

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga

Universidad Santo Tomás

Propuesta de mejoramiento productivo y económico para la cooperativa de trabajo asociado recicladores unidos por el medio social colombiano (RECUMPSOC) de Floridablanca Santander, desde su proceso de reciclaje.

María Andrea Hormiga Montañez

Yurly Fernanda Pabuce Roa

Trabajo de grado para optar el título de ingeniero industrial.

Director. Ing. Edwin Flórez

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura, Bucaramanga

Facultad de Ingeniería Industrial

2016

Tabla de contenido

	Pág.
1. Planteamiento del problema	9
2. Pregunta de investigación	14
3. Justificación	15
4. Objetivos	18
4.1 Objetivo General	18
4.2 Objetivos Específicos	18
5. Marco referencial	20
5.1 Marco conceptual	20
5.2 Marco teórico	21
5.2.1 Teoría sobre la productividad total.	21
5.3 Medición de la productividad	23
5.4 Evaluación de la productividad	25
5.5 Teoría de la distribución de planta	26
5.6 Marco histórico	28
5.7 Marco legal	32
5.8 Estado del arte	35
5.8.1 Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado y marroquinería Valery Collection (Celis, 2009).	35
5.8.2 Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuario Ltda. (Lozano & Pinzón, 2011)	36

5.8.3 Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles. (Bautista, 2011)	36
5.8.4 Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica Ltda.	37
5.8.5 ¿Por qué de puerta en puerta puede aumentar el reciclaje de residuos domésticos? (Science Direct, 2015)	38
6. Metodología	40
6.1 Fase de diagnostico	40
6.2 Fase de diseño y propuesta	41
6.3 Fase de validación	42
7. Diagnóstico	43
7.1 Diagnostico del mercado	43
7.2 Diagnóstico organizacional	47
7.3 Tendencias	50
7.4 Estructura Organizacional	51
7.5 Análisis cualitativo	52
7.6 Análisis cuantitativo	56
7.7 Análisis de Layout	58
7.8 Análisis de 5S	60
7.9 Análisis de productividad	61
7.10 Análisis del diagnóstico.	62
8. Propuesta de mejoramiento de procesos de recumpsoc	64
8.1 Propuestas sobre el proceso administrativo	64

	5
8.2 Diseño correcto del proceso productivo	69
8.2.1 Descripción del Proceso Productivo	70
8.2.2 Propuestas de recursos	72
8.2.3 Distribución de Planta.	74
8.3 Mejoras económicas para el proceso	78
8.3.1 Fase de separación del material	78
8.3.2 Fase de trituración	79
8.3.3 Fase de prelavado	79
8.3.4 Fase de trituración secundaria	80
8.3.5 Fase de lavado	80
8.3.6 Fase de secado mecánico:	80
8.4 Validación de la viabilidad de la propuesta	80
8.5 Validación desde el punto de vista económico	82
9. Conclusiones	87
10. Recomendaciones	89
11. Bibliografía	90
12. Apendice	95

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Fases del modelo de productividad total.	22
Figura 2. Distribución porcentual de disposición final	44
Figura 3. Recolección de residuos RECUMPOC	49
Figura 4. Organigrama de la Cooperativa	51
Figura 5. Resultados Encuesta Clima Laboral	54
Figura 6. .Bodega de recolección de residuos RECUMPSOC	59
Figura 7. Distribución de Planta RECUMPSOC	59
Figura 8. Resultado análisis 5S RECUMPSOC	61
Figura 9. Diagrama de Operaciones Proceso de clasificación	71
Figura 10. Diagrama de Flujo proceso de clasificación	72
Figura 11. Distribución de Planta propuesta	74
Figura 12. Trituradores Industriales.	75
Figura 13. Prensa Compactadora	76
Figura 14. Banda Transportadora	77
Figura 15. Montaje en plataforma Promodel.	81

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Metodología	40
Tabla 2. Composición de residuos de Floridablanca	45
Tabla 3. Colaboradores RECUMPSOC	53
Tabla 4. Desempeño semanal promedio de recolección	57
Tabla 5. Volúmenes por día recolectados.	58
Tabla 6. Maquinaria para el desarrollo de actividades	73
Tabla 7. Validación económica de las propuestas	83
Tabla 8. Análisis presupuestal de las mejoras	85

Lista de Apéndices

	Pág.
Apendice A. Formato de diario de campo para grupos focales	95
Apendice B. Encuesta de clima laboral aplicada	96
Apendice C. Aspectos de 5s revisados	97

1. Planteamiento del problema

Debido al creciente desarrollo que ha tenido la sociedad durante las últimas décadas, se ha logrado evidenciar a simple vista altos niveles de consumismo por parte de las comunidades que habitan principalmente las grandes ciudades, con lo que se ha ocasionado una gran problemática de contaminación, principalmente generada por desechos y basuras que requieren tratamientos posteriores a su uso, para poder ser aprovechados nuevamente.

Sin embargo, aun conociendo la importancia de este tema, los procedimientos de disposición se han omitido durante mucho tiempo, por lo que se vinieron convirtiendo en desechos que van directamente al sitio final ocasionando que, en ciudades como Bucaramanga, se presenten situaciones donde el Gobierno Nacional y el ministerio de ambiente quienes exigen que a la fecha del 30 de septiembre del 2015 (Chio,2015) se realice el cierre definitivo del sitio conocido como “el carrasco” donde los residuos generados por aproximadamente 17 municipios de Santander incluyendo la zona metropolitana, van a parar directamente sin ningún forma de clasificación a la disposición final, situación que ha causado una evidente emergencia sanitaria por la que está pasando la ciudad.

Por tal situación dentro de las soluciones que se han planteado se conocen desde que cada municipio se haga responsable de la disposición final hasta la creación de plantas de tratamientos de residuos sólidos (PTAR) con procesos industriales (El Tiempo, 2016) para la generación de compostaje a partir de los mismos.

En búsqueda de respuestas a esta situación, las pequeñas cooperativas y grupos de recicladores informales han tomado fuerza por el importante papel que desempeñan en esta problemática, sin embargo, este trabajo u oficio ha sido descuidado y marginado por parte de los

gobiernos y la ciudadanía donde se evidencia en la falta de beneficios sociales, como salud, recreación, remuneraciones laborales legales, educación, necesidades alimentarias etc. aun conociendo la Sentencia C-793/09 donde claramente cita que:

Los recicladores informales constituyen un grupo social que, como alternativa de supervivencia, se dedica al reciclaje de basuras, en condiciones de marginamiento y discriminación, razón por la cual, el Estado, no solamente está obligado a adoptar las acciones positivas que sean necesarias para ayudarles a superar la condición de exclusión social en la que viven, sino que debe abstenerse de adoptar medidas que, aunque, con carácter general y abstracto, pretendan impulsar finalidades constitucionalmente legítimas, tengan un impacto desproporcionado sobre la actividad que, como medio de subsistencia, realizan los recicladores informales, sin ofrecerles de manera simultánea, alternativas adecuadas de ingreso.(Corte Constitucional de la Republica de Colombia, 2015)

En este contexto, la actividad de reciclaje es una forma de ayudar a aquellas personas que se encuentran en estado de vulnerabilidad como se menciona anteriormente y también abordar una de las grandes problemáticas que se presenta a nivel mundial como lo es la contaminación por residuos generados.

En este contexto, en la ciudad de Floridablanca Santander funcionan los Recicladores Unidos por el Medio Social Colombiano (RECUMPSOC) que son una cooperativa de trabajo asociado, donde el objeto social está orientado principalmente al manejo integral de los residuos sólidos, entendiéndose por “manejo integral” los procesos de recolección, aprovechamiento, acopio, selección, transformación y comercialización de los elementos recuperados a través de tecnologías limpias para el acopio de desechos no peligrosos, que a su vez logre solucionar las

necesidades de trabajo, ingresos, proteger y mejorar la calidad de vida de sus miembros, en general brindando oportunidades a las personas involucradas en esta actividad.

Sin embargo, de las actividades descritas en su objetivo actualmente solo se realizan los procesos de recolección, acopio, selección y comercialización debido a la falta de maquinaria con la cual se pueda finalizar el proceso en el aprovechamiento y transformación para de esta forma poder ofrecer un valor agregado y que el trabajo sea mejor remunerado.

El Banco Interamericano de Desarrollo y la Asociación de recicladores de Bogotá, mencionan una serie de incidencias que marcan las problemáticas presentadas actualmente con RECUMPSOC como lo son (Compromiso empresarial para el reciclaje, 2015):

- Bajos ingresos recibidos por los recicladores, por los bajos precios de los reciclables y los intermediarios a quienes le venden su trabajo.
- Condiciones precarias de trabajo.
- Jornadas laborales operando a la intemperie.
- Escasa cobertura de los servicios de seguridad social.
- Bajos niveles de formación académica.
- Falta de formación en competencias específicas para la valorización de residuos.
- Insuficiente capital de trabajo de los grupos organizados de recicladores.
- Mínimo acceso a fuentes de financiación convencionales.
- Ausencia de subsidios directos a la labor del reciclaje.
- Poco apoyo oficial a los programas de reciclaje en la fuente.
- Desconfianza y prevención de la comunidad para aceptar proyectos orientados a los recicladores de base.
- Bajo nivel de asociatividad y organización del gremio inferior al 30 %.

- Régimen contractual inaccesible para los recicladores.
- Exclusión del gremio de recicladores en la concesión de los servicios de aseo.

RECOMPUSOC está integrado por un total de 25 trabajadores quienes por razones propias no se han desarrollado en una sociedad adecuada y que les brinde las condiciones mínimas de una calidad de vida apropiada.

Por otra parte, el reciclaje como actividad de lucro, se realiza normalmente con personas pertenecientes a la familia, que de manera grupal y coordinada realizan la separación, recolección y transporte de residuos aprovechables a la bodega de acopio final que está ubicada en el municipio de Girón, donde, este proceso es realizado sin ninguna inversión representativa, con una mano de obra escasamente calificada, elevados niveles de analfabetismo, y cuyo esfuerzo general termina en la obtención de ingresos para una mínima economía de supervivencia de las familias, sin posibilidad de generar remanentes, debido a que no se cuenta con la maquinaria y equipos suficientes para finalizar en la etapa de prensado, aumentar la capacidad y terminar eliminando los intermediarios con los diferentes clientes que podrían estimar el valor agregado de este trabajo.

Sumado a lo anterior encontramos un bajo nivel de organización por las escasas opciones que se tienen para gestionar recursos (Cooperativa Multiactiva Para La Protección Del Medio Ambiente Y Desarrollo Sostenible, 2015) y poca formación administrativa, por consiguiente esta población es una de las más vulnerables, y excluidas social y económicamente de las Ciudades.

Según el ministerio de educación población vulnerable se define como “Un grupo de personas que se encuentran en estado de desprotección o incapacidad frente a una amenaza a su condición psicológica, física y mental, entre otras.” (2015) y por lo tanto, se encuentran en mayor riesgo de que sus derechos puedan ser violados. Este tipo de población requiere del apoyo que el gobierno,

la sociedad y la academia puedan brindarle para el correcto desarrollo de su actividad productiva buscando finalmente el mejoramiento de las condiciones de vida de sus asociados.

De esta manera, se evidencia que el principal problema al que se encuentra expuesto la cooperativa y el cual es una barrera para cumplir sus objetivos es un nulo o deficiente proceso de planificación y administración en cuanto a gestiones de mejora se trata, así como la falta de apoyo por parte del gobierno, sociedad y recursos económicos, lo cual ocasiona que las actividades que se desarrollan en cada parte del proceso sean escasamente proyectadas y que se mantengan con los ingresos mínimos requeridos para el sostenimiento de la misma sin posibilidades de asegurar un futuro promisorio que le garantice a sus miembros sostenibilidad económica y el mejoramiento de las condiciones de vida para lo que fue creada, por lo tanto es necesario formular una propuesta de mejora la cual le brinde a la cooperativa la posibilidad del logro de sus objetivos y mejora en el desarrollo de su proceso de una forma adecuada y que al largo plazo se refleje en aumento tanto de la productividad como de su mejoramiento económico.

En concordancia con lo anteriormente mencionado, este proyecto pretende el establecimiento de una propuestas para la cooperativa de trabajo asociado RECUMPSOC, que resultara consolidada en un documento que presente alternativas claras del proceso que actualmente realizan y así mismo un análisis presupuestal y proyectado sobre lo planteado.

2. Pregunta de investigación

¿Qué alternativas de tipo productivo y económico se pueden implementar en la cooperativa RECOMPSOC de Floridablanca, como proyecto en el largo plazo para la sostenibilidad de la organización?

3. Justificación

Actualmente el manejo de residuos sólidos a través del reciclaje es de vital importancia en la protección y conservación del medio ambiente, lo cual permite generar conciencia en la comunidad y asegurar condiciones mínimas para las futuras generaciones; estas situaciones se convierten en un gran oportunidad para la academia por tener la posibilidad de aplicar a un caso práctico alternativas de sostenibilidad económica que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de sus asociados teniendo en cuenta las recomendaciones y propuestas viables diseñadas a partir del diagnóstico productivo, base fundamental para identificar potencialidades, limitaciones y alcances en términos de desarrollo organizacional cooperativo.

El presente proyecto permitirá a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás por medio del Centro de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial (CEDE), fortalecer su línea estratégica de Proyección Social, a través de la ejecución de proyectos que apoyen la resolución de problemáticas que presenta la población vulnerable de recicladores, en este caso del municipio de Floridablanca.

El CEDE, en la institución, es quien brinda constantemente asesorías en temas concernientes al desarrollo empresarial en diversas entidades que lo requieran, así mismo es el contacto directo entre el estudiante y la organización, generando una relación de beneficio para las dos partes.

Desde el punto de vista personal, adelantar un proceso investigativo, permite alcanzar el fortalecimiento de las competencias profesionales, un sentido de responsabilidad social y compromiso con el desarrollo humano y social de los menos favorecidos, como lo son las población vulnerable, que se debaten en medio de condiciones de carencias y falta de oportunidades para alcanzar un medio de vida digno que garantice el mejoramiento de la calidad

de vida de los asociados y núcleos familiares. He aquí un compromiso con sentido social y humano que motiva a los realizadores del proyecto a llevarlo a cabo.

Este proyecto involucra al gremio de los recicladores del municipio de Floridablanca, que actualmente son vulnerables al no contar con oportunidades que les permita satisfacer las necesidades básicas de sus familias, por lo tanto, esta propuesta es de gran importancia porque será aprovechada para identificar oportunidades de mejora que contribuyan a aumentar la sostenibilidad de la cooperativa, y así mismo les otorga datos e información clara sobre su productividad y rentabilidad, al momento de realizar gestiones económicas ante las entidades correspondientes; aspecto que favorece la inclusión social de los recicladores y a su vez, se erradican las condiciones infrahumanas en las que vienen desempeñando su labor en el municipio.

El proyecto genera un impacto social-ambiental que permite contribuir a la causa de la problemática ambiental del país la cual de acuerdo al estudio nacional del reciclaje y los recicladores realizado en el 2011 y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Asociación de recicladores de Bogotá (ARB), se menciona que:

La proyección de la generación de residuos sólidos en Colombia arrojó que se disponen aproximadamente de 9.488.204 toneladas anuales, es decir 25.999 toneladas diarias. A su vez se aprovechan 1.880.018 toneladas anuales, es decir 6.025,70 en 312 días de operación. Esto significa que el porcentaje de recuperación es del 16.54 % en Colombia.

El promedio ponderado para 22 ciudades muestra que el 59.58 % son residuos orgánicos de comida y poda, el 4.75 % productos de papel, el 3,65 % productos de cartón, el 12,83 % plásticos, el 2,35 % vidrio, el 1,10 % productos metálicos y el 15.74 % entre diversos

inorgánicos e higiénicos (principalmente hueso, textiles, tierra, pilas, aparatos electrónicos, madera y residuos higiénicos no aprovechables).

Las posibilidades efectivas de aprovechar este potencial son realmente muy lejanas, si no se estructura un sistema nacional, incluyente y organizado de reciclaje. Se considera que metas adicionales de recuperación de un 20 a un 25 % podrían ser alcanzables en el mediano plazo. También existe un alto potencial de recuperación de residuos orgánicos estimado para las 22 ciudades en 3.250.010 y 5.632.395 toneladas anuales en todo el país, sin embargo su aprovechamiento resulta más complejo.

