

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA
CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA EMPRESA INDUSTRIAS LIMPIECITO S.A.S
MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN LOGISTICS

LATORRE RINCÓN ANDREA DEL PILAR
REYES ESPÍTIA PAOLA ANDREA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C

2017

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA
CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA EMPRESA INDUSTRIAS LIMPIECITO S.A.S
MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN LOGISTICS

LATORRE RINCÓN ANDREA DEL PILAR
REYES ESPÍTIA PAOLA ANDREA

Asesor del trabajo
SÁNCHEZ TOVAR NOLAN

Trabajo de grado para optar al título como
Profesional en Ingeniería Industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C

2017

Nota de aceptación

Firma del jurado

Agradecimientos

Todo el proceso de aprendizaje y elaboración de esta tesis se lo debemos a la Universitaria Agustiniiana, en especial a los docentes de Ingeniería Industrial que trabajan en ella.

Agradecemos al Ingeniero Nolán Sánchez Tovar por su apoyo, paciencia, conocimiento y tiempo brindado, sabemos que estas sublimes palabras no son suficientes para expresar la gratitud que sentimos por su noble trabajo.

Un agradecimiento especial al señor Danny Ducuara y a sus empleados, quienes con paciencia y amabilidad nos prestaron su empresa y respondieron todas nuestras preguntas. También agradecemos encarecidamente a los ingenieros Jhon Jairo González Bulla, Oscar Echavarría Salamanca y Nelson Vladimir Yepes por mostrarnos el camino a seguir y por haber hecho parte del inicio y desarrollo de este trabajo.

Damos gracias a nuestros Padres y Hermanos quienes nos han dado su comprensión y su tiempo. Gracias por haber estado allí para nosotras, y haber hecho este documento realidad.

Finalmente damos gracias a Dios por habernos dado tantas personas a las cuáles agradecer porque cada una de ellas estuvo acompañándonos e iluminándonos a lo largo de este camino, les agradecemos infinitamente por haberlo iluminado con miles de colores como si fueran fuegos artificiales, muchas gracias por crear tan hermoso paisaje en nuestras memorias.

Resumen

La empresa objeto de estudio de esta tesis es Industrias Limpiecito S.A.S, específicamente una de sus marcas denominada “Productos la cauchera”. El propósito de este proyecto es diseñar una propuesta de mejoramiento en la cadena de abastecimiento de la empresa mediante la filosofía de lean logistics.

Para poder diseñar la propuesta lo primero que se realizó fue un diagnóstico que mostrara la situación actual de la cadena de abastecimiento en la empresa, allí se analizaron las áreas de compras, almacenamiento, producción y distribución. Luego de realizar el diagnóstico se pudo determinar que problemas afectan cada área y en base a ellos se proponen las mejoras.

Palabras clave: Cadena de abastecimiento, diagnóstico, mejora.

Glosario

Cadena de abastecimiento: Serie de procesos dentro del sistema de una empresa en donde hay un flujo constante de información y materiales moviéndose en ambos sentidos de la misma.

Inventario: Es una serie de productos o elementos almacenados en forma ordenada y en un lugar específico que hacen parte de los activos materiales de una organización.

Lean: Es una filosofía o sistema de herramientas enfocado en la eliminación de todos los desperdicios, permitiendo reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos.

Logística: Conjunto de métodos que son llevados cabo para la organización de una empresa y así llegar a un objetivo determinado.

Materia prima: Las materias primas son todos aquellos productos en su estado bruto o sin modificar que sirven como insumo para la fabricación de nuevos materiales o mercancías.

Producto no conforme: Objeto que ha pasado por uno o varios procesos de transformación y que al estar terminado no cumple con las especificaciones.

Rotación de inventario: Valor expresado en porcentaje que nos indica el número de veces que un producto se mueve dentro del almacén, es decir, el número de veces que entra y sale o se produce y se demanda

Contenido

Introducción	9
Capítulo 1: Identificación del problema	10
1.1 Descripción de la situación problemática	11
1.2 Formulación del problema	13
1.3 Alcance del proyecto	13
Capítulo 2: Justificación	16
Capítulo 3: Objetivos	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos	19
Capítulo 4: Marco referencial	20
4.1 Antecedentes de la investigación	20
4.1.2 Gestión de inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de avícola la rosita.	20
4.1.3 Implementación de la metodología lean para el mejoramiento del proceso comercial de la PYME Tres60 Logística.	20
4.1.4 Diagnóstico del sistema de inventario en la empresa productos La Escobita.	21
4.2 Marco teórico	21
4.2.1 Lean logistics.	21
4.2.2 Cadena de abastecimiento.	24
4.2.3 Inventario.	25
4.3 Marco legal	25
Capítulo 5: Marco metodológico	29
5.1 Tipo de investigación	29
5.2 Población	29
5.3 Muestra	29
5.4 Recolección de información	29
5.4.1 Observación.	30
5.4.2 Utilización de documentos.	30
5.4.3 Formulario.	30
5.4.4 Entrevista.	30

5.5 Proceso metodológico	30
Capítulo 6: Diagnóstico	32
6.1 Abastecimiento	35
6.1.1 Estado actual.	35
6.1.2 Situación problemática.	36
6.2. Almacenamiento	37
6.2.1 Estado actual.	37
6.2.2 Situación problemática.	38
6.3 Producción	40
6.3.1 Estado actual.	40
6.3.2 Situación problemática.	43
6.4 Distribución	45
Capítulo 7: Propuesta	47
7.1 Tarjeta para el control de materiales	47
7.2 Tarjeta para el control de productos defectuosos	48
7.2 5'S	51
7.2.1 Seiri – Seleccionar.	52
7.2.2 Seiton – Organización.	53
7.2.3 Seiso – Limpieza.	54
7.2.4 Seiketsu- Estandarización.	54
7.2.5 Shitsuke- Disciplina.	55
7.3 Planeación	55
Capítulo 8: Impacto financiero	56
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Referencias	60
Lista de tablas	62
Lista de figuras	63
Lista de anexos	64
Anexos	65

Introducción

Toyota es un fabricante de automóviles, como bien se sabe es de origen Japonés y es la empresa a la cual se le atribuye el sistema de producción Toyota, sistema precursor de Lean manufacturing, este sistema se desarrolló gracias a Taiichi Ohno, quien se dio cuenta que la productividad japonesa estaba por debajo de la estadounidense. Ohno visitó Estados Unidos, allí estudio las obras de Frederick Taylor y Henry Ford, analizó los sistemas de producción del país y de allí nació la idea de eliminar procesos innecesarios, manejar un inventario de seguridad, entre otras ideas que más tarde harían parte de filosofías o metodologías estudiadas y aceptadas por la ingeniería industrial.

