caracas, 2006

CLAVIJO, Darwin. Aprendiendo hacer una tesis de grado. Editado e impreso por Universidad Libre. Seccional Cúcuta, 2010

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. LEY 1259 (19-DIC/2008). "por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones".

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 66 de 73 |

CORBETTA, Piergiorgio. Metodología y técnicas de investigación social. 2ª ed. Editorial McGraw Hill/ interamericana. España. 2007.

COSTAMAGNA, Pablo. Iniciativa de desarrollo económico local. La articulación y las interacciones entre instituciones. Santiago de Chile, 1999. CEPAL. Disponible en <http://archivo.cepal.org/pdfs/2000/S0008678.pdf>

DINESTMED. Innovando N° 31 . Revista del Área de Innovaciones Educativas. Editorial MED. Lima, 2004.

ECHEVERRIA, Adriana; PEREZ, Brenda A y RENTERIA Maricela. La entrevista. [en línea] Instituto Universitario de México, 2014. Disponible en internet: <https://es.scribd.com/document/235875340/La-Entrevista-Final>


ESCALONA, H. Glyn J. Ingeniería ambiental, Residuos sólidos, Editorial Pearson Educación. España, 1991.

GONZÁLEZ, Francisco. Ensayos "Reflexiones acerca de la Relación entre los Conceptos: Ecosistema, Cultura y Desarrollo. IDEADE Pontificia Universidad Javeriana. 2ª Edición. JaverGraf. Bogotá, 1996.

HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto; FERNÁNDEZ, Collado Carlos; BAPTISTA Lucio. Metodología de la Investigación. 6ª ed. Editorial McGraw Hill. México, 2014

LAFFARGA J. y col. Revista Internacional de la Pequeña y Mediana Empresa. Vol. I, N.º1. 2008 consultado en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mPa0uE8CAn0J:www.revistainternacionalpyme.org/volumenes/volumenuno/vol1num1/articulos/revista_completa.pdf+&cd=87&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

LEÓN, Patricia. estudio de tiempos y movimientos para las rutas de recolección en el servicio de aseo urbano en la empresa de servicios públicos de Pamplona, EMPOPAMPLONA S.A. E.s.p. Pamplona; 2016.

| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 67 de 73 |

LÓPEZ María Cinta Gisbert. Creatividad e innovación en la práctica empresarial. Fundación Cotec para la innovación tecnológica. España, 2005.
<http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/creatividad%20e%20innovacion.pdf>


MEDINA, Martín. Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. Revista Electronica Frontera Norte, Medicina. Vol. 11. México, 1999 Disponible en <https://ojs.colef.mx/index.php/fronteranorte/article/view/1411>

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la investigación cualitativa. 2ª ed. Editorial Fedupel. Caracas, 2006.

PÉREZ Zúñiga Ricardo. El incremento de la productividad y competitividad en México: Innovación, conocimiento y desarrollo. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. México, 2007 Disponible en <http://www.redalyc.org/html/4990/499051554002/>

PONCE Talancón Humberto. La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología vol. 12, Num. 1. Universidad Santo Tomás, 2007 Disponible en https://www.cneip.org/documentos/revista/CNEIP_12-1/Ponce_Talancon.pdf

RUNFOLA, J. y GALLARDO, A. Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. II Simposio Iberoamericano II Simposio Iberoamericano I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos de Residuos. Barranquilla, 2009 disponible en https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41266819/Anlisis_comparativo_de_los_diferentes_mt20160116-29340-c8e2r1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1511300294&Signature=QQ9sNaI0rs3UpRAm76g19z7LsDg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnlisis_comparativo_de_los_diferentes_m.pdf

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 68 de 73 |

SANDOVAL, Caceres. Investigación cualitativa ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá, 2002.


TAMAYO Tamayo, Mario. Metodología de la Investigación. Editorial Paidós. Buenos Aires, 2002.

TAYLOR J. & BOGDAN H. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Editorial Paidós. Buenos Aires, 1996.