En Colombia el 40 % de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, el 50% en botaderos a cielo abierto y solo un 12% en promedio son reincorporados al ciclo productivo, en nuestro país se realizan actividades de reciclaje desde hace 40 años, con aproximadamente según registros 50.000 familias de recicladores (Rincon, 2010), reuniendo 300000 personas aproximadamente estas son cifras del 2001 sin tener en cuenta la población desplazada. (Compromiso empresarial para el reciclaje, 2011)

Según lo anterior, desde el punto de vista social y ambiental se promueve la separación en la fuente, el aprovechamiento y la valoración de los residuos sólidos recuperables; generando empleos dignos y sostenibles y contribuye a reducir el impacto ambiental, por lo tanto, formalizar el sector del reciclaje implica generar mayor compromiso por parte de los consumidores con un cambio de cultura hacia lo que hoy se conoce como “basura”.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora para el incremento productivo de la Cooperativa RECUMPSOC, que contribuya a la sostenibilidad económica desde su proceso de reciclaje.

4.2 Objetivos Específicos

Elaborar un diagnóstico general desde tres aspectos diferentes: Diagnóstico organizacional, por medio de la captura de información con entrevistas, visitas, grupos focales y consulta de información secundaria.

Diagnóstico del proceso productivo, donde se identificará el diagrama actual de proceso y su distribución, seguido de una medición de la productividad actual con el fin de evidenciar la eficiencia del proceso.

Y por último el diagnóstico del mercado en el municipio de Floridablanca por medio de fuentes secundarias de información que permitan analizar la tendencia, la demanda y el mercado potencial. Este diagnóstico se realiza con el fin de conocer el estado actual de la cooperativa de trabajo asociado RECUPMSOC.

Proponer una adecuación técnica donde se plantee un ajuste al diagrama de proceso actual, el re-diseño de la planta de clasificación, y de acuerdo a la productividad evidenciada, se

identifique la necesidad de tecnología que finalmente contribuya al mejoramiento de la eficiencia del proceso.

Validar la viabilidad de la propuesta desde la perspectiva técnica por medio de un software de simulación donde se pueda evidenciar el diseño propuesto de planta como la eficiencia del proceso, y desde el punto de vista económico con el fin de establecer la rentabilidad esperada por medio de un análisis presupuestal, considerando los costos de inversión, fuentes de financiamiento, relación costo/beneficio, y el periodo de recuperación de la inversión.

5. Marco referencial

5.1 Marco conceptual

Aprovechamiento: “Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.”(Congreso de la república, 2013)

Cooperativas de trabajo asociado: “De conformidad con el Artículo 3 del Decreto 4588 de 2006, las Cooperativas y Pre cooperativas de Trabajo Asociado son organizaciones sin ánimo de lucro, pertenecientes al sector solidario de la economía, que asocian personas naturales que simultáneamente son gestoras, contribuyen económicamente a la cooperativa y son aportantes directos de su capacidad de trabajo para el desarrollo de actividades económicas, profesionales o intelectuales, con el fin de producir en común bienes, ejecutar obras o prestar servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general.”(Ministerio de trabajo, 2006)

Diagnostico Económico: “Consiste en la descripción, evaluación y análisis de la situación actual y la trayectoria histórica de la realidad económica, política y social de un país, o de algún fenómeno o variable que se desea estudiar, por lo tanto, implica un conocimiento cuantitativo y cualitativo de la realidad existente y una apreciación de las posibles tendencias de los fenómenos, lo cual permite realizar proyecciones de las diversas restricciones técnicas y políticas sobre las que se desarrolla la economía, a fin de solucionarlas en el corto, mediano y largo plazos.”(Definición.org, s.f)

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción (dentro de un periodo, considerando la calidad)}}{\text{insumos}}$$

Productividad: “La productividad es la relación entre la producción y los insumos,

Así mismo la formula indica que la productividad puede mejorarse al:

- Aumentar la producción con los mismos insumos.
- Reducir los insumos manteniendo la misma producción
- Aumentar la producción y reducir los insumos para cambiar el cociente favorablemente.”(Harold & Heinz, p.14)

Reciclaje: “El reciclaje es una práctica eco-amigable que consiste en someter a un proceso de transformación un desecho o cosa inservible para así aprovecharlo como recurso que nos permita volver a introducirlos en el ciclo de vida sin tener que recurrir al uso de nuevos recursos naturales. A su vez, el reciclaje es una manera verde de gestionar o, directamente, de acabar con buena parte de los desechos humanos.” (Ecología verde, s.f)

Sostenibilidad: “Característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.”(Greenfacts, s.f)

5.2 Marco teórico

5.2.1 Teoría sobre la productividad total.

La productividad ha sido un término muy estudiado y muy relevante para el logro de la mejora de la competitividad en cualquier empresa, así lo plantea Sumanth, por lo cual existen varios

autores que han creado diversas teorías y aportes entorno a ella, como lo hizo Karl Marx, Adam Smith, Litre entre otros; para el cumplimiento de los objetivos del presente proyecto se mencionara la teoría de David Sumanth quien propone una metodología aplicable a cualquier empresa con el modelo de productividad total (MPT).

David Sumanth, define productividad como “La relación entre la producción obtenida, por un sistema de producción de bienes o servicios y los recursos utilizados para obtenerlas.” (Sumath, 1999, p.11)

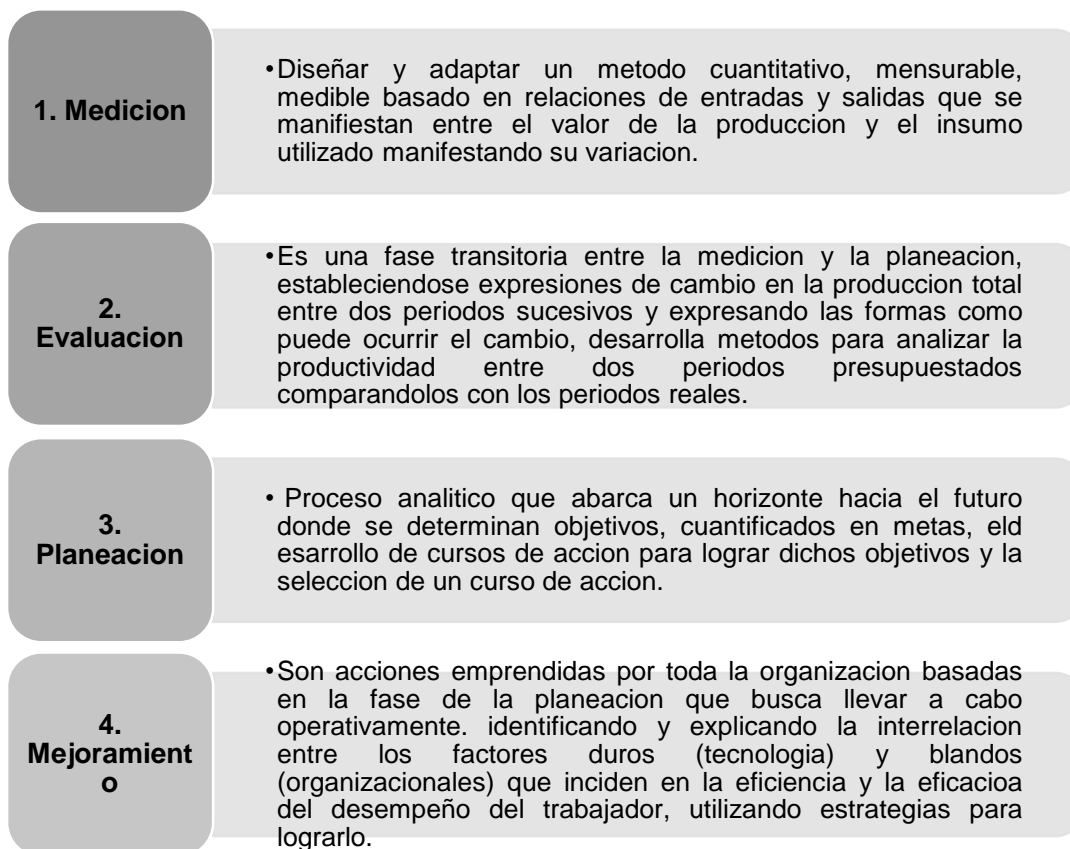
Las cuatro fases (Sumath, 1999, p.15) para la aplicación del modelo MPT son:

- Medición
- Evaluación
- Planeación
- mejoramiento

En el siguiente cuadro especifica que actividades se desarrollan en cada una de las fases:

Figura 1.

Fases del modelo de productividad total.



Fuente: Adaptado de David Sumanth, Libro Administración para la producción (Sumath, 1999, p.15) total

De igual modo, se describe el modelo como herramienta para determinar el estado actual de la productividad (Universidad Distrital, 2001, pp.81-87), el cual es el siguiente:

5.3 Medición de la productividad

Paso 1. Análisis de las ventas: Se analiza los costos y las ganancias, básicamente. Para realizar este análisis se debe determinar:

El periodo de tiempo de acuerdo al tiempo promedio de fabricación de los productos.

El análisis de las ventas se realiza con el fin de determinar cuáles son los productos que más aportan a la empresa.

Para el análisis de costos se debe conocer el costo de mano de obra directa, costo de materias primas, y los costos indirectos.

El objetivo es determinar durante el año cuál de los rubros anteriores afecta en mayor porcentaje el nivel de utilidad de la empresa.

Paso 2. Familiarización de los productos: El objetivo principal es conocer el proceso total, que operarios lo fabrican, en que máquinas y cuánto tiempo le dedican al proceso. Es de mucha importancia contar con el diagrama de procesos.

Paso 3. Asignación de producción e insumos totales: la idea de este paso, para medir la productividad de una empresa es valorizar el total de la producción y de los insumos tangibles, con esta información se aplica la formula PTE del modelos de producción total (MPT) para allá el índice que al final nos dirá cuántos pesos de producción genero la empresa por cada peso invertido en insumos.

$$PTE = \frac{\text{Producción Tangible Total de la Empresa}}{\text{Insumos Tangibles Totales de la Empresa}}$$

$$T_{pi} = \frac{\text{Producción Tangible Total del Producto } i}{\text{Insumos Tangibles Totales del Producto } i}$$

Paso 4. Diseño de la recolección de datos. Este diseño se va en un cuadro guía propuesto por la Universidad Distrital en la línea de Investigación, en el cual se relaciona cada uno de los rubros que componen tanto la producción tangible como los insumos tangibles y su respectivo código de cuentas de acuerdo con el PUC (Plan único de cuentas).

Paso 5. Selección del periodo base: Se entiende por periodo base cualquier lapso de tiempo que sirve como referencia para calcular los valores e índices de productividad.

Paso 6. Síntesis de los Datos: Los datos necesarios para determinar los índices de productividad. Insumos tangibles como,

- Humano
- Materiales
- Capital
- Energía
- Capital fijo
- Capital de trabajo.

Paso 7. Cálculos de productividad:

Indicador de productividad,

$$P = \frac{\text{Producto(s)}}{\text{Insumo(s)}}$$

Productividad de insumos,

$$PE = 1 - \frac{\text{Insumo Capital de trabajo}}{\text{Total de los insumos}}$$

$$PE = 1 - \frac{I_{CTW}}{I_H + I_M + I_{CTW} + I_{CF} + I_E + I_X}$$

5.4 Evaluación de la productividad

Existen dos tipos básicos de evaluación:

- Comparar los niveles actuales de la productividad en dos periodos de tiempo diferentes.
- Comparar entre la productividad actual y la esperada o proyectada.
- Para cualquiera de los dos casos se pueden seguir los siguientes pasos

Paso 1. Determine la productividad total para el periodo actual o base. (PTit)

Oit = Producción del periodo actual del producto i

Iit = Insumo total del periodo actual.

$$PT_{it} = \frac{O_{it}}{I_{it}}$$

Paso 2. Calcular el valor de la productividad actual o del periodo base (PTIT-1).

Paso 3. Elija el valor α (Alfa) entre 0 y 1 según el valor de M o según criterio propio, como se explica a continuación:

$$\alpha = \frac{2}{M+1}$$

Paso 4. Calcule el valor de la productividad total esperada (PT'it)

$$PT'_{it} = \alpha PT_{it-1} + (1 - \alpha) PT'_{it-1}$$

Paso 5. Calcule el porcentaje de variación para la evaluación por medio de la siguiente formula.

$$PVTP_{it} = \left(\frac{PT_{it}}{PT'_{it}} - 1 \right) * 100$$

5.5 Teoría de la distribución de planta

DEFINICIÓN: “La distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos” (De la Fuente García, p.3)

En las empresas industriales encontramos tres tipos básicos de distribución en planta (De la Fuente García, p.3):

Distribución en posición fija, que como ejemplo podemos citar la construcción de un edificio donde este será el producto final y por lo tanto el personal, los materiales y los equipos son trasladados hasta el sitio indicado.

- Distribución por Procesos, es un tipo de distribución adaptada al proceso productivo u orden de la producción del producto final. Como ventaja tiene la facilidad de adaptarse a productos ligeramente diferentes.

- Distribución por producto para la fabricación continua de productos en línea, o lotes sin especificación alguna.

Existen una serie de características de una adecuada Distribución de Planta que mencionaremos a continuación brevemente:

- Minimizar los costes de manipulación de materiales.
- Utilizar el espacio eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente
- Eliminar los cuellos de botella.
- Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
- Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.
- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad.
- Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
- Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades.
- Proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes.

5.6 Marco histórico

El reciclaje es un tema que durante muchos años cientos de personas han tratado de resaltar su importancia, sin mucho éxito.

Los residuos generados son la principal fuente de contaminación del entorno y así mismo si se les da un tratamiento adecuado se podría lograr aprovechar hasta en un 80%, sin embargo la gente no es consciente de esta importancia y la gran degradación se por años se ha venido generando.

A continuación se hará un breve de la forma como se ha dado a conocer en diferentes décadas lo que hoy llamamos reciclaje.

- El Reciclaje en la Revolución industrial:

Desde la Revolución Industrial se creía que el reciclaje era muy rutinario, porque la producción en masa de esta era estaba muy lejos del cumplimiento de la norma. Por este motivo, la industria encontraba como opción reutilizar sus materiales porque consideraban que era mucho más barato que comprarlos nuevos.

No obstante, a finales del año 1800 e inicios de los 90's el reciclaje disminuyó mientras la Revolución Industrial se daba alrededor del mundo.

La llegada de nuevas formas de fabricación automatizada se hizo visible en los costos de producción, lo que permitió que muchas compañías produjeran en masa sus materiales por primera vez.

- El Reciclaje antes y durante la Segunda Guerra Mundial:

Durante esta época el reciclaje retorna como factor principal debido a las dificultades económicas mundiales. A raíz de la caída de la bolsa de valores de 1929 se devastó la economía

global, creando lo que se conoce como la Gran Depresión, que duró en la mayoría de los países hasta los años 30's y 40's.

Esto aumento el desempleo y la pobreza, lo cual trajo de nuevo el reciclaje, ya que se reutilizaban los materiales viejos para hacer que el dinero alcanzara más. Cuando termina la Gran Depresión inicia prácticamente la Segunda Guerra Mundial. Ante la búsqueda de una solución a la problemática económica el tema de la conservación de las cosas (el reciclaje) era una fuerte realidad.

Debido a la escasez producida por la guerra, la mayoría de los hogares se vieron obligados a arreglárselas para hacer poco con menos, lo que llevo a incrementar la cultura del reciclaje. (Planeta Verde, s.f)

- El Reciclaje después de la Segunda Guerra Mundial

Seguido de la Segunda Guerra Mundial el crecimiento económico se elevó drásticamente; se incrementó la producción de mercancías nuevamente y pocos artículos eran reciclados. La prosperidad de la nación de los Estados Unidos de América y otros países, conllevo menos atención a la conservación y la preservación.

- 80's, 90's y más:

Durante las décadas siguientes, en la vida cotidiana los esfuerzos por reciclar eran cada vez mejor incorporados. Para motivar la cultura del reciclaje, se empezó a difundir el deterioro de la capa de ozono; paralelo a esto la producción de materiales plásticos aumento, cambiando la escena y permitiendo discernir qué materiales eran hechos para reciclar.