Actualmente el termino Lean no es solamente asociado a producción, se ha extendido a otras áreas y ha recibido variantes como lean thinking, lean construction, lean management, lean logistics, etc. Sin embargo, el enfoque de Lean sin importar su variante es el de eliminar los desperdicios en uno o varios procesos. La eliminación de desperdicios es importante porque lleva a una reducción de costos y dicha disminución resulta atractiva, pero, ¿por qué?, la respuesta es porque no hay necesidad de subir el precio del producto o servicio que se ofrece para obtener más utilidades, cosa que para el cliente y la empresa es provechoso.

El concepto Lean tiene como uno de sus objetivos satisfacer al cliente, en este sentido su meta es similar a la de la cadena de abastecimiento, esta cadena es una red configurada dentro de una empresa en la cual existe un flujo de información y materiales que va en doble sentido, tiene como objetivo principal la satisfacción del cliente en cualquiera de sus posiciones. La cadena de abastecimiento une a los proveedores, la empresa y los clientes con el fin de cumplir su objetivo, si algo no funciona bien toda la cadena dejará de trabajar adecuadamente y ese mal funcionamiento puede deberse a la gestión incorrecta de la cadena de abastecimiento.

Como se mencionó antes Lean puede crear una situación conveniente para clientes y empresas, en base a esa ventaja y a la importancia de la cadena de abastecimiento nació el objetivo de este trabajo, el cual es diseñar una propuesta de mejoramiento en la cadena de abastecimiento de la empresa Industrias Limpiecito S.A.S. mediante la filosofía de lean logistics. Para ser más específicos el proyecto estudia la cadena de la marca Productos la cauchera perteneciente a la empresa Limpiecito S.A.S.

Capítulo 1: Identificación del problema

En este capítulo se dará a conocer la introducción al proyecto, la formulación, descripción de problema y el alcance que tiene el proyecto dentro de la organización.

Industrias Limpiecito S.A.S, con NIT No. 900648394, es una empresa colombiana dedicada a la fabricación y comercialización de artículos de plástico. La organización cuenta con un registro mercantil (ver figura 1) y con un certificado de la cámara de comercio (ver anexo 1), los cuales demuestran que Industrias Limpiecito S.A.S. está legalmente constituida en la ciudad de Bogotá.

Registro Mercantil

La siguiente información es reportada por la cámara de comercio y es de tipo informativo.

Razón Social	INDUSTRIAS LIMPIECITO SAS
Sigla	
Cámara de Comercio	BOGOTA
Número de Matrícula	0002358425
Identificación	NIT 900648394 - 3
Último Año Renovado	2017
Fecha de Matrícula	20130828
Fecha de Vigencia	99991231
Estado de la matrícula	ACTIVA
Tipo de Sociedad	SOCIEDAD COMERCIAL
Tipo de Organización	SOCIEDADES POR ACCIONES SIMPLIFICADAS SAS
Categoría de la Matrícula	SOCIEDAD ó PERSONA JURIDICA PRINCIPAL ó ESAL
Empleados	0.00
Afiliado	No

Actividades Económicas

- * 2221 - Fabricacion de formas basicas de plastico
- * 2229 - Fabricacion de articulos de plastico n.c.p.

Figura 1.Registro mercantil. Nota: Tomado de (Cámara de comercio)

Industrias Limpiecito S.A.S inició como un proyecto emprendedor de Danny Ducuara, egresado de Economía de la Universidad Central. En sus inicios la compañía fue fundada bajo el nombre comercial GRAPADCOL, que dedica sus esfuerzos a fabricar productos para uso logístico como grapas y zunchos. Gracias a la dedicación y esfuerzo, esta empresa finalmente logra posicionarse en el mercado colombiano, sin embargo, gracias a la necesidad de expansión y la demanda de los productos de aseo, GRAPADCOL cambió su razón social y empezó a fabricar artículos para empaque y aseo, de este cambio nace el nombre actual de esta organización, Industrias Limpiecito.

Hace algunos años Industrias Limpiecito decidió incursionar en el mercado agrícola, y desde entonces fabrica las tazas, soportes, canaletas y los anillos requeridos para la extracción y recolección de látex en las plantaciones de caucho. Con esto nace una nueva marca llamada PRODUCTOS LA CAUCHERA, que representa y agrupa los productos necesarios para los cultivadores de caucho.

Limpiecito S.A.S. cuenta con varios productos. La marca productos la cauchera maneja exclusivamente los siguientes:

Tabla 1.

Producto de la marca la Cauchera

PRODUCTOS LA CAUCHERA		
Tazas recolectoras de látex	Soporte y canalera de sangrado	Aro de agarre al Árbol
		

Nota: Autoría propia.

1.1 Descripción de la situación problemática

El concepto de “satisfacer al cliente” se ha transformado en el siglo XXI, pasando de ser implemente la fabricación y entrega de un producto, a ser un concepto más integral en donde el compromiso es entregar al cliente un producto que satisfaga sus necesidades al costo más bajo posible pero que a la vez sea estético. Una vez observado el proceso en Industrias limpiecito se evidencio una serie de fallo que impiden cumplir con este propósito.

Para finales del 2016 los registros de ventas de la marca “Productos la cauchera” mostraron un aumento de ventas comparado con el año anterior, Danny Ducuara se percató que con dicho aumento los problemas en su empresa se empezaron a manifestar; problemas como

incumplimiento a clientes, incremento de los productos defectuosos, desabastecimiento de materia prima, nueva contratación de nuevo personal entre otros (Ver figura 2).

Los problemas presentados anteriormente pueden llegar a generar un efecto negativo en el sistema productivo y por ende en el cliente. Si se continúa teniendo estos problemas en la producción, los costos incrementan, las utilidades se pueden ver mermadas y según sea el caso los clientes insatisfechos dejaran de comprar productos de la marca contribuyendo a la pérdida de participación en el mercado.