TAYLOR, S.J. y BOGDAN Robert. Introducción Métodos Cualitativos. 3ª ed. Editorial España 2002.

VARGAS, Lleana. la entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos, [en línea], vol 3. Costa rica: revista Calidad en la Educación Superior, 2012. Disponible en internet:

http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/COLECCION_UNPAN/BOL_DICIEMBRE_2013_69/UNED/2012/investigacion_cualitativa.pdf

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 69 de 73 |

ANEXOS


Anexo 1. Relleno sanitario regional La Cortada de EMPOPAMPLONA E.S.P.



Fuente. Trabajo de campo de la Sr Patricia León

Anexo 2. Relleno sanitario regional La Cortada de EMPOPAMPLONA E.S.P.



| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 70 de 73 |

Fuente. Trabajo de campo de la Sr Patricia León


Anexo 3. Vehículos compactadores de residuos sólidos de la empresa EMPOPAMPLONA E.S.P.



Fuente. Trabajo de campo de la Sr Patricia León

Anexo 4. Vehículos compactadores de residuos sólidos de la empresa Esagua E.S.P.



| | | | |
|---|---|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 71 de 73 |

Fuente. Trabajo de campo. Elaboración propia


Anexo 5. Anexo 5 Vehículo de recolección de residuos sólidos de Esagua E.S.P.



Fuente. Trabajo de campo, elaboración propia.

Anexo 6. Entrevista aplicada a la gerente de Esagua E.S.P.



| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 72 de 73 |

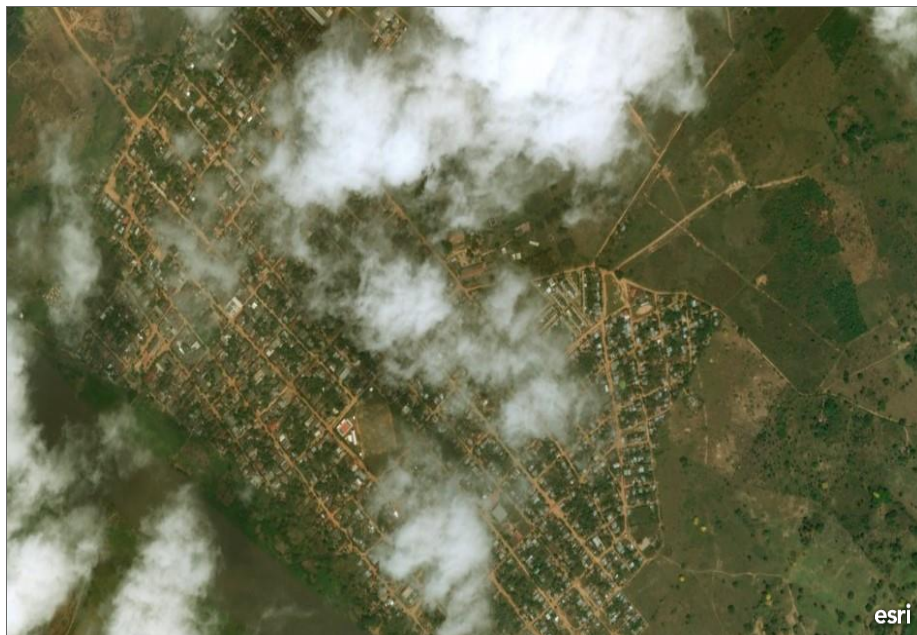
Fuente. Trabajo de campo, elaboración propia.


Anexo 7. Entrevista aplicada al supervisor del área de aseo de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P.



Fuente. Elaboración propia.