Actualmente los intentos por reciclar se han dado de forma continua, gracias a que la comunidad científica ha despertado su interés en la preservación del ambiente y las

consecuencias de los efectos de nuestras acciones. Hay que recordar que el reciclaje no es sólo para proteger al Medio Ambiente, sino también a nosotros mismos. (Planeta Verde, s.f)

Colombia actualmente cuenta con un grupo de personas que han tomado como actividad principal y de sustento el reciclaje, estos son los llamados “recicladores” o “recuperadores”.

Estas personas tienen como características principales que son una población vulnerable para la sociedad ya que por el hecho de ellos trabajar con lo que comúnmente se llama “basura”, no se les otorga la verdadera importancia.

La sociedad hasta ahora está dando sus primeros pasos para que sean reconocidos como trabajadores y logren los beneficios laborales como cualquier persona, debido a que las grandes ciudades se están viendo golpeadas por los efectos de los residuos generados que por muchos años que han ido directamente a la disposición final.

Actualmente existe normatividad como la resolución 754 de 2014 que obliga a los municipios a ser la correcta declaración e implementación de lo que se conoce como Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), donde las administraciones municipales se hace responsable del tratamiento que se les dé a las basuras y su disposición final.

Debido a esto se crean las cooperativas de trabajo asociado para la recuperación del medio ambiente, donde hacen parte de ellas estas personas que se dedican a la actividad del reciclaje pero en este caso de una forma más formal.

En Floridablanca, Santander se crea durante el año de 1998 La cooperativa de trabajo asociado de RECURSOS ECOLOGICOS Y DEL MEDIO SOCIAL POR COLOMBIA “RECUMSOC C.T.A” por medio de una convocatoria hecha por la parroquia nuestra señora de la Providencia, en la cual por medio de esta invitación llegaron ciento veinte (120) personas y esa misma noche se nombró la Junta Directiva, después de este nombramiento se empezó a

gestionar capacitaciones para conocer realmente qué era el reciclaje y se invitó en esa época a la empresa de aseo EMAF, FUNDESAN, UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIA, y a la CDMB. Con la ayuda de estas instituciones se empezó a buscar la forma de gestionar un sitio para la bodega y así poder reciclar.

Es así como las empresas empiezan a hacer parte de este proyecto. La empresa de aseo anteriormente EMAF entregó costales para repartirlos por cada casa, dando inicio a la recolección del reciclaje los días: LUNES, MARTES y MIERCOLES en el Barrio La Cumbre, Villa Alcázar, García Echeverri, El Carmen, Villa Luz, Palmeras, Prados del Sur, Al tos de Villabel, Villa Helena Sur, parte de Santa Ana y el Barrio Panorama donde se encontraba ubicado el Centro de Acopio.

Para el año 2001 ya se había gestionado su personería jurídica, desde esta fecha se ha venido trabajando para sacar adelante el compromiso que se tiene con el medio ambiente y social, ya que se les está dando trabajo a las madres cabeza de familia, adulto mayor y la población vulnerable.

También se han realizado actividades de compostaje para enseñar a la comunidad y darle a reconocer que los residuos orgánicos prestan un buen servicio para la tierra, es así que se invitó a las madres comunitarias y el adulto mayor, con el apoyo de la ONG CENSA AGUA VIVA y SEMILLA NUEVA, con quienes se consiguieron buenos resultados, donde la Unidad Municipal de asistencia técnica agropecuaria (UMATA) en ese entonces invitó a la cooperativa a trabajar con las veredas para enseñarle a utilizar el abono y así dar garantía a alimentos orgánicos.

En el año 2006, la Gobernación también dio un apoyo con el proyecto, dotación a recicladores del Barrio La Cumbre.

Actualmente hacen parte de la cooperativa 25 personas quienes desde sus inicios recolectan los residuos a través de vehículos artesanales.

La separación de residuos se realizaba inicialmente en las calles, luego en el parque principal del barrio la Cumbre. Después de todas estas dificultades al ver que la gente se incomodaba se tomó la determinación de buscar un lote, acondicionarle un techo y empezar a reciclar para darle comienzo al decreto nacional 2981 del 20 de Diciembre de 2013, y así empezar hacer importantes y tener reconocimiento en el Área Metropolitana como RECUPERADORES AMBIENTALES (Artículo 78-96).

5.7 Marco legal

La normatividad actual referente a la conservación del medio ambiente y la responsabilidad principal del gobierno sobre las acciones que mitiguen y controlen los residuos sólidos y que aseguren un trabajo con condiciones dignas, así como los beneficios para las personas que deciden colaborar con esta labor se mencionan a continuación:

- Declaración universal de los derechos humanos (ONU, 1948)

La declaración universal de los derechos humanos es el primer documento que condensa una serie de derechos humanos básicos y libertades fundamentales aplicables al ser humano.

Entre los artículos a resaltar donde se habla de la protección al derecho laboral encontramos:

- Artículo 23 (a) Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo. (b) Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual. (c) Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en

caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social. (d) Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses.

- Constitución Política de Colombia: La constitución política de Colombia de 1991 enuncia diferentes artículos aplicables a las personas en condiciones de vulnerabilidad como los recicladores, así como artículos donde enuncian la responsabilidad de los gobiernos para con el medio ambiente, tales como: (a) Artículo 25: “El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas” (Congreso de Colombia, 1992). (b) Artículo 79:

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. (Congreso de Colombia, 1988)

(c) Artículo 80:

El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas. (Congreso de Colombia, 1993)

(d) Artículo 317:

Sólo los municipios podrán gravar la propiedad inmueble. Lo anterior no obsta para que otras entidades impongan contribución de valorización. La ley destinará un porcentaje de

estos tributos, que no podrá exceder del promedio de las sobretasas existentes, a las entidades encargadas del manejo y conservación del ambiente y de los recursos naturales renovables, de acuerdo con los planes de desarrollo de los municipios del área de su jurisdicción. (Alcalde mayor de Bogotá, 1983)

(e) Ley 79 (Alcaldía de Bogotá, 1988): “Por la cual se actualiza la Legislación Cooperativa”. El objetivo principal de esta ley se basa en proporcionar al sector del cooperativismo un modelo adecuado para el correcto desarrollo y proteger este modelo de empresa que contribuye en el desarrollo económico del país. (f) Ley 511 (Alcaldía de Bogotá, 1999): “por la cual se establece el Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje”. Y se refiere también a la responsabilidad de algunas entidades públicas como el SENA, ICBF, las alcaldías municipales, en el apoyo que deben brindar para el desarrollo y capacitación de los recicladores. (g) Ley 142 (Acueducto de Bogotá, 1994): “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.” (h) Decreto 2981 (Congreso de la República, 2013): “Por la cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”. (i) Decreto 605 (Alcaldía de Bogotá, 1996): Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos. (j) Decreto 1713:

El presente decreto establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS) ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. (Alcaldía de Bogotá, 2002)

(k) Resolución 754 (Ministerio de Vivienda, 2014): “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualizaciones de los planes de gestión integral de residuos sólidos”. (l) Resolución Cra 720

Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones. (Comisión de regulación de agua y saneamiento básico, 2015):

5.8 Estado del arte

El mejoramiento productivo ha sido una herramienta importante en el desarrollo industrial y organizacional en los diferentes sectores de la economía de una región, como se evidenciará a continuación.

5.8.1 Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado y marroquinería Valery Collection (Celis, 2009).

Es un trabajo realizado por Jenny Lizeth Celis Mantilla, para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander en el año 2009. El objetivo principal consistía en diseñar e implementar un plan de mejoramiento del sistema productivo de Calzado y Marroquinería Valery Collection Ltda., que permita racionalizar el uso de los recursos y garantizar un aumento en la productividad.

Para el cumplimiento del objetivo se procedió a diseñar e implementar estrategias que permitieran incrementar la productividad, en temas como: eliminación de despilfarros, estudio de métodos y tiempos, control de inventarios, implementación de estrategia de 5S's, planeación y programación de la producción. Finalmente, se diseñó un sistema de indicadores de gestión, con el fin de hacer seguimiento a las mejoras realizadas. Como resultado se obtuvo mejoras en las

condiciones de trabajo, puestos de trabajos limpios y ordenados, un adecuado nivel de inventarios y un mayor aprovechamiento de los materiales.

5.8.2 Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuario Ltda. (Lozano & Pinzón, 2011)

Es un trabajo realizado por Diana Angélica Lozano Cárdenas y Heidy Johana Pinzón Hernández, para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander en el año 2011. El objetivo principal consistía

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento del sistema productivo de Confecciones Maracuario Ltda.

El proyecto consistía en un plan de mejoramiento en el proceso productivo de la empresa con el fin de contribuir a solventar las debilidades y afianzar las fortalezas de la misma, con lo que se pretende lograr altos índices de productividad, eficiencia y calidad.

La estandarización de los métodos y la redistribución de planta, representaron las mejoras más importantes en el mejoramiento del sistema productivo de Confecciones Maracuario Ltda., debido a que permitieron lograr un aumento en el flujo productivo.

5.8.3 Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles. (Bautista, 2011)

Es un trabajo realizado por Sandra Milena Bautista Cala Y Cristy Johanna Manzano Hoyos, para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander en el año 2011. El objetivo principal consistía en diseñar e implementar un plan de mejoramiento

continuo para los procesos de los productos más representativos en la línea de muebles modulares de MAXIMUEBLES como instrumento para aumentar la productividad.

Para desarrollar este proyecto inicialmente se llevó a cabo un diagnóstico general de la empresa y de los procesos productivos en la línea de muebles modulares, con el fin de obtener un conocimiento preliminar y realizar el levantamiento de procedimientos, detectando oportunidades de mejora.

A través de la elaboración del diagnóstico enfocado en la descripción del proceso productivo, se logró conocer en detalle el funcionamiento del área de producción con el fin de detectar las dificultades presentes para las cuales se diseñaron e implementaron las propuestas de mejora. Con el plan de mejoras implementadas la capacidad de producción aumentó para los muebles 100x100 y TV 21 un 51,83% y 54,39% respectivamente. 39,13% para el mueble de computador CC 07, en el escritorio ES 03 53,85% y en el closet CL 08 23,26%.

5.8.4 Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica Ltda.

Es un trabajo realizado por Eliana María González Neira para la Facultad de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana en el año 2014. El objetivo principal consistía en Diseñar y/o rediseñar procedimientos para el mejoramiento de los procesos productivos, que ajustados a la estructura y funcionamiento actual de la empresa en estudio, favorezcan el mejoramiento de los tiempos de producción, y el nivel de servicio al cliente de acuerdo a los estándares requeridos.

Los beneficios que trae el mejoramiento de los procesos en las empresas, no se ven sola ni necesariamente reflejados cuantitativamente, sino que en algunos casos con mayor fuerza se

resaltan los beneficios cualitativos, que son de gran importancia, pues con la reducción de costos no necesariamente hay mejora en los procesos, y el hecho de que al existir mejora en los procesos se aumentasen los costos no implica que después no se van a recibir mayores beneficios. Las mejoras previstas sobre los métodos de trabajo, que tuvieron en cuenta la ruta más larga del proceso de producción, por ende, mejoran el desempeño de todas las demás rutas; tanto las que son subconjuntos de ésta, como aquellas que incluyen operaciones que no están comprendidas dentro de la ruta más larga.

5.8.5 ¿Por qué de puerta en puerta puede aumentar el reciclaje de residuos domésticos? (Science Direct, 2015)

Es un artículo científico realizado por el Departamento de Ciencias Ambientales e Ingeniería de la Universidad de Fudan, Shanghai 200433, República Popular China. Valores y Sostenibilidad del Grupo de Investigación de la Universidad de Brighton, Edificio Watts, Lewes Road, Brighton BN2 4GJ, Reino Unido. Escuela de Medio Ambiente y Tecnología de la Universidad de Brighton, Cockcroft Building, Lewes Road, Brighton BN2 4GJ, Reino Unido.

Tiene fecha de aceptación el 2 de junio de 2015.

Básicamente se pretende con este estudio mostrar los resultados obtenidos de un trabajo realizado en la ciudad de Shanghái, China sobre un método de cambio de conciencia sobre el reciclaje y que finalmente se cierra con la recolección puerta a puerta de los residuos, actividad que se logra aumentar a un 12,5% en esta ciudad.

Se investigó por qué puerta en puerta se provocó el aumento. Enfocándose primero a través de grupos focales, entrevistas estructuradas y cuestionarios. Mediante el análisis de los resultados con respecto a un conjunto pragmático de once grupos de determinantes del cambio de

comportamiento, se encontró que las normas sociales y la emoción fueron importantes, con indicaciones como un determinante más leve. Ahora, se puede planear más de puerta en puerta haciendo énfasis en que esto es útil.

Conocimiento, habilidades, creencias de las consecuencias, de creencias de la capacidad, planificación de la acción, de clarificación de roles, retroalimentación y motivación eran acciones determinantes pero que no eran importantes en este caso.

Las intervenciones en el cambio de comportamiento de reciclaje a menudo no producen aprendizaje transferible, ya que normalmente se presentan como estudios de caso y no se descomponen en elementos claves. Este enfoque analítico era para romper una actividad poco definida - de puerta en puerta - en elementos que influyen en diferentes grupos de determinantes, y luego explorar su impacto independiente, permite una planificación predictiva y optimización de otras intervenciones. El contexto específico aquí fue el reciclaje de residuos de alimentos residencial en edificios de departamentos de las comunidades en Shanghái, China.

6. Metodología

La metodología mediante la cual se realizará el presente proyecto será en gran medida la propuesta por David Sumanth, Sin desconocer que citaremos también teorías para el diseño de planta y la evaluación financiera de proyectos, las cuales se encuentra expuesta a continuación:

Tabla 1.

Metodología

METODOLOGÍA				
FASE	DESCRIPCIÓN		RESULTADO	
Diagnostico	1	Definición del Negocio	Información Base	
	2	Medición productividad actual		
	3	Diagnostico del mercado actual del reciclaje		
Diseño y Propuesta	4	Propuesta de Diseño diagrama procesos	Definicion de la propuesta planteada	
	5	Identificacion de tecnología y adecuaciones fisicas necesarias		
	6	Propuesta de Distribución de Planta (Layout) con la tecnologia identificada		
	6	identificada		
Validación	Validación tecnica	7	Emplear software de simulacion de proceso para evidenciar la viabilidad tecnica de la propuesta	Viabilidad Tecnica de la propuesta.
		Validación Económica	8	Revisión del presupuesto de la propuesta para maquinaria y equipos
	9		Realizar analisis presupuestal de la propuesta.	

Fuente: Autores del proyecto.

6.1 Fase de diagnostico

Para el efecto del diagnóstico se utilizaran diferentes sistemas de captura de información como entrevistas, visitas, conversaciones en grupos focales y consulta de información secundaria sobre los aspectos comerciales, productivos, administrativos, financieros.

La fase de diagnóstico constará de una definición detallada de la empresa, donde se hará una descripción de la evolución desde sus inicios hasta la actualidad, tomando la información

suministrada por los fundadores de la cooperativa y se caracterizara la estructura organizacional actual y forma de administración.

Seguido a esto se identificara el diagrama del proceso actual el cual permitirá analizar cómo se realizan las actividades de la separación de los residuos. Así mismo, basándonos en teorías de diseños de planta se plasmara en un plano la distribución actual de la planta para identificar más claramente las falencias que se presenta dentro del proceso.

Para el diagnóstico de la productividad de la cooperativa se pretende realizar una medición y evaluación de la productividad que se basara en la aplicación de la teoría propuesta por David Sumanth, quien profundiza en métodos cuantitativos que generan indicadores donde se logra evidenciar la eficiencia del proceso.

Finalmente a través de información oficial publicada por las entidades involucradas con el manejo de residuos del área metropolitana, fuentes secundarias, se identificara la demanda de toneladas de residuos generadas que actualmente tiene el municipio de Floridablanca con el fin de identificar el mercado potencial y lograr las proyecciones requeridas para el desarrollo del proyecto.