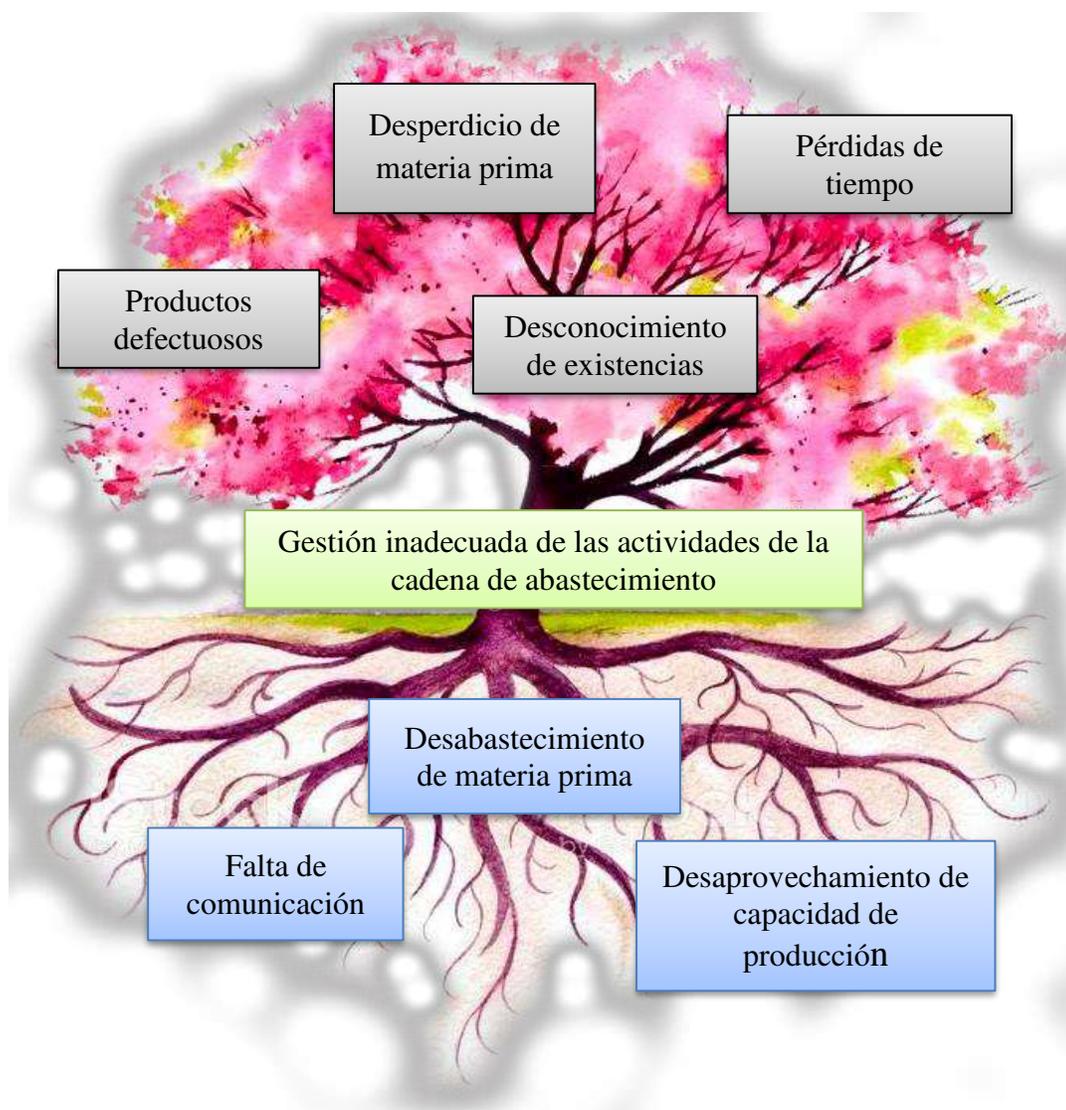


Figura 2.Árbol del problema. Nota: Autoría propia.

1.2 Formulación del problema

El manejo adecuado de la cadena de abastecimiento le permite a la empresa controlar el flujo de sus materiales e información. ¿Qué metodologías y/o técnicas de lean logistic se podrían proponer a Limpiecito S.A.S. que le permitan mejorar el desempeño de la cadena de abastecimiento?

1.3 Alcance del proyecto

Limpiecito S.A.S. se dedica a fabricar productos mediante el moldeo por inyección de plástico, la cual tiene bajo su portafolio de marcas a Productos la Cauchera y GRAPADCOL que surten productos agrícolas y para empaque.

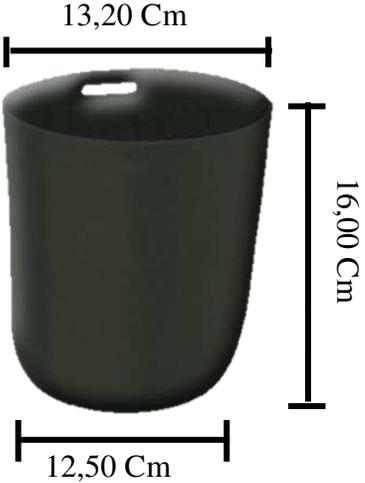
 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO 	
Nombre:	Taza para la recolección de látex
	
Descripción	
Taza para la recolección de látex elaborada en Polipropileno, resistente al impacto y a la intemperie.	
Material:	Polipropileno
Color:	Negro
Capacidad:	2 litros
Unidad de empaque:	15 Unidades en bolsas plásticas calibre 2,5
Peso:	150 g

Figura 3. Ficha técnica de la Taza recolectora de látex en limpiecito S.A.S. Nota: Autoría propia.

La marca Productos la Cauchera tiene como producto estrella las “tazas recolectoras de látex” (Ver figura 3), esta marca en los últimos años ha tenido un aumento considerable en ventas, los registros contables revelan que en el 2015 las ventas fueron por \$245’981.125 COP, donde las “tazas recolectoras de látex” tuvieron una participación del 48% dentro de estas ventas. Para el año 2016 las ventas fueron de \$ 516’560.362 advirtiendo un aumento del 200% aproximadamente, mientras que hasta Julio de 2017 los ingresos rondaron los 1.400 millones de pesos, resaltando que las “tazas recolectoras de látex” tienen ventas por 509 millones de pesos, representando alrededor de un 40% de las ventas totales de la marca.

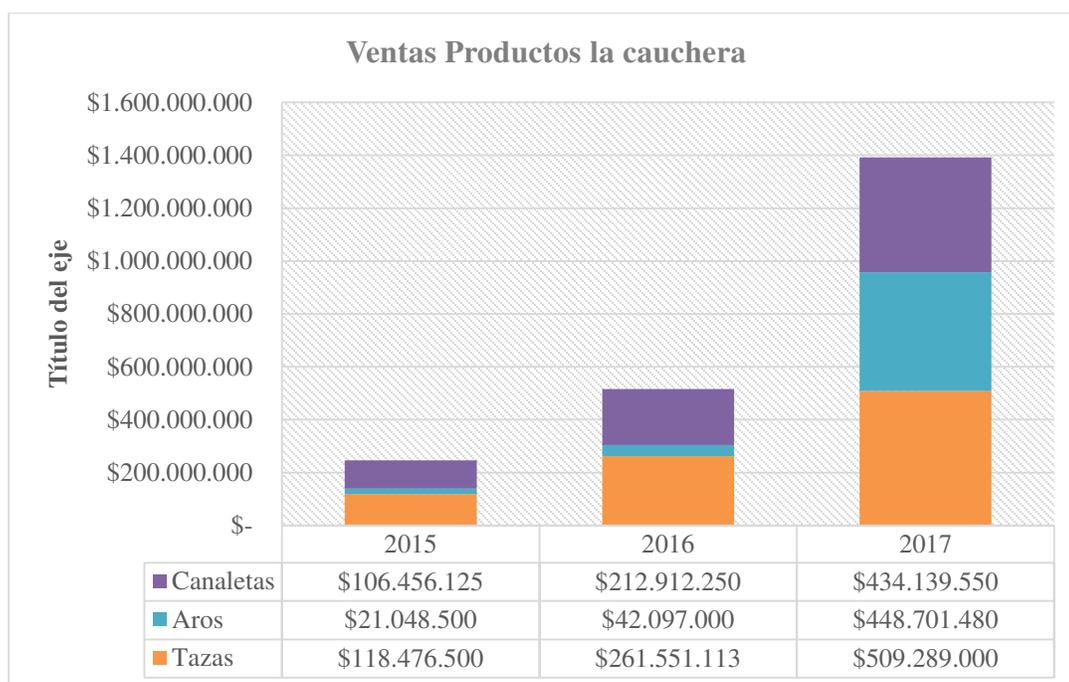


Figura 4. Ventas productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo a las necesidades manifiestas por el propietario de Industrias Limpiecito S.A.S”, el proyecto se enfocará en estudiar y analizar la cadena de abastecimiento de la marca, “Productos la cauchera”, y su línea estrella con su producto tazas de recolección de látex, por ende el alcance será limitado a las actividades y funciones que se desarrollan en esta.