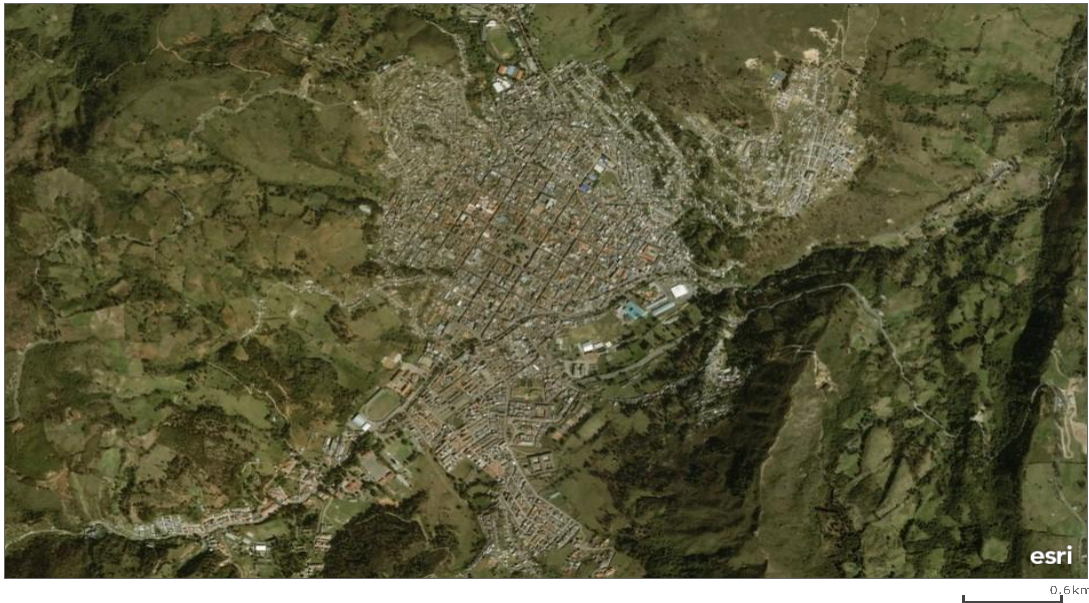
Anexo 8. Mapa del municipio de Guamal Magdalena



| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 73 de 73 |

Fuente. (QUIROZ, 2017)²³

Anexo 9. Mapa del municipio Pamplona Norte de Santander



Fuente. (QUIROZ, 2017)²⁴

Anexo 10. Entrevista aplicada a las empresas Esagua E.S.P. y Empopamplona S.A. E.S.P.


Entrevista.

Objetivo: analizar los problemas que se están generando en las empresas a entrevistar

Público objetivo: entrevista a gerente de Esagua E.S.P. y así mismo al jefe técnico operativo de aseo de Empopamplona S.A. E.S.P

²³ QUIROZ, ANDY. ArcGIS. Obtenido de ArcGIS:
<https://aashud.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>

²⁴ ArcGIS. Obtenido de ArcGIS:
<https://aashud.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>

| | | | |
|---|--|---------------|----------|
|  | Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial | Código | 00 |
| | | Página | 74 de 73 |

Para la empresa Esagua E.S.P. Se realizó la entrevista a través de la herramienta tecnología de celular con una video llamada, en cambio para la empresa Empopamplona S.A. E.S.P. fue aplicada al jefe técnico operativo de aseo personalmente

1. ¿Cómo es el funcionamiento de las rutas de recolección?
2. ¿Cuáles son los horarios de trabajo que maneja la empresa con la recolección de residuos sólidos?
3. ¿Qué horario manejan con los clientes?
4. ¿Qué tiempo llevan utilizando el proceso de recolección basura en el municipio de Pamplona?
5. ¿Cuántos camiones de recolección tiene la empresa actualmente?
6. ¿Tienen planes de mejora para el proceso?
7. ¿Qué tiempo debe transcurrir para realizarles capacitaciones a los trabajadores?
8. ¿Qué herramienta tecnológica está manejando la empresa?
9. ¿cómo se le hizo saber a los clientes el nuevo horario de recolección?
10. ¿Si los barrios son grandes tienen puntos en donde recoger la basura?
11. ¿Qué beneficio le ha traído este nuevo proceso de recolección a Pamplona?
12. ¿Qué desventaja le ha visto al proceso?
13. ¿Cómo es el pago de los trabajadores de recolección de residuos?
14. ¿Qué aporte le realizan los trabajadores al proceso?

Fuente. Elaboración propia.