6.2 Fase de diseño y propuesta

Basados en la información obtenida en la fase de diagnóstico, más específicamente en el análisis de la productividad se propondrá una modificación técnica de la planta de manejo de residuos, donde se planteara un diagrama de procesos adecuado y adicional una entrevista dirigida a las personas encargadas de la administración de la producción, para identificar tecnología necesaria que contribuya al mejoramiento de la productividad. Seguido de esto se propondrá una nueva distribución de planta incluyendo la mejora propuesta en cuanto a la tecnología.

6.3 Fase de validación

- Fase de validación técnica.

En la fase de validación técnica, se sustentara la propuesta de la adquisición de nueva tecnología que permitirá contribuir al mejoramiento de la producción y así mismo se demostrara la propuesta del re-diseño de planta por medio de la utilización de un software de simulación de procesos como lo es el software Arena, con el fin de conocer la eficiencia del proceso, obtener las tendencias de producción y finalmente sustentar la viabilidad de la implementación de equipos tecnológicos.

- Fase de validación económica.

Para la fase de validación económica se tendrá en cuenta los costos de producción, costos de operación, las proyecciones de demandas del mercado y de ingreso de la cooperativa, con lo cual se evaluara la viabilidad de la adquisición de los equipos tecnológicos que contribuirán al mejoramiento de la productividad; para ello se tendrá en cuenta variables como costos de inversión, fuentes de financiamiento y utilidad neta esperada de la inversión obteniendo de ello la relación costo/ beneficio de la propuesta y el periodo de recuperación de la inversión.

7. Diagnóstico

7.1 Diagnóstico del mercado

El municipio de Floridablanca está ubicado a 8 Km de la ciudad de Bucaramanga, la capital del Departamento de Santander. De acuerdo con el censo del DANE (2012) cuenta con 263.095 habitantes distribuidos en 97 kilómetros cuadrados. Su clima promedio es de 23°C.

La producción mensual de residuos sólidos es de 5.342 Toneladas en promedio (Contraloría Municipal de Floridablanca Santander, 2012) , y su disposición final es el Relleno Sanitario El Carrasco ubicado en los límites entre los municipios de Girón y Bucaramanga.

Algunos datos adicionales se pueden consultar en el capítulo II, PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, que si bien son importantes para el desarrollo del trabajo no se enuncian puntualmente para realizar una mejor síntesis de la situación problema en este capítulo.

Y es precisamente en este municipio, donde se desarrollan las acciones puntuales de la cooperativa para lo cual cobran especial relevancia las siguientes cifras.

Tal como se mostró anteriormente, la contraloría en su reporte del estado ambiental del municipio 2012, indicó que cerca de 3 ton/día se disponen inadecuadamente en Floridablanca, así mismo aproximadamente 64.100 toneladas de residuos fueron producidas en el año 2012, con un promedio mensual de 5.342 ton/mes de las cuales 4.639 ton/mes fueron llevadas al centro de disposición final el carrasco. Este establecimiento que actualmente no puede ser catalogado como relleno sanitario puesto que no cuenta con la pertinente licencia ambiental expedida por la autoridad competente; inicialmente en el año 1978 se manejaba como un botadero a cielo abierto

hasta que en el año 1998 se estableció un plan de manejo ambiental, puesto que antes de esta fecha no contaba con ningún control de emisiones ni vertimientos, en el carrasco actualmente se depositan cerca de 25.000 toneladas al mes provenientes de 16 municipios de Santander, siendo Floridablanca el segundo mayor generador, por lo que la emergencia sanitario de conseguir un establecimiento adecuado para disponer los residuos se ha convertido en un grave inconveniente para la comunidad y entes gubernamentales. El carrasco no cuenta con tecnologías amigables por lo que se ha generado un problema no solo de índole ambiental sino también social, económica, sanitario y de salud pública.

Floridablanca cuenta con 264695 habitantes (DANE 2014), que lo consolidan como la segunda ciudad del Departamento con mayor densidad demográfica y por ende el segundo municipio en cuanto a generación de residuos sólidos en Área Metropolitana de Bucaramanga.

En la caracterización elaborada por la Universidad de Santander (UIS), en el año 2012 para el Área Metropolitana de Bucaramanga, la capacidad máxima de reciclaje es del 76% entre orgánicos para compostaje y reciclables secos, aproximadamente un 24% corresponde a material no reciclable, en esta categoría se incluyen los residuos sanitario y los empaques o materiales que no tienen comercialización. Cerca del 53% de residuos orgánicos depositados en el relleno sanitario tienen potencial de aprovechamiento bien sea por compostaje o lombricultura.

Figura 2.

Distribución porcentual de disposición final



Distribución porcentual	Tipo de residuo
53	Orgánicos
22	Reciclables
13	Otros
5	Biosanitarios
6	Ordinario e inertes
1	Peligrosos

Fuente: Rojas, Carrillo. EVALUACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA. 2014

A continuación se detalla la composición de los residuos generados en el Floridablanca

Tabla 2.

Composición de residuos de Floridablanca

Composición	Ton/Año	%
Orgánicos (residuos de alimentos, jardín, madera y plumas)	30.953	55.6%
Plástico bolsa	4.732	8.5%
Pasta	1.873	3.3%
Papel cartón	3.563	6.4%
Sanitario (papel higiénico, pañales, toallas higiénicas)	3.452	6.2%
Vidrio	1.002	1.8%
Materiales textiles	2.561	4.6%
Cueros, gomas, corcho	455	0.8%
Chatarra, metales	779	1.4%
Residuos de construcción	56	0.7%
Residuos peligrosos	0	0
Residuos de poda y jardinería	0	0
Barrido de calles	56	0.1%
Otros	6.235	11.2%

Total 55.671 100

Fuente: Informe gestión del área metropolitana AMB-UIS 2012

De esta forma, es evidente que existen suficientes residuos sólidos para el trabajo de REMCUMSOC, ya que de acuerdo al análisis realizado en 2014 por la Universidad Industrial de

Santander: “Existe una fracción importante con potencial de aprovechamiento proveniente del municipio de Floridablanca, que está siendo enviada al sitio de disposición final, como son los residuos orgánicos con un porcentaje del 55.6%. La falta de sistemas de aprovechamiento representan una pérdida económica y al ser dispuestos estos rellenos inadecuadamente se disminuye la capacidad de vida del relleno y/o celda de contingencia en el que los residuos sean dispuestos.”

7.2 Diagnóstico organizacional

Se realizaron 10 visitas a la Cooperativa RECUPMSOC en la cual se evidencia que actualmente se cuenta con 25 trabajadores, de los cuales el 90% del total de la población de trabajadores ejecutan actividades de recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de los residuos sólidos.

La distribución de los trabajadores en sus respectivas áreas se da de la siguiente manera, 13 son recolectores, incluido el transportador y el encargado de la ruta y 12 están en la bodega de Girón, de los cuales 8 son clasificadores y los otros 4 se dedican a realizar actividades varias.

Estas personas trabajan de manera informal donde sus labores permiten que tengan algunos ingresos económicos para cubrir sus necesidades, no cuentan con seguridad social, alimentación desbalanceada y alto riesgo de contaminación y desgaste físico.

Las instalaciones donde se realiza la separación de los residuos en productos aprovechables es un espacio al aire libre y se realiza manualmente por parte de los operarios, facilitando la contaminación visual y del ambiente por olores y lixiviados que se generan.

No se cuenta con maquinaria apropiada para la separación, almacenamiento y tratamiento de los residuos que se generan en la división de residuos reciclables. La única máquina de apoyo es

una camioneta de estacas, blanca, de placas TTV359, modelo 2015, destinada para la recolección del material y el transporte para venta final. Por otra parte, los pocos residuos orgánicos generados y el material e retorno van a disposición final directamente (carrasco). Estos residuos de retorno son retirados de la bodega por un carro de la empresa de aseo de Ruitoque dispuesta para este fin por un convenio interno que se maneja.

Una de las oportunidades que ha tomado la cooperativa es el aprovechamiento del estado jurídico incierto del Carrasco para iniciar una serie de procesos que marcarían un incremento en sus ventas dado que se requieren conociendo la necesidad de la separación en la fuente, se potencializa la incursión en nuevos mercados.

De acuerdo con un estudio realizado en la cooperativa, y por información entregada por la persona encargada de la producción diaria, el rendimiento diario de cada reciclador está alrededor de 240 Kg a 280 Kg dependiendo de la cantidad recolectada en el día, de la agilidad de la persona, del tipo de material que se esté clasificando en ese momento, entre otros factores que pueden alterar el rendimiento como lo es el clima, la disposición del personal, etc.

El rendimiento por día en general clasificado.

- Rendimiento esperado:

Por día: 2100 kilos para lograr tener un equilibrio

Por persona/día: 350 kilos

- Rendimiento Real:

Por día: entre 1500 - 1650 kilos.

Por persona/día: 240 – 280 kilos

El rendimiento por día en general recolectado (sin clasificar).

Estos valores son independientes del número de carros que estén trabajando en la recolección.

- Rendimiento recolectado esperado:

Por día: 4000 kilos para lograr tener un equilibrio.

- Rendimiento recolectado real:

Por día: entre 1000 – 1800

Es importante resaltar que, de 1800 kilos recolectados, entre 250 y 300 kilos son finalmente retorno, lo cual se considera que es un valor muy alto para ser trabajo perdido en clasificación. Si se habla en términos de dinero esta cantidad equivaldría a un día de trabajo de una persona (\$ 30.000).

Figura 3.

Recolección de residuos RECUMPOC



Fuente: Archivo Recumpsoc

Ventas De La Cooperativa

De acuerdo a la entrevista realizada con el Gerente de la Cooperativa RECUMPSOC, se comenta que la mayoría de los productos recuperados son dirigidos a empresas recicladora con mayor capacidad y maquinaria para realizar procesos de compactación y comercializadoras como

Smurfit Kappa, Cartón de Colombia o PELDAR, que son empresas de gran tamaño y que adquieren residuos para fabricar nuevos productos.

Según el gerente, las ventas netas de la cooperativa son de alrededor de 50 millones de pesos al año, teniendo en cuenta que de estas ventas existen una serie de compromisos que corresponden a los respectivos costos y gastos de producción los cuales se ven difícilmente cubiertos con las actuales ventas.

Los precios en los cuales se venden los productos están determinados por el comprador y el mercado, quienes adjudican un precio para lograr la utilidad esperada. Los altos costos de intermediación, ya sean por el transporte de los residuos o por tener que vender el producto final a intermediadores son algunos de los motivos por los cuales se encuentra la necesidad de aumentar la producción, así como la correspondiente tecnificación del proceso con el fin de eliminar estos intermediarios.

Durante la recolección de información relativa a las ventas, se evidenció que la empresa no cuenta con un soporte real de los ingresos por este ítem, el soporte lo lleva el contador de la empresa y la información se basa en los datos suministrados por la gerencia.

7.3 Tendencias

Para el año 2030, de acuerdo a las Naciones Unidas, todos los países del mundo deben velar por el cumplimiento de 17 objetivos conocidos como Objetivos de Desarrollo Sostenible. Es un esfuerzo de todo el globo en torno a lograr la vida de nuestras generaciones futuras. Precisamente el Objetivo 12 habla del consumo responsable y producción, por tanto una de las tendencias es que las personas consuman y reciclen en la fuente, es decir, que desde que se generan, los desechos sean separados y así sea más sencilla la labor de reutilización, buscando ese consumo

responsable, de acuerdo a la ONU: “La gestión eficiente de los recursos naturales compartidos y la forma en que se eliminan los desechos tóxicos y los contaminantes son vitales para lograr este objetivo” (PNUD,s.f), hecho que convierte a RECUMPOC como una empresa con visión de futuro en esta megatendencia.

De acuerdo con la revisión de artículos, noticias y el PGIRS de la ciudad de Floridablanca, se está incrementando el negocio del reciclaje de tipo privado, incentivados por las altas tarifas de servicio de aseo para los grandes generadores, que han encontrado una alternativa para la gestión de sus residuos sólidos de manera más barata.

Hoy en día se aprecia las disposiciones del Área Metropolitana de Bucaramanga, donde los administradores de condominios, los responsables de la gestión ambiental y las organizaciones no gubernamentales participan del negocio. La EMAB y EMAF han adjudicado contratos de recolección a recicladores organizados, sin embargo paralelamente, empresas públicas y privadas también participan de la gestión de estos contratos.

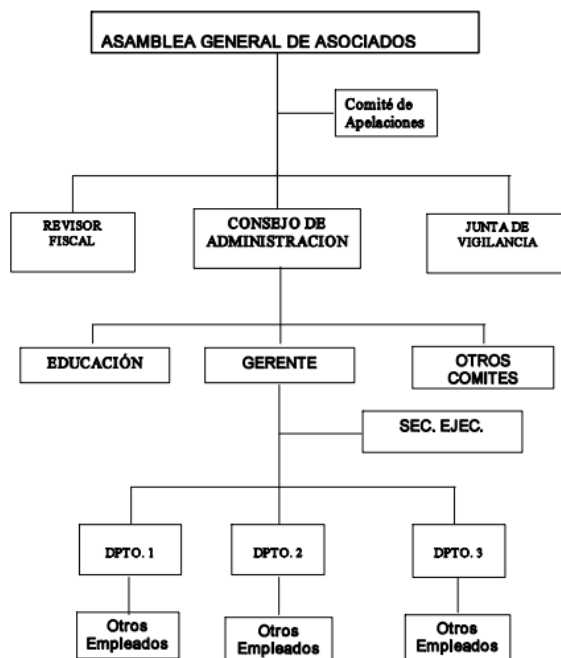
7.4 Estructura Organizacional

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la cooperativa. Se aclara que la mencionada estructura no existía de manera formal y fue creada por las autoras a partir de la información suministrada.

Figura 4.

Organigrama de la Cooperativa

ÓRGANOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL.



El resultado del diagnóstico es que a pesar de que la gerencia asegura estar departamentalizada, la estructura que se evidencia es la de la gerencia, el consejo de administración y los empleados divididos en recolectores y clasificadores.

7.5 Análisis cualitativo

Dentro del análisis cualitativo, se desarrollaron grupos focales con 10 de los 25 colaboradores de la cooperativa, a continuación, se presenta el listado completo de los asociados activos y no activos, pero que aún siguen inscritos como socios y que fueron abordados en un ejercicio participativo.

Tabla 3.