Capítulo 2: Justificación

El mercado objetivo de Productos la Cauchera son los cultivadores de caucho de Colombia, mercado en el cual se vio la oportunidad de incursionar. Según un estudio hecho por la Confederación Cauchera de Colombia (Confecauchó) en el 2015 se reportó un total de 53.223 Hectáreas (Confecauchó, Fondo de fomento cauchero, 2016) de árbol productor de caucho natural, el Ministerio de agricultura indica que durante los últimos tres años ha tenido un comportamiento exponencial con una tasa del 10% anual. (Min agricultura, 2016)

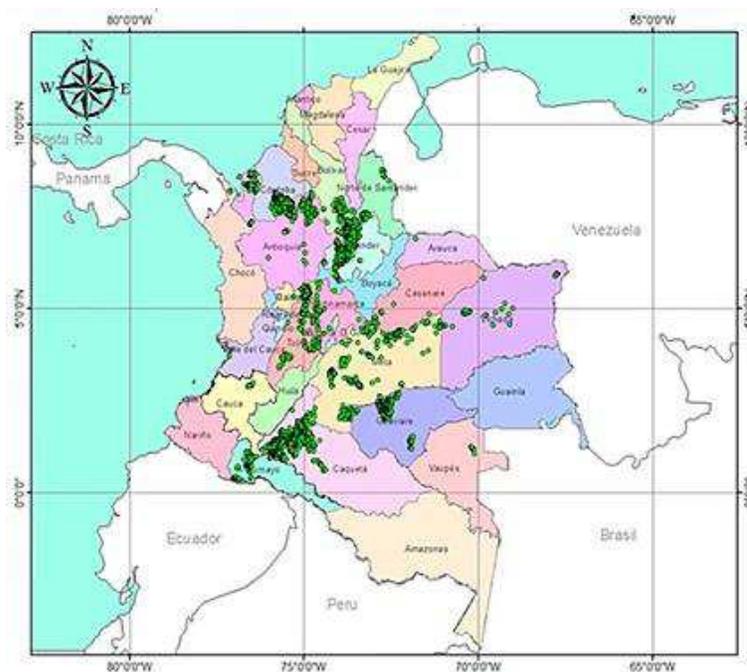


Figura 5. Plantaciones de caucho en Colombia. Nota: Tomado de (Confecauchó, Fondo de fomento cauchero, 2016)

Según el censo de plantaciones de Confecauchó (Confecauchó, Fondo de fomento cauchero, 2016) del año 2015, el Meta es el departamento con la mayor área de caucho sembrada (19.033 Ha) mientras que el departamento con la menor área de cultivos es el Cauca (14,8 Ha). Las Hectáreas existentes por departamentos se encuentran en la figura 6:

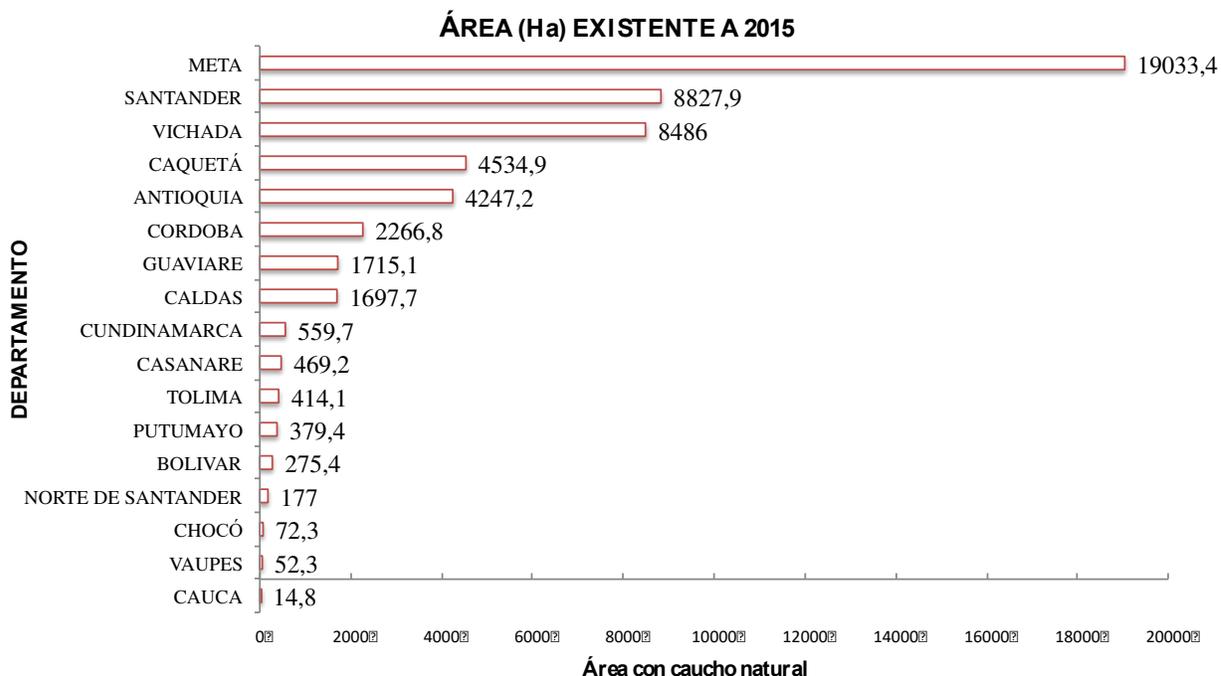


Figura 6. Distribución por departamento del área total existente en Colombia. Nota: Tomado de (Confecaucho, Fondo de fomento cauchero, 2016)

Eso quiere decir que el Meta es uno de los departamentos con mayor potencial para producir caucho junto con Santander y Vichada. Con respecto a la producción, en el 2015 se registró una producción nacional total de 2.664,8 toneladas de caucho seco en Colombia, sin embargo, a pesar de que el Meta es el que más hectáreas tiene, no es el departamento con mayor producción según la figura 7:

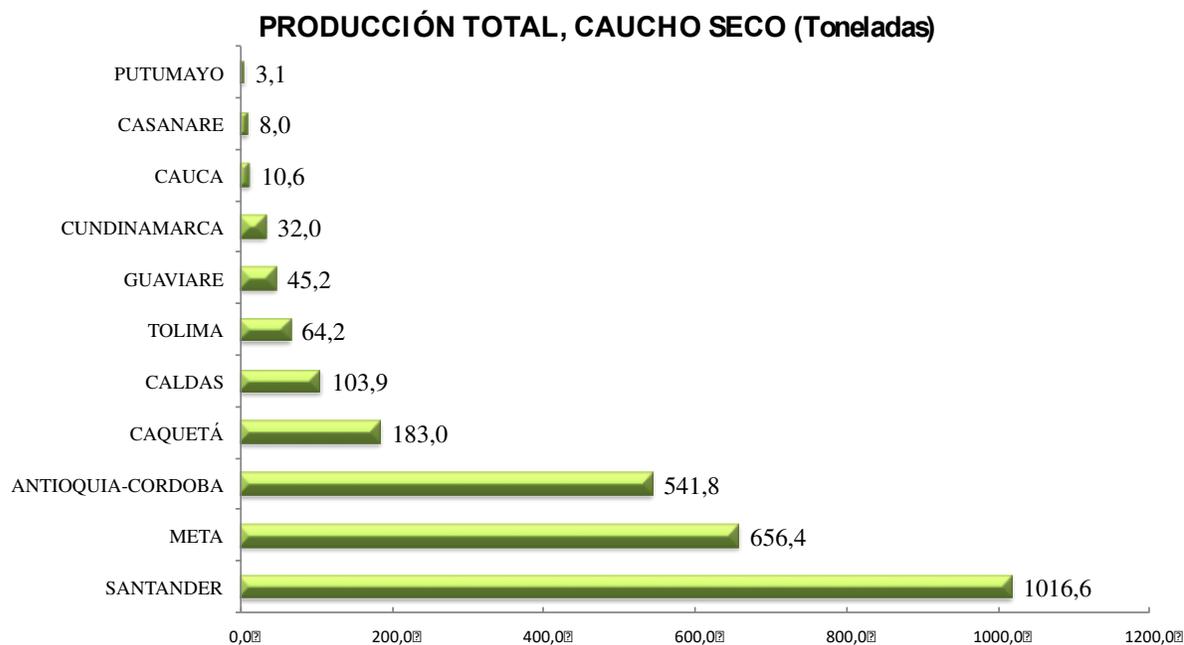


Figura 7. Producción total, caucho seco (Ton). Nota: Tomado de (Confecauchos, Fondo de fomento cauchero, 2016)

Para el 2015 del total de hectáreas sembradas tan solo el 20% se encuentran en etapa productiva, de los cuales se produjeron 2.664,8 Toneladas anuales de caucho seco. La figura 7 muestra la producción total en toneladas de caucho seco, y se observa que Santander es el mayor productor de caucho con 1.016,6 Ton/año seguido del Meta con 656,4 Ton/año, la producción de dichos departamento representa el 62% del total producido en Colombia.

La Corporación Colombiana de investigación agropecuaria (Corpoica) afirma que lo ideal es sembrar 500 árboles por hectárea. Teniendo en cuenta un pronóstico realizado por Confecauchos, se estima que a partir del 2017 se espera un incremento aproximado del 10% de las hectáreas productivas, así que para el año 2020 se han estimado 35.817,6 Ha con una demanda aproximada de 18 millones de tazas recolectoras.

La información anterior justifica la realización de este trabajo debido a que la empresa planea continuar creciendo en este mercado y el hecho de que no maneje adecuadamente su cadena de abastecimiento hará que no cumpla con las expectativas de sus clientes, desencadenando bajas en sus ventas y que todo el esfuerzo invertido en esta empresa durante estos años sea inútil.

Capítulo 3: Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejoramiento en la cadena de abastecimiento de la empresa Industrias Limpiecito S.A.S. mediante la filosofía de logística esbelta.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo se encuentra la organización frente al sistema de logística esbelta y la aplicación de herramientas lean en el proceso de abastecimiento.
- Identificar los problemas que afectan la adecuada planificación, organización, gestión y control de la cadena de abastecimiento.
- Desarrollar indicadores KPI logísticos en el proceso de abastecimiento.
- Evaluar el beneficio económico que puede generar la propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento.

Capítulo 4: Marco referencial

Este apartado mostrará los antecedentes de la investigación, marco teórico, marco conceptual y marco teórico.

4.1 Antecedentes de la investigación

4.1.1 El control de inventarios y su incidencia en la industria de productos plásticos de la ciudad de Lima.

Asunción & Baca (2015) en su investigación lograron corroborar que los problemas más comunes de no llevar un adecuado control de inventario son las roturas de stock, las mermas y/o deterioros de los materiales, incumplimiento en los pedidos efectuados por los clientes, evidenciando un desempeño deficiente.

4.1.2 Gestión de inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de avícola la rosita.

Quintero, Meleán, & Bonomie (2011) hacen un análisis a la gestión de inventarios en la empresa Avícola La Rosita S.A. Allí determinaron que la gestión de los inventarios de materias primas, de productos en proceso y de productos terminados es inadecuada y que las políticas de inventario han sido sacadas en base a la experiencia de los directivos y no han utilizado ningún método sistematizado.

4.1.3 Implementación de la metodología lean para el mejoramiento del proceso comercial de la PYME Tres60 Logística.

Roqueme & Suarez (2015) tenían como objetivo implementar la metodología Lean en el área comercial de la PYME Tres60 Logística para optimizar los procesos y corregir el flujo de trabajo vigente, mejorar tiempos de respuesta, calidad y rendimiento laboral, evitando desperdicios y costos innecesarios, aplicando la técnica Kaizen y mediante la utilización de macros.

4.1.4 Diagnóstico del sistema de inventario en la empresa productos La Escobita.

Gutiérrez & Arcila (2013) elaboran una propuesta para el mejoramiento y la optimización de los procesos en la bodega de materia prima y empaques de la empresa Productos La Escobita. En su trabajo hicieron un diagnóstico de la situación de la empresa y concluyeron que es necesario establecer políticas de inventario, sistematizar los procesos y capacitar el personal.

4.2 Marco teórico

En el marco teórico se pretenden mostrar los conceptos básicos y herramientas relacionadas con este proyecto, para que el lector esté relacionado con dichos términos.

4.2.1 Lean Logistics.

Lean logistics es un conjunto de herramientas que eliminan los desperdicios y disminuyen las actividades que no generan valor a un proceso o servicio dentro de una empresa (Ballou, 2004).

4.2.1.1 Principios Lean Logistics.

- Eliminar todo aquel desperdicio ya sea proceso o elemento que no le genere valor a la cadena de suministro.
- Identificar oportunidades de mejora y eliminación de desperdicios haciendo uso de indicadores Lean.
- Reducir las demoras porque no generan ningún tipo de valor y por el contrario incrementan los costos.
- Optar por una herramienta que evite la sobre producción y que mantenga una cantidad adecuada de inventario.
- Mantener la filosofía y mejorarla con el paso del tiempo.

4.2.1.2 Herramientas Lean Logistics.

4.2.1.2.1 5'S.

Es un programa que hace parte de la logística esbelta el cual tiene como objetivo mantener un lugar en condiciones óptimas, donde no haya ningún tipo de desperdicio, estas 5'S son:

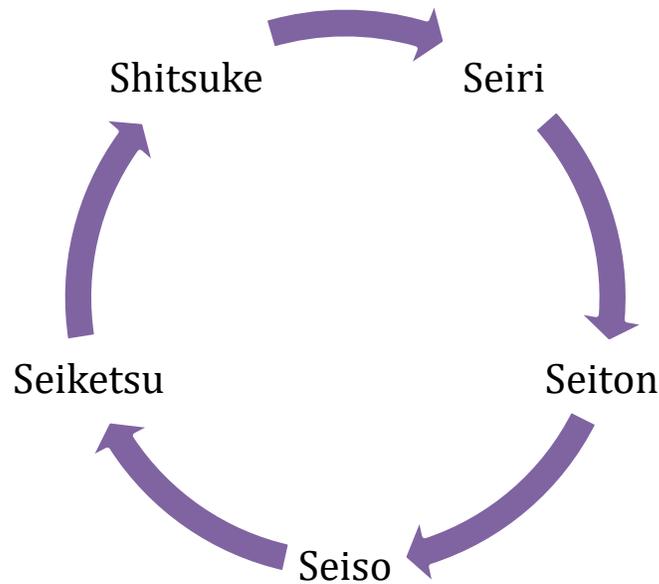


Figura 8.Las 5'S. Nota: Autoría propia.

- Seiri: Lo que en japonés significa Clasificación; esta S se encarga de diferenciar entre los elementos que son útiles en el puesto de trabajo y los que no.
- Seiton: En español significa Organización; Se encarga de poner un lugar específico de orden a cada uno de los artículos del puesto de trabajo del operario.
- Seiso: Limpieza traducido en español; tiene como objetivo quitar la suciedad del lugar de trabajo.
- Seiketsu: Estandarizar, normalizar los procesos que se llevan a cabo y regirse a los procedimientos que en la empresa se impongan.
- Shitsuke: Mantener, siendo esta la más difícil de las 5'S tiene como objetivo lograr que los pertenecientes a la organización sigan y acaten todos los procedimientos al mismo tiempo.

4.2.1.2.2 *Balanced Scorecard.*

También llamado cuadro de mando es una herramienta lean que consta de un cuadro de indicadores el cual se muestra desde cuatro perspectivas que son: financiera, de los clientes, formación, crecimiento y procesos internos. Tiene como objetivo dar seguimiento a los resultados de cada periodo establecido.

Dado a conocer por primera vez en una revista estadounidense en 1992, el balanced scorecard o cuadro de mando nace como una propuesta administrativa y operativa para toma de decisiones, sus autores, Robert Kaplan y David Norton, también exponen que con esta herramienta también se puede analizar el funcionamiento operativo de la empresa (Ayala, 2011).



LISTA DE INDICADORES								
No.	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO	FÓRMULA	UNIDADES	META	TENDENCIA ESPERADA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	ESTADO ACTUAL
1	Recepciones perfectas	Controlar la calidad de los productos o materiales recibidos, y la puntualidad de la entregas de los proveedores.	$\frac{\# \text{ Pedidos rechazados}}{\# \text{ Pedidos realizados}} \times 100$	%	0%	Disminuir	Mensual	
2	Volumen de compra	Controla la evolución del volumen de compra (materia prima) en relación con el volumen de venta.	$\frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de ventas}} \times 100$	%		Disminuir	Mensual	
3	Rotación de mercancía	Controlar la cantidad de producto terminado despachados desde el CEDI.	$\frac{\# \text{ productos vendidos}}{\# \text{ Unidades en inventario}}$	Número de veces	100%	Aumentar	Mensual	
4	Duración de inventario	Controlar la disponibilidad de la mercancía en inventario.	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{Unidades en inventario promedio}} \times 30$	Dias		Disminuir	Mensual	
5	Capacidad utilizada	Controlar la utilización de las instalaciones de la compañía.	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades que pueden producirse}} \times 100$	%	80%	Aumentar	Mensual	
6	Costo operativo por conductor	Evaluar la contribución de cada transportador en los costos totales de transporte.	$\frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Numero de transportadores}}$	\$ COP		Disminuir	Mensual	
7	Utilización de transporte en cargue	Evaluar la cantidad de tiempo en el que se tarda en cargar un camión según su capacidad.	$\frac{\# \text{ H tarda la carga de un camión}}{\# \text{ Horas de trabajo}} \times 100$	%		Disminuir	Mensual	

Figura 9. Ejemplo cuadro de mando. Nota: Autoría propia.

4.2.1.2.3 *Gestión Visual.*

La gestión visual es una herramienta que permite mejorar la efectividad de la comunicación dentro de una empresa. La forma en que el visual management logra su objetivo es mediante métodos visuales por ejemplo señales, delimitando y marcando áreas, gráficos, etc. Para que estos métodos funciones se deben cumplir ciertos requisitos:

- Las señales, gráficos o la técnica empleada estén en un lugar visible

- La información presentada sea fácil de entender
- Proveer y mantener información actualizada

4.2.2 Cadena de abastecimiento.

Una cadena de abastecimiento es una red configurada dentro de una empresa en la cual existe un flujo de información y materiales que va en doble sentido, tiene como objetivo principal la satisfacción del cliente en cualquiera de sus posiciones.

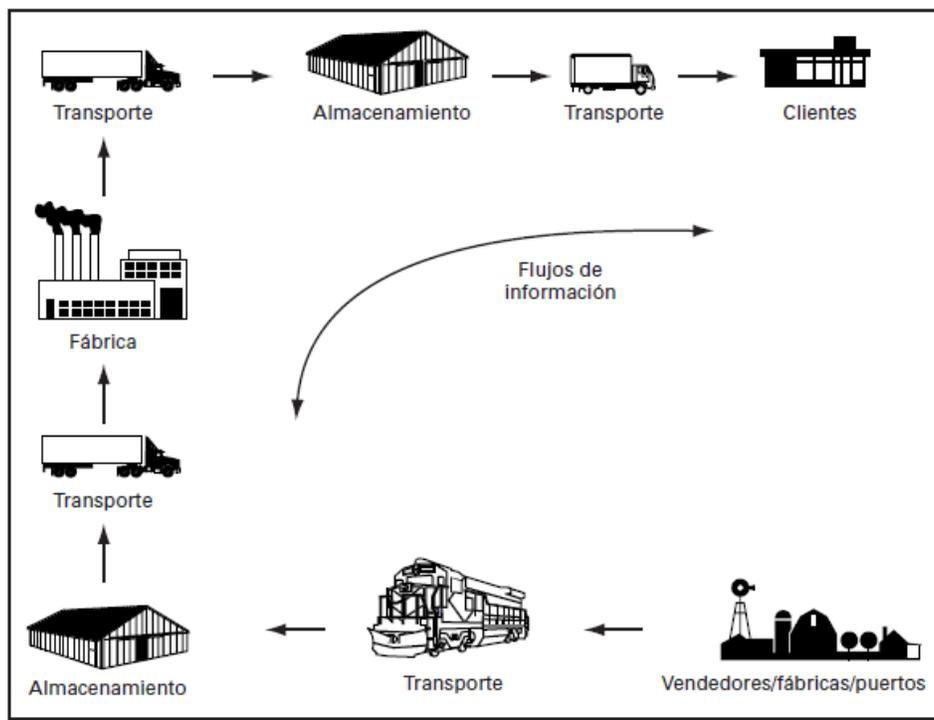


Figura 10. Cadena de suministro para una empresa individual. Nota: Tomado de (Ballou, 2004)