Colaboradores RECUMPSOC

No.	NOMBRE
Activos	
1	LUIDINA HERNANDEZ
2	OMAIRA BOHORQUEZ RODRIGUEZ
3	YESENIA RINCON LOPEZ
4	RUDY CAMACHO SANTIESTEBAN
5	MARTIN AURELIO CALDERON SALAZAR
6	MARIA SMITH GIL OSMÁ
7	PEDRO DUARTE MONARES
8	LUIS FRANCISCO CORZO CARDENAS
9	PABLO ANTONIO GALAN CEBALLOS
10	CESAR AUGUSTO ARAQUE CELIS
11	LUIS ANTONIO GALVIS
12	HORTENCIA GUEVARA
13	PABLA ISABEL LLIRENA
14	ELCY LUNA RUEDA
15	MARLY DUARTE OLAYA
16	MARIELA PINZON PORRAS
17	PABLA ISABEL LLIRENA PEÑALOZA
18	MERCEDES PLATA QUINTERO
19	JOHN FREDDY CELIS MARTINEZ
20	MARTHA CECILIA QUINTERO ARCHILA
22	ZOBEIDA MORALES BENJUMEA
23	ROCIO RODRIGUEZ HENAO
24	GUILLERMO ORDUZ CUADROS
25	YOLANDA GAMBOA CONTRERAS
No activos	
26	YINETH SANCHEZ ARIAS
27	NORA PATRICIA ORTIZ
28	CRISTIAN JULIAN PEREZ ARCINIEGAS
29	ARGEMIRO JAIMES JIMENEZ
30	JOSE GABINO LANDINEZ LANDINEZ
31	LUIS ENRIQUE ROBLES BARAJAS
32	LEONOR MONSALVE
33	LUZ MERY SANTAMARIA

Fuente: RECUMPOC

Cómo resultado de este análisis cualitativo se encontró que el clima laboral es adecuado, no se presentan conflictos graves entre los socios, y que la cooperativa presenta fortalezas en cuanto a la percepción que de ella tienen todos aquellos quienes la conforman. Para la sistematización de la información realizada en campo se presentan el diario de campo disponible en el anexo A. En el desarrollo de los grupos focales, se destacan frases como “Hemos venido realizando nuestras actividades con los recursos que vamos encontrando a diario en nuestro camino”

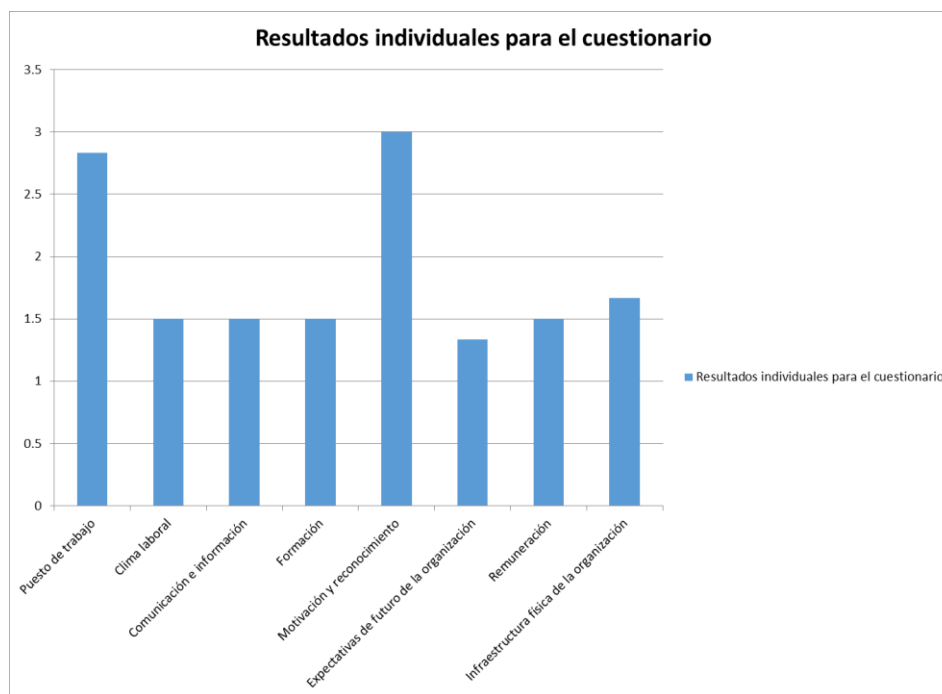
“En todos estos sitios la gente nos llamaba la atención por que no era el sitio indicado para realizar esta especie de trabajo.”

Después de todas estas dificultades al ver que la gente se incomodaba tomamos la determinación de buscar un lote, acondicionarle un techo y empezar a reciclar para darle comienzo al decreto nacional 2981 del 20 de Diciembre de 2013, y así empezar hacer importantes y tener reconocimiento en el Área Metropolitana como RECUPERADORES AMBIENTALES (Artículo 78-96).

Una vez realizado el grupo focal, se encuentra necesario Medir el clima laboral a través de un instrumento cerrado, para lo cual se muestra la encuesta presentada en el anexo B, en dicho anexo se presenta la encuesta de clima laboral aplicada a 20 de los trabajadores de la empresa, por razones de mantener una mayor confianza entre los encuestados, no se guardaron registro del nombre de quienes participaron, las autoras aseguraron su participación. La aplicación se realizó a través de la aplicación google drive, utilizando un dispositivo móvil de las autoras. El resultado de dicha encuesta se presenta en el presente gráfico:

Figura. Resultados encuesta de clima laboral

Resultados Encuesta Clima Laboral



Dentro de los aspectos encontrados, se destaca que para todos en general se obtuvo una puntuación baja, ya que el máximo valor a obtener era sobre 7 puntos en cada factor.

En el puesto de trabajo los asociados conocen las labores que deben realizar y debido a esto, este fue uno de los factores más altos. Con respecto a la motivación, cada uno de los asociados se encuentra comprometido con su trabajo y lo realizan dado que lo reconocen como la forma para llevar el sustento a cada uno de sus hogares. Los demás factores son bajos, el clima laboral tal como se detectó en el grupo focal fue uno de los más bajos, junto a la comunicación, que es un aspecto que claramente se debe abordar y mejorar.

A pesar de los esfuerzos de la organización, se percibe que no se está suministrando la suficiente capacitación, y además, los trabajadores perciben en la empresa una institución con visión de futuro. La infraestructura física, por el tipo de negocio, es un factor que atenta contra el clima laboral y se percibe que la remuneración es baja para el trabajo realizado.

Cómo conclusión de este ejercicio inicial, se establece la necesidad de ahondar en temas cuantitativos, tales como conocer las rutas que siguen para la recolección y la cantidad de residuos por cada una. De la misma forma la forma como realizan el control de la producción en la empresa.

Cómo conclusión de este ejercicio inicial, se establece la necesidad de ahondar en temas cuantitativos como las rutas que siguen y la cantidad de residuos por cada una. De la misma forma los paradigmas de producción utilizados.

7.6 Análisis cuantitativo

El trabajo cuantitativo se divide en varios aspectos, el primero de ellos está relacionado con el conocimiento de las rutas y de los residuos promedio que generan en el centro de acopio dispuesto para la cooperativa.

Se realizó una toma de datos por el término de 1 mes y se logró consolidar la siguiente tabla que muestra el desempeño semanal promedio de recolección entre los meses de octubre y noviembre de 2015:

Tabla 4.

Desempeño semanal promedio de recolección

CONJUNTO O SECTOR	KILOS/SEMANA
JARDIN LIMONCITO	250
LIMONCITO	400
ANDES	700
ALTAMIRA	200
SANTA MARIA DE CAÑAVERAL	250
LA CUMBRE (LA CUMBRE (VILLA ALCAZAR- VILLA SOLAR -CRA 28-CRA30)	2100
LAGOS I	250
LAGOS II	1400
LAGOS III	600
LAGOS IV	120
TORRES DE ARAGON	130
SANTA MARIA DE CAÑAVERAL	390
BUGANVILLA	180
HOYO EN UNO	100
GUANATA	400
OITIES	200
ROSALES	250
VALENCIA	200
BOSQUE SECTOR E 2	80
BOSQUE SECTOR F1	120
TOTAL /SEMANA	8.320

De forma detallada se tiene que los volúmenes por día en total recolectados clasificados siguen la siguiente tendencia, de acuerdo a información suministrada por encargados de la empresa:

Tabla 5.

Volumenes por día recolectados

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
MATERIAL						
Periodico	178 kilos	185 Kilos	170 Kilos	230 kilos	145 Kilos	908
Pasta	86 Kilos	173 Kilos	142 Kilos	174 Kilos	144 Kilos	719
Plega	82 Kilos	103 Kilos	121 Kilos	154 Kilos	133 Kilos	593
Carton	41 Kilos	73 Kilos	57 Kilos	75 Kilos	79 Kilos	325
Plastico	76 Kilos	75 Kilos	80 Kilos	100 Kilos	116 Kilos	447
Pet	57 Kilos	109 Kilos	94 Kilos	131 Kilos	138 Kilos	529
Vidrio	164 Kilos	260 Kilos	190 Kilos	215 Kilos	206 Kilos	1035
Chatarra	87 Kilos	88 Kilos	117 Kilos	144 Kilos	141 Kilos	577
Archivo	105 Kilos	133 Kilos	91 Kilos	168 Kilos	201 Kilos	698
Basura	116 Kilos	162 Kilos	219 Kilos	196 Kilos	128 Kilos	821
TOTAL	992 kilos	1361 Kilos	1349 Kilos	1587 Kilos	1428 Kilos	6652
Recuperado	876 Kilos	1199 Kilos	1125 Kilos	1391 Kilos	1300 Kilos	5891
	3 Personas	4 personas	4 Personas	5 Personas	5 Personas	

7.7 Análisis de Layout

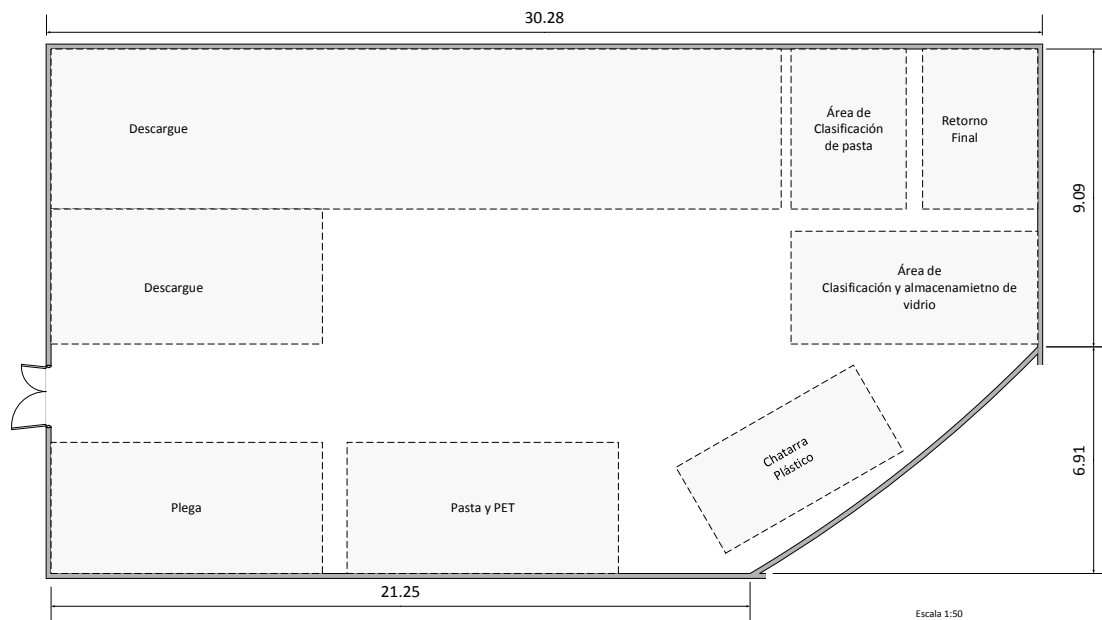
Una vez conocidas las rutas, el siguiente trabajo fue analizar la distribución de planta del lugar donde se estaban disponiendo los residuos, así como sus condiciones de orden, limpieza y uso de maquinaria. Es decir, la realización de un análisis 5s y un análisis 5MQS.

Figura 6.

Bodega de recolección de residuos RECUMPSOC

**Figura 7.**

Distribución de Planta RECUMPSOC



La inspección inicial indica que existen diversas zonas que en la operación involucran múltiples transportes que no siguen un flujo claramente establecido. Lo anterior se evidencia en que al realizar las visitas, existe cruce entre los asociados de la cooperativa. De igual forma, el área de

descargue no está claramente establecida y se realiza en gran parte de la bodega como se puede evidenciar en el gráfico anterior.

7.8 Análisis de 5S

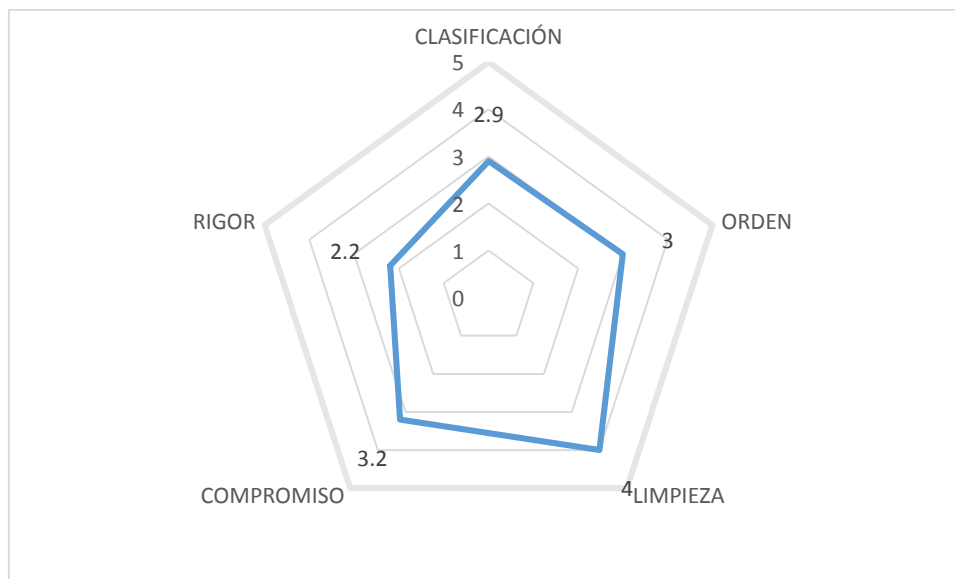
Aplicar la técnica de 5'S comprende la evaluación del lugar de trabajo en términos de orden y aseo, contemplando cada actividad como el sujeto de evaluación frente a cada criterio de las 5's. En este sentido, se realizaron visitas periódicas al lugar de disposición de residuos con el fin de establecer el nivel actual de cumplimiento de cada una de las "s", ya que dada la naturaleza del negocio, es de vital importancia para un óptimo funcionamiento.

Se utilizó un formato presentado en el anexo C que plantea el despliegue de las 5S (Clasificación, Orden, Limpieza, Compromiso y Rigor) sobre el proceso de ubicación temporal de residuos donde se pretende evaluar la incidencia de la naturaleza de las llegadas cotidianas elementos.

El formato anterior se diligenció a través del método de observación en las instalaciones de disposición siguiendo los parámetros establecidos en el formato. A continuación, se presentan los datos obtenidos:

Figura 8.

Resultado análisis 5S RECUMPSOC



La tabla anterior muestra el comportamiento de las 5'S donde se observa que existen problemáticas en el proceso productivo, como era de esperarse, como el desorden de algunos materiales. De igual manera, se identificó que el lugar tiene buenas condiciones de infraestructura, siendo adecuadas para continuar con las actividades diarias. El alto índice en el ítem de limpieza se explica debido a que esta "S" se refiere a la reparación de maquinaria o averías, hecho que no es crítico en el proceso.

7.9 Análisis de productividad

Tal como se indicó en el inicio del documento se realizó un análisis de la productividad, pero no se obtuvieron resultados numéricos comparativos, dado que el nivel de organización de la cooperativa es inadecuado y no lleva seguimiento a cada uno de los asociados que allí trabaja. No es posible realizar una medición, pues las condiciones de trabajo hacen que no sea homogénea la medición, tal como lo menciona David Sumanth, donde se establece que se debe

identificar de forma global o parcial los insumos e ingresos totales de los productos. En el caso de estudio, no se cuentan con registros que permitan medir la productividad.

Este punto se constituye en una debilidad clara de la organización y evidencia la necesidad de un riguroso proceso administrativo que se encargue de estandarizar la labor realizada. Actualmente no se están midiendo las salidas de forma unitaria, ni se registra la forma como se realiza la labor de disposición.

Se presenta un índice de productividad global, pero no uno detallado por cada trabajador.

La productividad es una relación entre las salidas de un sistema y algunas de sus entradas. En el caso de la empresa se cuenta como salidas identificables los kilogramos de material recogido y uno de los factores de entrada la mano de obra, por tanto, el índice de productividad global para la empresa sería:

$$\text{Productividad} = (\text{total kilogramos recogidos por semana}) / (\text{total horas de personal por semana})$$

El valor obtenido para este índice, con los datos suministrados en un periodo, de acuerdo con la fórmula mencionada anteriormente en una semana de 40 horas de trabajo y 5 empleados promedio es de $5891 / (5 * 40) = 29.41$

Este valor no permite concluir acerca del proceso, ya que los datos suministrados son promedio, y no se tiene certeza acerca de la fecha y cantidades exactas por persona, no se cuenta con un control exacto del tiempo en horas que aporta cada uno de los trabajadores. Una de las propuestas de mejora debería estar enfocada a la creación de una batería de indicadores en torno a la productividad, de manera que se tome la información y sea posible su medición detallada.

7.10 Análisis del diagnóstico

En general, revisando las tendencias y las cifras suministradas por RECUMPOC, es posible concluir que el negocio de recolección tiene potencial de crecimiento y que a la fecha las cifras recolectadas dan cuenta de un crecimiento en la disposición de residuos, lo que ha llevado a la adquisición de un lote, que permite el almacenamiento temporal de los productos hasta su venta. Esta es la principal fuente de ingresos, lo que indica que el modelo de negocio es rentable.

De cara a la organización se evidencia que la empresa no cuenta de forma clara con su proceso administrativo, es decir, no cuenta con una planeación estratégica clara que le permita llegar al cumplimiento de sus metas, no cuenta con elementos de control ni de dirección, ni con procedimientos documentados.

Con respecto a la parte productiva, es evidente una carencia de orden y aseo de la planta, y también de procesos claramente establecidos para la llegada, disposición y retiro de elementos. No se cuenta con rutas especializadas, ni horarios fijos de transporte. Las personas que prestan sus servicios de recolección no tienen un horario fijo y no es posible determinar la cantidad de tiempo que laboran dentro de la planta, debido a la naturaleza del servicio, es decir, las personas realizan la recolección de basuras y están en la planta sin ninguna restricción o requisito mínimo de cumplimiento.

8. Propuesta de mejoramiento de procesos de recumpsoc

Una vez realizado el diagnóstico se procede a plantear los siguientes escenarios técnicos y organizativos del proceso, que son los recomendados por las autoras para mejorar el proceso de operación de reciclaje.

Las propuestas se organizarán en dos frentes: Las referentes a procesos administrativos, y aquellas referentes al proceso productivo. Si bien la naturaleza del proyecto era realizar mejoras al proceso productivo, es necesario realizar una organización al proceso administrativo que permita establecer los adecuados niveles de planeación, organización, dirección y control.

En la mayoría de las propuestas se contempla como principal aliado los convenios que se puedan firmar con Instituciones de Educación Superior (IES) pues ofrecen la posibilidad de ejecutarlas a un costo menor que contratar personas ya profesionales y además, representa una relación de doble beneficio pues la empresa ejecuta las propuestas de mejora necesarias y las IES brindan a sus estudiantes la posibilidad de aplicar lo aprendido en una situación real. Adicionalmente, se articula la academia con la industria, situación ideal que está avalada y soportada por cada una de las partes.

8.1 Propuestas sobre el proceso administrativo

- Organización del proceso de planeación

El proceso de planeación está incluido en los procesos fundamentales de la gestión de la calidad como se explica en el numeral 5.1.2. Sin embargo, dado a su importancia, es necesario establecer una propuesta específica para la mejora del proceso que define la dirección de la empresa.

Se propone la contratación de un profesional por 2 meses para que se encargue de definir y organizar el proceso de planeación más adecuado para empresa. El encargado de esta labor, debe definir, entre otras cosas: visión, misión, propósitos, objetivos, estructura organizacional, estrategias, políticas, programas, procedimientos y presupuestos. Como resultado, no solo se obtiene un proceso de planeación adecuado, sino que también se organiza el proceso administrativo.

Como resultado de un adecuado proceso de planeación se propicia el desarrollo de la empresa porque establece métodos para utilizar razonablemente los recursos; reduce niveles de incertidumbre que se presentan hacia el futuro, la prepara para enfrentar las contingencias, aumentando las garantías de éxito; mantiene una mentalidad futurista; establece un sistema racional para la toma de decisiones; máxima el aprovechamiento del tiempo y recursos en todos los niveles; y promueve la eficiencia al eliminar la improvisación.(Zarate, 2009)

- Gestión de calidad y control de procesos

El proceso de gestión de calidad se debe concebir como un sistema que involucra toda la organización, no solo desde el aspecto administrativo, sino desde el aspecto técnico. La presente propuesta se constituye como transversal y hace parte tanto del proceso de producción, como de la organización administrativa de la cooperativa.

La gestión de calidad parte de tres procesos fundamentales, un proceso de planeación, un proceso de control y un proceso de mejoramiento de la calidad.

El control de calidad para aplicar en RECUMPSOC debería estar conformado por un círculo de calidad que estará integrado por un pequeño número de asociados y su supervisor, que se reúnen voluntariamente para estudiar técnicas de mejoramiento de control y de productividad,

con el fin de aplicarlas en la identificación y solución de dificultades relacionadas con problemas exteriores y así, lograr dar sugerencias para implantar un método que lleve a solucionarlo.

Ya que las herramientas administrativas utilizadas son incipientes, se trabajará internamente la posibilidad de implantar la norma ISO 9000 y la norma ISO 14001, en un futuro próximo; pero el primer paso consistirá en organizar la estructura administrativa en torno a este sistema de gestión. De igual forma se tendrá en cuenta la norma NTC—OHSAS 18001; la cual se desarrolla como una herramienta que facilita la integración de los requisitos de seguridad y salud ocupacional a los requisitos de calidad. (ISO 9000) y a los de administración ambiental (ISO 14001).

Este sistema de gestión debe estar encaminado a generar registros que permitan la trazabilidad del sistema, y en general el seguimiento y control de las operaciones realizadas. En cada punto debe establecerse un control claro del proceso y algunas de los aspectos detectados son los siguientes:

En la recepción de las materias primas se hace necesario visualizar el estado de los diferentes tipos de desechos, pues una inadecuada recepción puede afectar los residuos clasificados, para lo cual hay que caracterizar los tipos de residuos que se clasifican.

Verificar que la entrega del producto en cuanto a cantidad se registra y que se genera una factura de venta, lo anterior para formalizar las ventas y hacer seguimiento de la cantidad y tipo de ventas registradas.

Registrar de forma diferenciada, los resultados de cada ruta, de manera que se pueda evaluar el desempeño de acuerdo con criterios previamente establecidos para cada una de ellas.

Se debe seleccionar una maquinaria que tenga una capacidad de producción suficiente para la demanda que se planea atender en el presente y en un futuro cercano, además de tener capacidad

suficiente para lograr las especificaciones de calidad que permita al producto ser competitivo en este aspecto.

Para asegurar un buen mantenimiento de la maquinaria, la empresa debe preparar un plan periódico, de tal forma que establezca la frecuencia de inspección y comprobación del estado de funcionamiento de las máquinas en lo referente a las partes eléctricas y mecánicas.

Contar con la universidad Santo Tomás como aliado estratégico para la mejora continua de sus procesos, involucrando la tecnología de acuerdo a las necesidades puntuales.

En general se puede decir que el diseño correcto del proceso productivo es fundamental para el logro de la calidad, y para ser competitivo en el mercado local se debe contar con la tecnología que permita serlo.

Cumplimiento de requisitos de Salud Ocupacional

No solamente para dar cumplimiento a lo estipulado por la ley, las empresas deben promover las buenas prácticas en salud ocupacional, pues mejoran las condiciones de los trabajadores y su ambiente laboral se transforma, previniendo en alto grado que se presenten enfermedades ya accidentes de trabajo.

Es así como se ve la necesidad de la empresa de desarrollar programas y planes de salud ocupacional. Para lograrlo se puede acudir a algún grupo de profesionales que se hagan cargo de la tarea, convenio con estudiantes en prácticas, capacitaciones a un grupo selecto de empleados, etc. Tomar la decisión depende de la organización, debe evaluar no solo el costo en el que se incurre, sino también, los beneficios que cada opción trae a largo plazo.

- Diseño del programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria

El mantenimiento preventivo se define como el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento, reduciendo las averías y paradas imprevistas; busca encontrar y

corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas; puede ser definido como una lista completa de actividades, realizadas por; usuarios, operadores, y mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios, máquinas, equipos, vehículos, etc.

Los objetivos del mantenimiento son:

- Alargar la vida de la maquinaria, en óptimas condiciones, disminuyendo al máximo el deterioro del patrimonio inmobiliario.
- Aumentar la seguridad, al conservar en perfecto estado los sistemas de seguridad y evitar que el mal uso de la maquinaria puedan provocar accidentes o siniestros que afecten a las personas y al inmueble.
- Evitar al máximo la parada de las instalaciones, que en algunos casos puede dar lugar a la no utilización de capacidad.
- Disminuir de los costos.

Dado que la empresa cuenta con una serie de equipos y maquinaria que intervienen en el proceso productivo de la manera directa, se sugiere no solo aplicar acciones correctivas de mantenimiento, sino también establecer un programa de mantenimiento preventivo.

La realización de este tipo de programas la puede realizar un profesional del área o por medio de la gestión de acuerdos o convenios con Instituciones de Educación Superior, a través de la modalidad de prácticas, donde se le encargue a una persona competente la elaboración de un plan, que generalmente incluye: objetivo, alcance, implicaciones y responsabilidades, metodología y anexos.

Para realizarlo se debe hacer un inventario de la maquinaria y equipos disponibles, incluyendo un diagnóstico que incluya el estado actual de cada uno y donde se contemplen sus principales

aspectos técnicos. De ser necesario, se priorizan aquellas en las que la relación costo – beneficio se justifica para la realización de actividades de mantenimiento preventivo.

Dentro de los beneficios que se pueden obtener al realizar mantenimiento preventivo se destacan: la reducción de fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones); incrementar la vida de los equipos e instalaciones; mejorar la utilización de los recursos; reduce los niveles del inventario; y ahorro en costos por prevenir una falla o defecto de mayor valor, sin contar el valor que tiene la parada que producen las fallas correctivas.

8.2 Diseño correcto del proceso productivo

Para analizar el proceso productivo, se comienza por un nivel macro que permita conocerlo de principio a fin. Se utilizan herramientas como los diagramas, que son esquemas que facilitan la comprensión de los mismos, pues presentan de forma lógica y ordenada las diferentes fases, etapas o pasos que son ejecutadas, en determinado orden, con el propósito de fabricar un artículo (Trischler, 1998). A pesar que en la elaboración del proyecto se realizaron los respectivos diagramas, se propone examinarlos y analizarlos a fondo, con la finalidad de determinar el diseño correcto del proceso productivo.

Mejorar los procesos ocasiona la optimización de la eficacia y eficiencia, se mejoran los controles, se refuerzan los mecanismos internos para responder a contingencias y demanda del mercado (Pino, 2006), se incrementa en la productividad, reducen costos, eliminan despilfarros y existen más entregas a tiempo.

Dentro de las 5 etapas para el mejoramiento de procesos que define James Harrington (1993, pp.23-25) se encuentra la comprensión del proceso, que no es más que la definición del alcance del proceso, elaboración de diagramas pertinentes, soluciones diferencias y actualiza la

documentación del proceso. Por lo tanto, si se quieren obtener mejoras en el rendimiento se debe realizar la definición adecuada del proceso productivo.

Se propone que se establezca un convenio de cooperación con alguna Institución de Educación Superior, en este caso por las competencias necesarias sea con carreras de ingeniería industrial, donde puedan realizar un proyecto corto en donde prueben y definan cuál es el proceso productivo más conveniente para la actividad de la empresa. Este proyecto puede tardar entre 1 mes o 2, dependiendo de la cantidad de personas que intervengan en él, la profundidad y complejidad del mismo.

Por ejemplo, se propone realizar un concurso con estudiantes (que ya tengan las competencias necesarias) donde puedan estudiar el caso y presentar los resultados de sus investigaciones, de esta manera, al ser evaluadas y probadas al propuestas determinar un ganador que recibirá un reconocimiento por parte de la empresa junto con un premio ya sea monetario o de otro tipo.

8.2.1 Descripción del Proceso Productivo

La mejora descrita en el numeral 5.1.5 corresponde a una tarea desde el área administrativa pues es una labor de planificación; sin embargo, la descripción del proceso sí se ve directamente relacionada con el proceso operativo.

De acuerdo al estudio realizado, a continuación se describe el proceso del reciclaje que indica el funcionamiento de la planta, realizado por observación directa y luego de realizada la fase diagnóstica.

- Recepción de la materia prima. Se recibe la materia prima que es llevada por los asociados, para ser seleccionada y clasificada.

- Selección de la materia prima. La materia prima que se recibe al detal y es llevada a clasificación, donde se separan de acuerdo al tipo de material.
- Disposición. El material es agrupado en la zona dispuesta para tal fin, de acuerdo a su tipo, tal como se puede evidenciar en la distribución de planta presentada
- Transportador. El producto, es recogido y ubicado en el camión propiedad de RECUMPSOC.

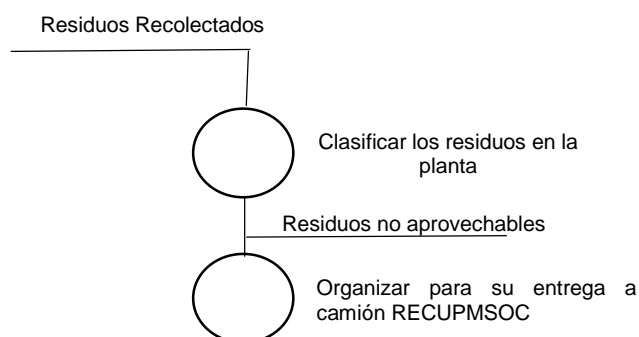
La propuesta que surge a raíz de esto se refiere a estandarizar y dar a conocer claramente estas actividades, que a pesar de ser cotidianas, y posiblemente de conocimiento de todos, es importante unificar lo que se busca con la finalidad que todos estén encaminados al mismo objetivo. Para lograrlo, un operario o empleado administrativo se puede hacer cargo mediante la difusión de la información y campañas de promoción, a lo largo de la planta, que incluyan los datos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo.

- Diagrama de operación, proceso y procedimiento.

El diagrama de operaciones describe las actividades relacionadas con la verificación del cumplimiento de características de un producto o su transformación.

Debido a la naturaleza del proceso, el diagrama de operaciones es bastante sencillo y se presenta a continuación:

Figura 9. Diagrama de Operaciones Proceso de clasificación

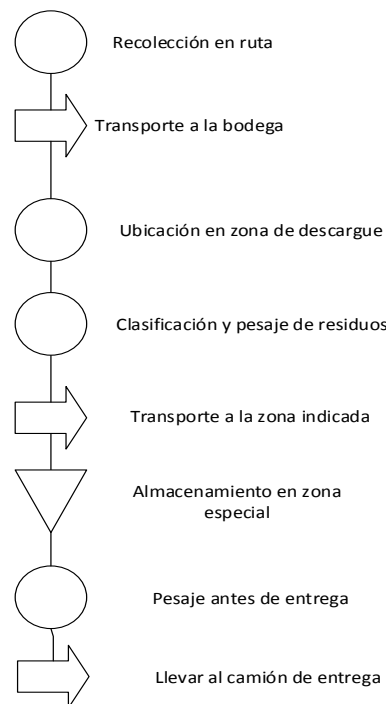


En el diagrama de operaciones se puede apreciar que el proceso productivo es bastante sencillo, por lo que las mejoras al proceso se realizan sobre las operaciones indicadas,

El diagrama de flujo representa el procedimiento básico descrito en el numeral anterior, pero incluyendo transportes y almacenajes.

Figura 10.

Diagrama de Flujo proceso de clasificación



8.2.2 Propuestas de recursos

Los recursos necesarios para el funcionamiento de la empresa son: humanos, físicos e insumos.

- **Recurso humano.** Es necesario realizar capacitaciones al recurso humano disponible. Las capacitaciones sugeridas son en Gestión de Calidad, cooperativismo y trabajo en equipo. De la misma forma se requiere la designación de un operario o la contratación de uno

nuevo para realizar el control de calidad del proceso, tal como se mencionaron anteriormente. Se sugiere un practicante de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás para la realización del trabajo.

- Recurso físico. La maquinaria y demás elementos necesarios de trabajo para el normal desarrollo de actividades en la empresa se describen en el cuadro siguiente.

Tabla 6.