La cadena de suministro es un sistema que hoy en día preocupa a todos los empresarios en vista que por ella existe un flujo de información y materiales en los dos sentidos de la misma, la figura 10 muestra los componentes de una cadena de abastecimiento de una empresa, cuyo alcance va desde los clientes hasta los proveedores.

4.2.3 Inventario.

Un inventario es una serie de productos o elementos almacenados en forma ordenada y en un lugar específico que hacen parte de los activos materiales de una organización. Estos se pueden dividir según el tipo de elemento a almacenar, según Muller (2005), se encuentran:

- Materias primas: Se utilizan para fabricar artículos parciales o productos terminados.
- Producto terminado: Son productos listos para su venta al consumidor de orden terciario.
- Producto en proceso: Se considera que los artículos son productos en proceso durante el tiempo en que las materias primas se convierten en productos parciales, sub-embalajes y productos terminados. (p. 4).

4.3 Marco legal

En Colombia existen una serie de normas por las cuáles se deben regir las empresas, para empezar en la constitución política de Colombia se encuentran artículos que conciernen a las empresas y sus actividades, entre ellos encontramos los siguientes:

“Artículo 78: La Ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.” (Asamblea Nacional Constituyente)

Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado abastecimiento a consumidores y usuarios. El estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos.

Los inventarios y la contabilidad van de la mano, por ende los inventarios en Colombia van regidos por el Decreto 2649 DE 1993, en el cual se reglamenta la contabilidad general y se expiden los principios de contabilidad aceptados en el país. En esta norma se encuentran los siguientes artículos:

“Artículo 63: Inventarios: Los inventarios representan bienes corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios, así como aquellos que se hallen en el proceso de producción o que se utilizarán o consumirán en la producción de otros que van a ser vendidos. (Asamblea Nacional Constituyente)

El valor de los inventarios, el cual incluye todas las erogaciones y los cargos directos e indirectos necesarios para ponerlos en condiciones de utilización o venta, se debe determinar utilizando el método PEPS (primeros en entrar, primeros en salir), UEPS (últimos en entrar, primeros en salir), el de identificación específica o el promedio ponderado. Normas especiales pueden autorizar la utilización de otros métodos de reconocido valor técnico.

Para reconocer el efecto anual de inflación y determinar el costo de ventas y el inventario final del respectivo año, se debe:

- 1) Ajustar por el PAAG anual el inventario inicial, esto es, el poseído al comienzo de año.
- 2) Ajustar por el PAAG mensual acumulado, las compras de inventarios realizadas en el año, así como los demás factores que hagan parte del costo, con excepción de los que tengan una forma particular de ajuste.

Sobre una misma partida, por un mismo lapso, no se puede realizar un doble ajuste. Esta norma se debe tener en cuenta para los traspasos de inventarios durante el proceso productivo.

Para reconocer el efecto mensual de la inflación, cuando se utilice el sistema de inventario permanente se debe ajustar por el PAAG mensual el inventario poseído al comienzo de cada mes. Cuando se utilice el sistema denominado juego de inventarios se deben ajustar además los saldos acumulados en el primer día del respectivo mes en las cuentas de compras de inventarios y de costos de producción, cuando las mismas no tengan una forma particular de ajuste. Los valores correspondientes a operaciones realizadas durante el respectivo mes no son objeto de ajuste.

En una y otra opción, el inventario final y el costo de ventas deben reflejar correctamente los ajustes por inflación correspondientes, según el método que se hubiere utilizado para determinar su valor.

Al cierre del período, deben reconocerse las contingencias de pérdida del valor expresado de los inventarios, mediante las provisiones necesarias para ajustarlos a su valor neto de realización.

Sin perjuicio de lo dispuesto por normas especiales, para la preparación de estados financieros de periodos intermedios es admisible determinar el costo del inventario y reconocer las contingencias de pérdida con base en estimaciones estadísticas.

“Artículo 68: Ajuste Anual Del Valor De Los Activos No Monetarios. Con el fin de reconocer el efecto de la inflación, al finalizar el año se debe ajustar el costo de los activos no monetarios, tales como los que expresan el derecho a recibir especies o servicios futuros, los inventarios, las propiedades planta y equipo, los activos agotables, los activos intangibles, los cargos diferidos y los aportes en otros entes económicos.” (Asamblea Nacional Constituyente)

“Artículo 129: Inventario De Mercancías. El control de las mercancías para la venta se debe llevar en registros auxiliares, que deben contener, por unidades o grupos homogéneos, por lo menos los siguientes datos:

1. Clase y denominación de los artículos.
2. Fecha de la operación que se registre.
3. Número del comprobante que respalda la operación asentada.
4. Número de unidades en existencia, compradas, vendidas, consumidas, retiradas o trasladadas.
5. Existencia en valores y unidad de medida.
6. Costo unitario y total de lo comprado, vendido, consumido, retirado o trasladado.
7. Registro de unidades y valores por faltantes o sobrantes que resulten de la comparación del inventario físico con las unidades registradas en las tarjetas de control.” (Asamblea Nacional Constituyente)

En todos los casos cuando en el proceso o transformación se dificulte el registro por unidades, se hará por grupos homogéneos. Al terminar cada ejercicio, debe efectuarse el inventario de mercancías para la venta el cual contendrá una relación detallada de las existencias con indicación de su costo unitario total.

Cuando la cantidad y diversidad de artículos dificulte su registro detallado, este puede efectuarse por resúmenes o grupos de artículos, siempre y cuando aparezcan discriminados en registros auxiliares.

Dicho inventario debe ser certificado por contador público para que preste mérito probatorio, a menos que se lleve un libro registrado para tal efecto.

Parágrafo: Cuando el costo de ventas se determine por el juego de inventarios no se requiere incluir en el control pertinente, los datos señalados en los numerales 5, 6 y 7 de este artículo.
(Asamblea Nacional Constituyente)

Capítulo 5: Marco metodológico

5.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se usa en este proyecto es:

Investigación cualitativa: “Se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto.”