Maquinaria para el desarrollo de actividades

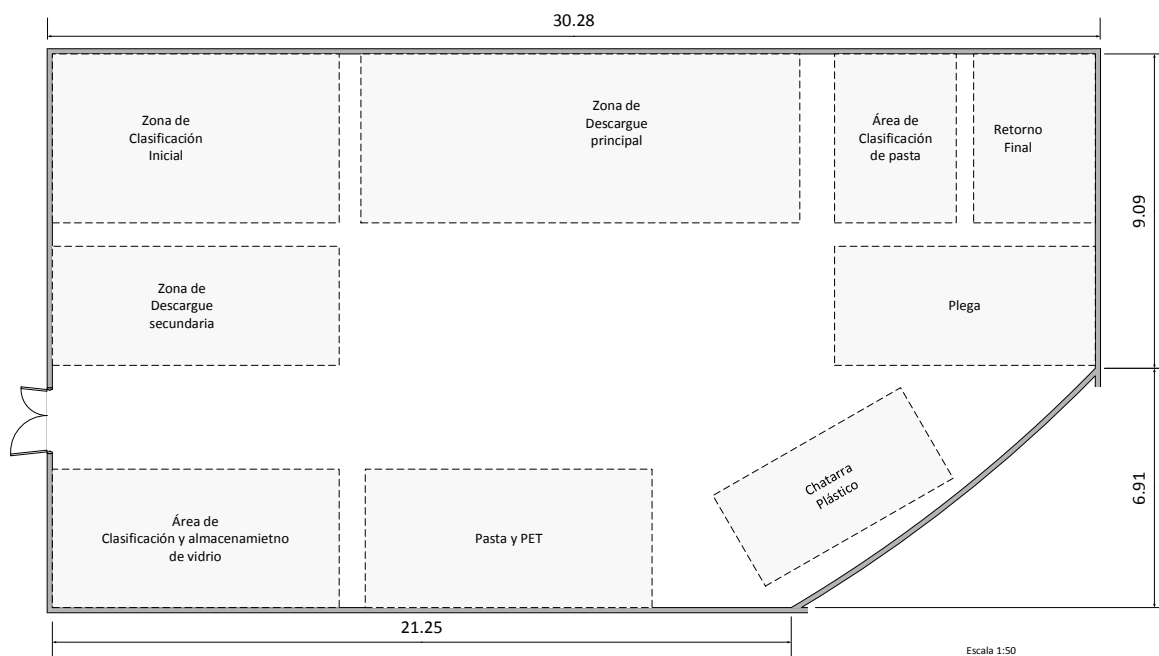
CONCEPTO	CANTIDAD
MAQUINARIA	
Prensa Compactadora	1
Banda transportadora de Rodillo	1
Trituradora Industrial	1
EQUIPOS DE OFICINA	
Computadora	2
Impresora multifuncional	1
Estabilizador	2
Tablet	2
Teléfonos	2
MUEBLES DE OFICINA	
Escritorio de madera tipo ejecutivo	2
Escritorio auxiliar dos gavetas	1
Archivador de tres gavetas	1
Silla tipo gerente	1
Sillas tipo secretaria	2
Sillas de espera	2

8.2.3 Distribución de Planta.

A continuación, se presenta la distribución de planta propuesta teniendo en cuenta los recursos indicados.

Figura 11.

Distribución de Planta propuesta



8.2.3.1 Especificaciones Técnicas de la planta. Dentro de las propuestas de mejora cabe destacar la necesidad de realizar las siguientes acciones.

- Pisos: se contará en su totalidad con piso de mortero, aunque no es el más vistoso ni elegante, cumple con las condiciones técnicas por ser resistente a maquinaria y trabajo pesado.
- Techos: Deberán estar totalmente cubiertos con techo alto y adecuado que facilite el trabajo diario, así mismo de canaletas utilizando cerchas metálicas.

- Logística de Distribución

La empresa contará con un sistema de logística de distribución enfocado hacia el mejoramiento en el despacho de pedidos. En este caso el representante legal de REMCUPSOC, realizará las visitas periódicas a las empresas, para tomar los pedidos, dispondrá de facturas de venta, donde se registrara los pedidos de los clientes con los elementos indispensables como calculadora, esferos, lápiz, borrador, celular, en la bodega el producto se entregará a los dos siguientes días de realizado el pedido, antes de comenzar la jornada de distribución, la secretaria llena un reporte donde se registra la salida de productos .

Para la logística de distribución en planta, el área de producción se encuentra organizada o distribuida de tal manera que cada uno de los pasos del proceso se encuentra en una ubicación secuencial evitando demoras en el mismo. De esta manera se puede observar en el plano de la planta que la materia prima llega directamente a la zona de descargue, donde se selecciona por tipo de material; luego pasa a cada lugar de acuerdo al tipo de material, continuando con el proceso para terminar en la bodega para su posterior reparto. Los espacios entre las máquinas están determinados estratégicamente para que la producción del material reciclado cumpla con el tiempo estipulado para la transformación de residuos.

- Equipos disponibles para la mejora.

Los trituradores industriales están diseñados para reducir el volumen de los distintos desechos consiguiendo hacerlos homogéneos para su posterior tratamiento. Entre los usos están: Residuos sólidos urbanos de proveniencia domestica e industrial; Materias plásticas (PET, PEAD, polipropileno, etc.); Papel y cartón.; Neumáticos / llantas fuera de uso (NFUs); Combustible sólido derivado de residuos (CSR/CDR); Bidones, envases, palets, colchones, etc.

Figura 12.

Trituradores Industriales.



Prensa Compactadora para compresión sencilla, doble compresión o triple compresión; existen modelos que se adaptan al tipo de material y producción de los residuos recolectados.

Figura 13.

Prensa Compactadora



Finalmente las bandas transportadoras permiten la realización del transporte más eficiente del material de una zona a la compactación.

Figura 14.

Banda Transportadora



- Capacidad de planta.

La capacidad diseñada, con la distribución de planta propuesta es de 10.000 kilogramos por semana, superando de esta forma el análisis indicado en el diagnóstico que arroja niveles de recolección de 5800 kilogramos por semana. Este dato corresponde a los volúmenes que se podrían apilar en las zonas destinadas para tal fin. En este sentido, la capacidad utilizada será un 58% menos que la capacidad diseñada, lo cual permite hacer proyecciones a futuro de los insumos a ofrecer.

- Costos de implantación

El costo para la presente propuesta se distribuye principalmente en tres aspectos:

- La compra de la maquinaria que asciende a un valor de 5000 dolares, que a la TRM del 14 de abril de 2016, representa un valor en pesos equivalente a 14.102.000 pesos

colombianos. Esta compra se realizaría a la empresa alemana Domenech, de acuerdo a las cotizaciones realizadas.

- La instalación de la maquinaria que no corre por cuenta de la empresa y que asciende a un valor de 3.000.000 a todo costo, de acuerdo a la cotización realizada con la empresa OKHome y a Técnicos en mecánica industrial independiente.
- Capacitación del personal que operará la maquinaria que corre por cuenta de la empresa Domenech, pero que se tasa en términos de los días de trabajo que deben utilizar los asociados para cumplir con la capacitación.
- Un técnico mecánico SENA que realice la operación de las máquinas y capacite continuamente a los empleados durante un periodo de 6 meses.

8.3 Mejoras económicas para el proceso

Además de las mejoras propuestas sobre el proceso productivo, se presenta una propuesta de mejora para la cooperativa. A continuación, se expone la mejora, teniendo en cuenta que es un proceso que actualmente no se está llevando a cabo y podría generar mayores beneficios a la cooperativa.

- Instalación estándar reciclaje de plástico

Como parte de la propuesta de mejora, dado el potencial que tiene agregar valor al producto, se propone el siguiente proceso para la modificación del material.

8.3.1 Fase de separación del material.

La fase de separación del material empieza con la alimentación de las balas de plástico a la cizalla que se encargará de dosificar el material seccionándolo en trozos los cuales son totalmente adaptables a la producción. Después del seccionado, una cinta transportadora llevará el material al tromel donde se realiza una separación mecánica de los impropios.

A la salida del tromel se encuentra una segunda cinta que avanza el material a la mesa de selección donde un conjunto de personas hacen una separación manual, depositando los impropios en contenedores.

8.3.2 Fase de trituración.

La fase de trituración primaria está constituida por un molino desgarrador Serie EHV, que se encarga de desgarrar el material dejándolo a un tamaño entre 50 y 60 mm (dependiendo del tipo de material y dependiendo del tipo de parrilla que lleve el molino). El material desgarrado cae a una cinta transportadora que alimenta a una tolva. A continuación el material es dosificado y transportado hasta llegar a la tina de prelavado donde comienza la siguiente fase.

8.3.3 Fase de prelavado.

En el prelavado se produce una primera limpieza del material donde los impropios adheridos al plástico son decantados hacia la parte inferior de la tina de prelavado. Gracias a los inyectores de agua, las partículas de plástico permanecen en la superficie mientras que los impropios se decantan. A la salida de la tina se encuentra la lavadora que elimina parte del agua del material y lo deposita sobre la cinta transportadora que va al molino granulador. El rechazo producido en la tina va a parar a un sinfín donde se produce una ligera separación de agua y el material rechazado.

8.3.4 Fase de trituración secundaria.

Aquí el molino granulador tritura el material dejándolo con una granulometría entre 25 y 35mm (según el tipo de material). Una vez granulado el material pasa por un alimentador de sinfín que lo llevará a la fase de lavado.

8.3.5 Fase de lavado.

En esta fase el material entra a la balsa de lavado, donde se realiza un lavado exhaustivo. Los residuos se decantan al fondo de la balsa y son extraídos por un transportador lineal de placas. El plástico sale de la balsa con bastante humedad por esto es transportado por un sinfín a la centrífuga, donde se le quita parte del agua que contiene el material, dejándolo aproximadamente con un 25% de humedad.

8.3.6 Fase de secado mecánico.

En la última fase, el material mediante transporte neumático es conducido al silo pulmón que extrae el material mediante sinfines y lo dosifica a la estrujadora donde se produce una compactación y secado del material reduciendo la humedad hasta un 9%.

Las máquinas requeridas para el proceso sugerido se presentan con más detalle en el anexo D. Máquinas de reciclaje sugeridas.

8.4 Validación de la viabilidad de la propuesta

- Validación desde la perspectiva técnica

Una vez construida la distribución en la herramienta, se obtienen como resultado que el proceso depende de las entradas, ya que todos los tiempos simulados general un 0% de inactividad, es decir, que desde la perspectiva técnica se valida el proceso diseñado, haciendo la salvedad de que el modelo de negocio depende de la recolección de residuos que se realice en la zona.

El software simulado, arroja que la capacidad de recolección va a estar dada por la capacidad de almacenaje y con una capacidad de procesamiento de 2 Toneladas, en caso de que se disponga con residuos para clasificar durante un turno de 8 horas. En este caso, es importante aclarar que la restricción del sistema se encuentra en la capacidad de recolección de cada una de las rutas diseñadas y en el proceso de clasificación no se encuentran restricciones desde la herramienta informática.

8.5 Validación desde el punto de vista económico

En esta fase se realiza la validación de las propuestas, ubicando los recursos requeridos para llevar a cabo cada una, desde la perspectiva entregada en el capítulo 5.

Tabla 7.

Validación económica de las propuestas

Tipo de Propuesta	Propuesta	Beneficios esperados	Tiempo ejecución de Mejora	Fuente Financiamiento	Costo ¹	Periodo de Recuperación de la inversión
PROPUESTA ADMINISTRATIVA	Organización administrativa de la cooperativa					
	Organización del proceso de planeación	Orientación de la organización hacia un crecimiento sostenido.	2 meses	Recursos propios	\$5.000.00 0	2 meses
	De control de procesos	Encargado de realizar el control de calidad del proceso Determinar, a tiempo, puntos críticos que estén afectando la calidad del resultado.	Permanente	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir practicantes.	\$3.000.00 00 (6 meses)	8 meses
	Gestión de la calidad	Trazabilidad del sistema, y seguimiento y control de las operaciones realizadas	6 meses			
	Cumplimiento de requisitos de Salud Ocupacional	Motivación del personal. Mejorar el clima laboral.	3 meses	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir 2 practicantes.	\$3.000.00 0 (3 meses)	3 meses
	Diseño del programa de Mantenimiento preventivo de la maquinaria	Mayor durabilidad de la maquinaria. Control sobre vida útil de las máquinas.	2 meses	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir practicantes	\$1.000.00 0 (2 meses)	2 meses
	Diseño correcto del proceso productivo	Uso eficiente de recursos. Planeación adecuada de la producción.	1 mes	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir practicantes	\$500.000	1 mes
PROPUESTA OPERATIVA	Recurso Humano					
	Capacitaciones para el personal	Personal capacitado en gestión de calidad, cooperativismo y trabajo en equipo. Mejor clima laboral. Motivación del personal	3 meses (3 capacitaciones, 2 horas c/u)	Recursos propios	\$3.600.00 0	4 meses
	Persona capacitada para el control del proceso	Realizar un adecuado control de calidad al proceso productivo	Permanente	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir practicantes	\$500.000 por mes	1 mes
	Recurso Físico					
	Definición de maquinaria, equipos y muebles de oficina	Cumplir 95% con el tiempo estipulado para la transformación de residuos.	1 mes	Recursos propios y/o convenios con la administración municipal y gobierno.		1 mes
	Distribución de planta					
	Modificaciones de la distribución de planta actual, adecuación de pisos y techos	- Piso de mortero que con las condiciones técnicas de resistencia de la maquinaria y trabajo pesado. - Techos totalmente cubiertos, altos y adecuados con canaletas para facilitar el trabajo diario.	1 mes	Recursos propios y/o convenios con la administración municipal y gobierno.	\$7.000.00 0	4 meses

¹ El costo determinado corresponde a la fuente de financiamiento más económica para la organización.

		- Capacidad de planta diseñada de 10.000 kilogramos por semana. Utilización de la capacidad 42%, es decir, disponibilidad de 58% más de producción para una expansión futura.				
	Planificación y ejecución de un sistema de logística y distribución	Mejor en un 80% el despacho de pedidos	6 meses	Recursos propios o convenio con Instituciones educativas para recibir practicantes	0	\$3.000.00 6 meses
	Diversificación de proceso					
	Implementación de Tratamiento del plástico	Agregar valor al producto actual, generando una utilidad mayor.		Recursos propios	00	\$17.000.0 2 años

Fuente: Autores

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza un análisis presupuestal de las propuestas que se resumen en el siguiente cuadro.

Tabla 8.

Análisis presupuestal de las mejoras

Descripción	Valor actual
Inversión primer año mejoras	22.500.000
Proyección de ventas situación actual	76.650.000
Proyección de ventas situación esperada	146.000.000
Relación beneficio/costo	3,08
PRI	9 meses

En total para la operación del primer año, se requiere una inversión de 22.500.000 que se convierte en el total del costo de las mejoras propuestas. Para este valor no se tuvo en cuenta la nueva propuesta del proceso de procesamiento de plástico por valor de 17.000.000

Ahora, es necesario calcular los ingresos actuales, con base al diagnóstico. Se aclara que por las condiciones actuales del proceso, son estimaciones que no permiten hacer inferencias exactas. La cooperativa no cuenta con datos concretos acerca de su producción o ventas, en ese sentido se realiza la primera parte de las mejoras. Aunque esto sucede de esta forma, se realiza la proyección para la estimación financiera del impacto de las mejoras. Para la estimación de las ventas actuales, se toma el valor por día de 2100 kilogramos, a razón promedio de \$100 por kilogramo, genera unos ingresos de 210.000 diarios, es decir un estimado de 76.650.000.

De acuerdo con los valores esperados de recolección por parte de la cooperativa, basado en estimaciones realistas, y en coherencia con lo encontrado en el componente técnico, se tiene que se espera recolección de 4000 kilogramos diarios, que al precio promedio indicado anteriormente indica ventas por 146.000.000.

El análisis presupuestal, considerando los costos de inversión y las fuentes de financiamiento, indican una relación beneficio costo de $(146.000.000 - 76.650.000) / 22.500.000$ equivalente a 3,082 ingresos adicionales por cada peso invertido en la mejora.

Lo anterior indica que el periodo global de recuperación de la inversión es de periodo de recuperación de la inversión es de 9 meses tiempo, lo anterior se calcula en base al aumento de los ingresos: 54.150.000 y contando este valor a partir de la implantación de la última mejora que se estima a 6 meses, generando en promedio un valor adicional de 9 millones 25 mil pesos por mes, lo que supera en los ingresos obtenidos actualmente en un periodo de 3 meses, que sumado al tiempo de implantación de las mejoras genera el costo calculado.

Los cálculos anteriores dan validez a la propuesta desde el ámbito técnico y económico y fueron socializadas con la cooperativa. Tal como se muestra, los socios decidieron no implementar la propuesta de separación de plástico, por no considerar este elemento estratégico para su negocio.

9. Conclusiones

Se realizaron propuestas de mejora a la empresa RECUMPSOC de manera que la empresa debe decidir la realización o no de las propuestas indicadas, teniendo en cuenta los intereses de sus socios. Para el desarrollo del proyecto la cooperativa manifiesta su voluntad de implementar las mejoras a excepción de la relacionada con la separación del plástico en la fuente.

La organización RECUMPSOC presenta inconvenientes de tipo administrativo ya que fue reiterativo durante el estudio la inexistencia de procedimientos documentados o de elementos de juicio para toma de decisiones objetivas, por lo tanto la primera acción que se debe realizar es mejorar el proceso de generación de registros que permita el posterior análisis de información para la toma de decisiones.

Las herramientas cualitativas aplicadas arrojaron problemas en el desarrollo de actividades grupales, el clima laboral no es el adecuado, con una puntuación de menos de 31% sobre el máximo a obtener. Lo anterior se explica por una cultura de la informalidad sobre el negocio, que en muchos casos hace que la autoimagen de los recolectores sea de recolectores de basura y no de recuperadores del medio ambiente. En este sentido la organización tiene un reto para el mejoramiento de sus procesos y viene desde su propio recurso humano.

Dadas las condiciones del proceso, la simulación es bastante sencilla. Pero no arroja los datos cuando se requiere un mayor nivel de complejidad, de manera que

Se parte de la estimulación la maquinaria propuesta. Es decir, la viabilidad técnica de la propuesta está dada por la capacidad de recolección de las maquinas, obteniendo una capacidad instalada de 4 toneladas por día de clasificación de acuerdo al proceso simulado.

El valor de las mejoras concerniente a la compra de máquinas asciende a 22.500.000 distribuidos en compra de máquinas, planes de mantenimiento y contratación de mano de obra calificada. El periodo de recuperación de la inversión es de 9 meses, y los ingresos adicionales calculados son de 54 millones de pesos.

El aporte fundamental del presente trabajo se centra no solamente en el estudio técnico desde la ingeniería industrial, sino en la importancia de generar valor a través de este tipo de negocios, que por un lado aportan a la reconstrucción del tejido social del país y por el otro generan un mejoramiento del medio ambiente. Ambos elementos de crucial importancia en el diario vivir, elemento que cumple con el propósito inicial del presente proyecto que se planteó como una intervención por parte del Centro de Emprendimiento de la Universidad Santo Tomás.

10. Recomendaciones

Una de las principales recomendaciones es la continuidad de este proyecto a través de la asignación de un practicante Universitario en ingeniería Industrial, de manera que pueda implementar las propuestas aquí presentadas.

Los socios de la empresa deben capacitarse en temas no solo técnicos, sino de talento humano de manera que mejore la perspectiva de los socios externos o no afiliados a la cooperativa y que de esta forma se pueda mejorar el proceso administrativo.

El trabajo consiste en la concientización de las personas en torno a temas ambientales para que luego ese se irradie en su vida cotidiana, de esta forma entre todos los colombianos es posible mejorar la situación general.

Existe un tema fundamental para el desarrollo del trabajo y es la revisión técnica de las rutas de recolección, que no se pudieron desarrollar en el presente trabajo por la falta de información en el tiempo de su desarrollo. Una vez implantadas las mejoras se recomienda generar un estudio específico con el análisis de rutas y rendimientos utilizando el método de transporte estudiado en optimización.

11. Bibliografía

ACUEDUCTO DE BOGOTA.(1994). LEY 142 DE 1994. *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.* [Consultado: 25 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/empresa/LEY142DE1994.pdf>

ALCALDIA DE BOGOTA. (2002). Decreto 1713 de 2002. *Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.* [Consultado: 25 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=5542>

ALCALDIA DE BOGOTA. (1996). Decreto 605 de 1996. *Por la cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.* [Consultado: 25 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=1358>

ALCALDIA DE BOGOTA. (1999). Ley 511 de 1999. *Por la cual se establece el día nacional del reciclador.* [Consultado: 25 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=182>

ALCALDIA DE BOGOTA. (1988). Ley 79 de 1988. *Por la cual se actualiza la legislación para las cooperativas.* [Consultado: 25 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=9211>

ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS. (1948). *Declaración Universal De Derechos Humanos*. [Consultado: 24 de agosto de 2015].

Disponible en:

<http://www.acnur.org/t3/fileadmin/scripts/doc.php?file=t3/fileadmin/Documentos/BDL/2001/00>

13

BAUTISTA, Sandra; MANZANO, Johanna. (2011). *Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles. Tesis de Grado Ingeniería Industrial*. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Bucaramanga. Colombia.

CELIS, Yenith Lizeth. (2009). *Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado y marroquinería Valery collection. Tesis de Grado Ingeniería Industrial*. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Bucaramanga. Colombia

CHIO, Juan Carlos. (2015). “El Carrasco se debe cerrar el 30 de septiembre”: *Vanguardia Liberal*. Recuperado de: <http://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/297807-el-carrasco-se-debe-cerrar-el-30-de-septiembre-minambiente>.

CLAVIJO RINCÓN, Lady Johanna. (2010). *Planeación Estratégica para lograr la sostenibilidad de la Fundación la Divina Misericordia. Tesis de Ingeniería Industrial*. Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial. *Tomado del proyecto de Manejo integral de residuos sólidos*. 2004, Asociación Colombiana de Recicladores de Bogotá y SICRE Ltda.

Decreto 2981 de 2013. Por el cual se Reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Diario Oficial No. 49.010 de 20 de diciembre de 2013

Resolución CRA N° 720 de 2015. Con la cual se reglamenta el régimen de regulación tarifaria para la prestación de servicio público de aseo. Diario Oficial No. 48.832 del 25 de junio de 2013

COMPROMISO EMPRESARIAL PARA EL RECICLAJE (CEMPRE). (2011). *Aplicación al mercado de reciclables y las experiencias significativas*. Recuperado el 1 de septiembre de 2015 en: http://www.cempre.org.co/sites/default/files/3926-estudio_nacional_de_reciclaje_aproximacion_al_mercado_de_reciclables_y_las_experiencias_significativas_0.pdf

COOPERATIVA MULTIACTIVA PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (ECOMADS). (s.f). *¿Qué es una cooperativa?*. Recuperado el 3 de septiembre de 2015 en: <https://ecomads.wordpress.com/%C2%BFque-es-una-cooperativa/>

CORTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. (2009). Sentencia condicionada en infracciones de normas ambientales. *Aplicación por eventual interpretación contraria a la constitución (...) Aplicación para la protección de los derechos de los recicladores informales de basura*. Recuperado el 1 de septiembre de 2015 en: <http://ww.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2009/C-793-09.htm>

DE LA FUENTE GARCIA, David. FERNANDEZ, Isabel. (s.f). *Distribución de planta*. (9na Ed.) p.3. Recuperado el 30 de septiembre de 2015 en: https://books.google.com.co/books?id=7aRzy0JjqTMC&pg=PA3&dq=definicion+de+distribuci%C3%B3n+de+planta&hl=es&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMIx9_A28ySyAIVRxweCh2iAQeH#v=onepage&q=definicion%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20planta&f=false

DE LA FUENTE GARCIA, David. FERNANDEZ QUESADA Isabel. (s.f). *Distribución de planta*. (9na Ed.) p.5. Recuperado el 30 de septiembre de 2015 en: <https://books.google.com.co/books?id=7aRzy0JjqTMC&pg=PA3&dq=definicion+de+distribuci>

%C3%B3n+de+planta&hl=es&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMIx9_A28ySyAIVRxweCh2
iAQeH#v=onepage&q=definicion%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20planta&f=false

DIAGNOSTICO ECONÓMICO. (s.f). Definición de diagnóstico económico. Recuperado el 11 de septiembre de 2015 en: <http://www.definicion.org/diagnostico-economico>

ECOLOGÍA VERDE. (s.f). Definición de reciclaje. Recuperado el 11 de septiembre de 2015 en: <http://www.ecologiaverde.com/definicion-reciclaje/#ixzz3l6CVpiUr>

EL TIEMPO. (2015). “*Buscan salidas para remplazar el relleno sanitario El Carrasco*”. Recuperado el 31 de agosto de 2015 en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/ordenan-cierre-del-relleno-sanitario-el-carrasco/15886241>

GREENFACTS. (s.f). Definición de Sostenibilidad. Recuperado el 11 de septiembre de 2015 en: <http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/sostenibilidad.htm>

KOONTZ HAROLD, WEIHRICH HEINZ. (2010). Administración Una Perspectiva Global Y Empresarial. (14ª Ed.) p. 14

LOZANO, Diana Angelica; PINZON, Heidy Johana. (2011). Diseño en implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuario Ltda. Tesis de Grado Ingeniería Industrial. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Bucaramanga. Colombia

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2005): Población Vulnerable. Recuperado el 3 de septiembre de 2015 en: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/article-82770.html>

MINISTERIO DE TRABAJO. (s.f). Cooperativas de trabajo asociado. Recuperado el 11 de septiembre de 2015 en: <http://www.mintrabajo.gov.co/preguntas-frecuentes/cooperativas-de-trabajo-asociado.html>

Resolución 754 de 2014. Por el cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos. Recuperado el 26 de septiembre de 2015 en: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0754%20-%202014.pdf>

PLANETA VERDE. El reciclaje en la Historia Mundial. Recuperado el 15 de octubre de 2015 en: <http://www.planverde.df.gob.mx/ecomundo/69-miscelanea/636-el-reciclaje-en-la-historia-mundial.html>

SUMANTH, David. (1999). Libro Administración para la producción total. Editorial Mc. Gill. (p 11,15)

UNIVERSIDAD DISTRITAL. (2001). Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa del sector de maquinaria no eléctrica. (pp.81-87) Recuperado el 30 de septiembre de 2015 en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/reving/article/view/2707/3907>

12. APENDICES

Apendice A.

Formato de diario de campo para grupos focales

DIARIO DE CAMPO	
Actividad	Fecha Miércoles 30 de junio de 2010
Investigador/Observador	
Objetivo/pregunta	
Situación	
Lugar-espacio	
Técnica aplicada	
Personajes que intervienen	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas	Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación
Observaciones	

Apendice B.

Encuesta de clima laboral aplicada

INFORMACIÓN GENERAL

<p>P.1. Años que lleva trabajando en el puesto actual</p> <p><input type="radio"/> Menos de 2</p> <p><input type="radio"/> Entre 2 y 9</p> <p><input type="radio"/> Entre 10 y 17</p> <p><input type="radio"/> Más de 17</p>	<p>P.2. Titulación - Formación</p> <p><input type="radio"/> Estudios primarios</p> <p><input type="radio"/> Secundaria / FP</p> <p><input type="radio"/> Diplomado</p> <p><input type="radio"/> Licenciado</p>	<p>P.3 Estudios complementarios</p> <p><input type="radio"/> Postgrado</p> <p><input type="radio"/> Master</p> <p><input type="radio"/> Doctorado</p>	<p>P.4 Sexo</p> <p><input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer</p>	<p>P.6 Edad</p> <p><input type="radio"/> < de 25</p> <p><input type="radio"/> 25 - 35</p> <p><input type="radio"/> 36-45</p> <p><input type="radio"/> 46 - 55</p> <p><input type="radio"/> > de 55</p>
<p>P.5 Nombre del departamento en que trabaja _____</p>				
<p>P.7 Situación laboral</p> <p><input type="radio"/> Contratado laboral fijo</p> <p><input type="radio"/> Contratado laboral eventual</p>	<p>P. 7.b Tipo de jornada</p> <p><input type="radio"/> Intensiva</p> <p><input type="radio"/> Parcial</p> <p><input type="radio"/> Flexible</p>	<p>P.8 Número de puestos de trabajo ocupados en la organización</p> <p><input type="radio"/> <2 <input type="radio"/> 2-5</p> <p><input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> >10</p>		

PERCEPCIÓN DEL CLIMA LABORAL

P9. Conozco las tareas que debo desempeñar en mi puesto de trabajo

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P10. Conozco el funcionamiento de los servicios de los demás departamentos de mi organización

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P11. En líneas generales estoy contento con la organización donde trabajo

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P12. Recibo formación continua relacionada con mi puesto de trabajo

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P13. Se ofrecen oportunidades de promoción

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P14. Los responsables ponen en marcha programas para la mejora de la calidad y formación de los empleados de la organización

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P15. Me siento motivado para realizar mi trabajo

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P16. Mi organización tiene compromiso e implicación con los trabajadores de la misma.

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P17. Conozco la misión, visión y objetivos de mi organización

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

P18. La carga de trabajo exigida se adecua a las necesidades del puesto

Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7

Apendice C.

Aspectos de 5s revisados

A		LISTA DE CHEQUEO EN ORDEN Y ASEO				
ÁREA: _____		RESPONSABLE: _____		FECHA _____		
EVALUACIÓN No ____		AUDITOR _____				
ÍTEM	5S	ESTÁNDAR DE ORDEN Y ASEO	S	N	N. A.	PROMEDIO
Á R E A S	SEIRI Clasificar	1. Los pasos peatonales, escaleras y rampas son seguros ,estables para el tránsito de personas, equipos o materiales, de acuerdo a la legislación colombiana vigente				
		2. Los puestos de trabajo, áreas de tránsito se encuentran bien iluminados, facilitando la labor.				
	SEITON Ordenar	3. Los pasos, senderos peatonales y escaleras están libres de materiales facilitando el paso de personas, equipos o materiales.				
		4. Los puestos de trabajo están libres de sobrantes de materiales (madera, hierro, alambre, puntillas, concreto).				
	SEISO Limpiar	5. Las áreas de trabajo se encuentran demarcadas y señalizadas.				

P E R S O N A S	SEIRI Clasificar	9. El número de personas es el necesario para cada proceso o trabajo.				
	SEITON Orden	10. Las personas utilizan los pasos peatonales y así garantizar que no sean golpeadas por materiales o equipos.				
	SEISO Limpieza	11. Las personas tienen el overol debidamente puesto, manos libres de joyas y cabello recogido.				
	SEIKETSU Bienestar personal	12. Las personas tienen los elementos de protección personal necesarios y los utilizan correctamente.				

M A Q U E I Q U E N U E R P I O S A S Y		13.El número de máquinas - equipo son las necesarias para los requerimientos de la tarea.				
	SEIRI Clasificar					
		14. Las herramientas están ubicadas en lugares específicos. Los dispositivos de las máquinas (baldes, cables, repuestos, etc) se almacenan ordenadamente.				
	SEITON Ordenar					
		15. Las maquinaria y equipo están limpias, libres de materiales innecesarios.				
	SEISO Limpiar					

H E R R A M I E N T A S		16. El número de herramientas son las necesarias para realizar la tarea correspondiente.				
	SEIRI Clasificar					
		17. Las herramientas están ubicadas en gavetas, tableros u otros dispositivos que permiten dejarlas listas para usarse nuevamente.				
	SEITON Ordenar					
		18. Las herramientas se mantienen y se guardan limpias y en buen estado.				
	SEISO Limpiar					

S A N I T A R I O S	SEIRI	20. Los servicios sanitarios y vestieres son suficientes para el número de trabajadores. Estatuto de seguridad resolución 2400 (Título 2, Art. 17)				
	Clasificar					
Á R E A S	SEITON	21.El casino permanece limpio - libres de basuras y con sus respectivas mesas y sillas				
	Ordenar					
Y D E	SEISO	22. Los servicios de sanitarios y vestier permanecen limpios, libres de plagas y basuras.				
	Limpiar					
M A N E J O U D O S	SEIRI	23.Los residuos de materiales y basuras se clasifican de acuerdo con las normas de reciclaje y se disponen en canecas debidamente señalizadas.				
	Clasificar					
D E	SEITON	24. Los acopios recipientes estan ubicados en un sitio cercano a las areas de trabajo que generan residuos y no obstruyen las vías de circulación.				
	Ordenar					
S Y E Ñ E A X T I N Z A T C O I R Ó E N S	SEISO	25. La zona alrededor de las areas de trabajo están libres de residuos de materiales, basuras y se evita el acumulo de escombros.				
	Limpiar					
S E I R I	SEIRI	26. El tipo y número extintores existentes son los necesarios para el trabajo que se realiza.				
	Clasificar					
S E I T O N	SEITON	27. La ubicación de la ruta de evacuacion permite su fácil visualización y acceso.				
	Ordenar					
S E I S O	SEISO	28. La ubicación de los extintores es la adecuada.				
	Limpiar					