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La investigación cualitativa es usada en este trabajo debido a que de las diferentes áreas de Industrias Limpiecito se recolectaron varios datos los cuáles en su mayoría fueron recogidos haciendo uso de la observación y la realización de encuestas a los empleados de la compañía para que se obtuviera una perspectiva real y así reflejara lo que se ve día a día en la planta.

5.2 Población

La población la constituyen los empleados de Limpiecito S.A.S.

Limpiecito S.A.S está conformada por 20 de empleados en sus tres plantas de fabricación, de los cuales hay tres ejecutivos, una secretaria, dos personas encargadas del mantenimiento, una de almacenamiento pero que también hacen la función de operarios y el restante son operarios.

5.3 Muestra

La muestra se limita a los 3 operarios que trabajan en la planta de Productos la cauchera, uno de ellos ejerce el papel de líder y se encarga del almacenamiento.

También se tienen en cuenta uno de los ejecutivos y la secretaria.

5.4 Recolección de información

Para la obtención de la información registrada en el siguiente capítulo se utilizaron los siguientes instrumentos:

5.4.1 Observación.

Se realizó una observación estructurada a la muestra, donde junto con el gerente de la organización se seleccionaron los días de observación con anterioridad y allí se registró en diarios de notas y en algunos casos cuando fue permitido se realizó un registro fotográfico.

5.4.2 Utilización de documentos.

Recurrir a los documentos que tiene la empresa fue necesario, en este caso, se obtuvo y se utilizó información sobre las ventas, compras realizadas y estados financieros de la compañía.

Se solicitó a la organización el respectivo archivo que contenía las facturas de compra y venta, de estas se extrajo el número de tazas recolectoras vendidas y sus principales clientes durante el periodo comprendido entre enero de 2014 y julio de 2017, en el caso de las compras se extrajo las cantidades de materia prima compradas con sus proveedores más importantes en el lapso comprendido entre enero y julio de 2017

5.4.3 Formulario.

Esta herramienta se utilizó para medir la gravedad de los problemas que se presentan en el área de almacenamiento, se utilizó el formato señalado en el anexo 2

5.4.4 Entrevista.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los trabajadores de la organización, donde se les hizo preguntas relacionadas con los problemas de organización que aqueja a la compañía, cada una de las preguntas tuvo una respuesta abierta y se documentó las respuestas expresadas por cada uno (Ver anexos 3 y 4)

5.5 Proceso metodológico

El procedimiento general para realizar esta investigación es el siguiente:

- Diagnóstico: Se realizaron observaciones y aplicaron herramientas de recolección de información con el fin de evaluar el estado actual de la compañía e identificar los principales puntos a mejorar que tiene la misma.
- Identificación los tiempos ociosos, problemas de orden, comunicación y planeación dentro de la cadena de abastecimiento de las tazas recolectoras de látex en Limpiecito S.A.S.
- Estructurar las herramientas de lean logistics que permiten la mejora de los inconvenientes que se presentaban limpiecito S.A.S.
- Elaboración de la propuesta de mejora mediante la metodología lean logistics.
- Cuantificar los desperdicios que se están generando actualmente y su impacto frente a las utilidades de la compañía.
- Proponer un plan en el que puedan seguir evaluando la compañía y como una de filosofía lean estar en mejora continua.
- Evaluar y cuantificar cada una de las mejora para obtener los beneficios económicos y productivos.
- Valorar los resultados del proyecto para generar conclusiones.

Capítulo 6: Diagnóstico

Con base en la información suministrada por Limpiecito S.A.S se preparó el análisis de la situación de la empresa. Este análisis inicialmente está basado en la metodología que ofrece el modelo SCOR del Supply Chain Council (SCC, 2012) y a medida que avanza se buscaron métodos más prácticos como el que nos presenta Julio Anaya en su libro Diagnóstico Logístico. (Tejero, 2014)

El proceso actual de fabricación de las tazas de recolección de látex se evidencia en la figura 11:

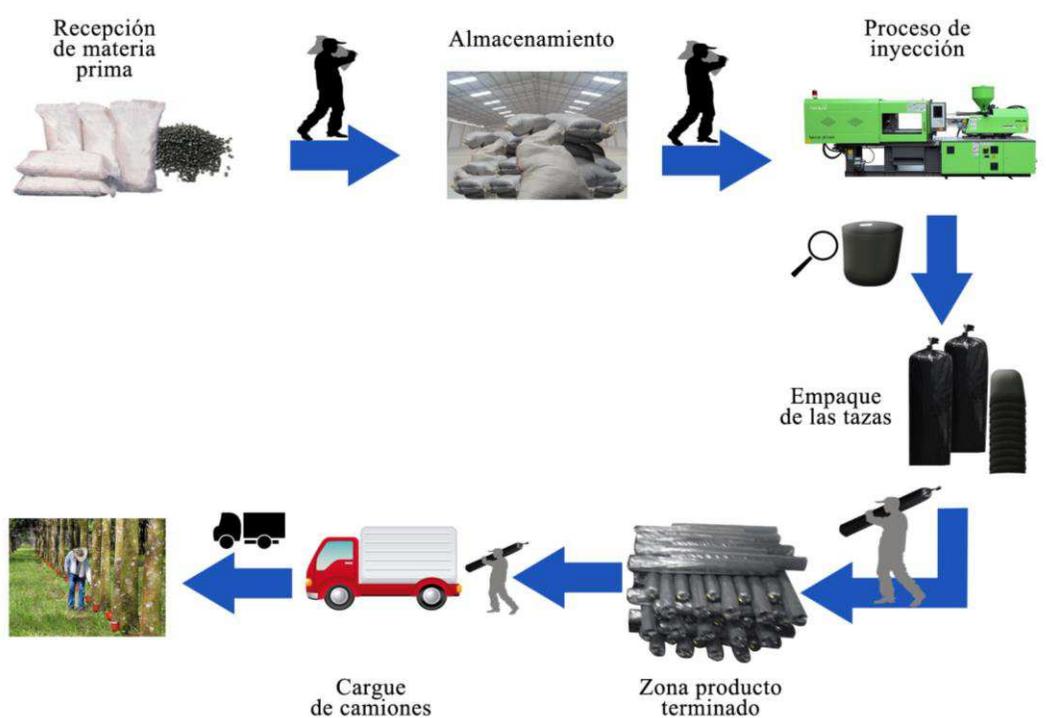


Figura 11. Diagrama de proceso de elaboración de taza recolectora de látex en Limpiecito. Nota: Autoría propia.

Las figuras 11 y 12 muestran que la cadena de abastecimiento de las tazas de recolección tiene tres procesos relacionados con el modelo SCOR, entre ellos abastecimiento, producción y distribución. Dichos procesos delimitan el alcance del modelo en este diagnóstico, al establecer el alcance del diagnóstico se puede establecer el flujo de materiales e información de la cadena de productos la cauchera, en la figura 12 se muestra dicho flujo.

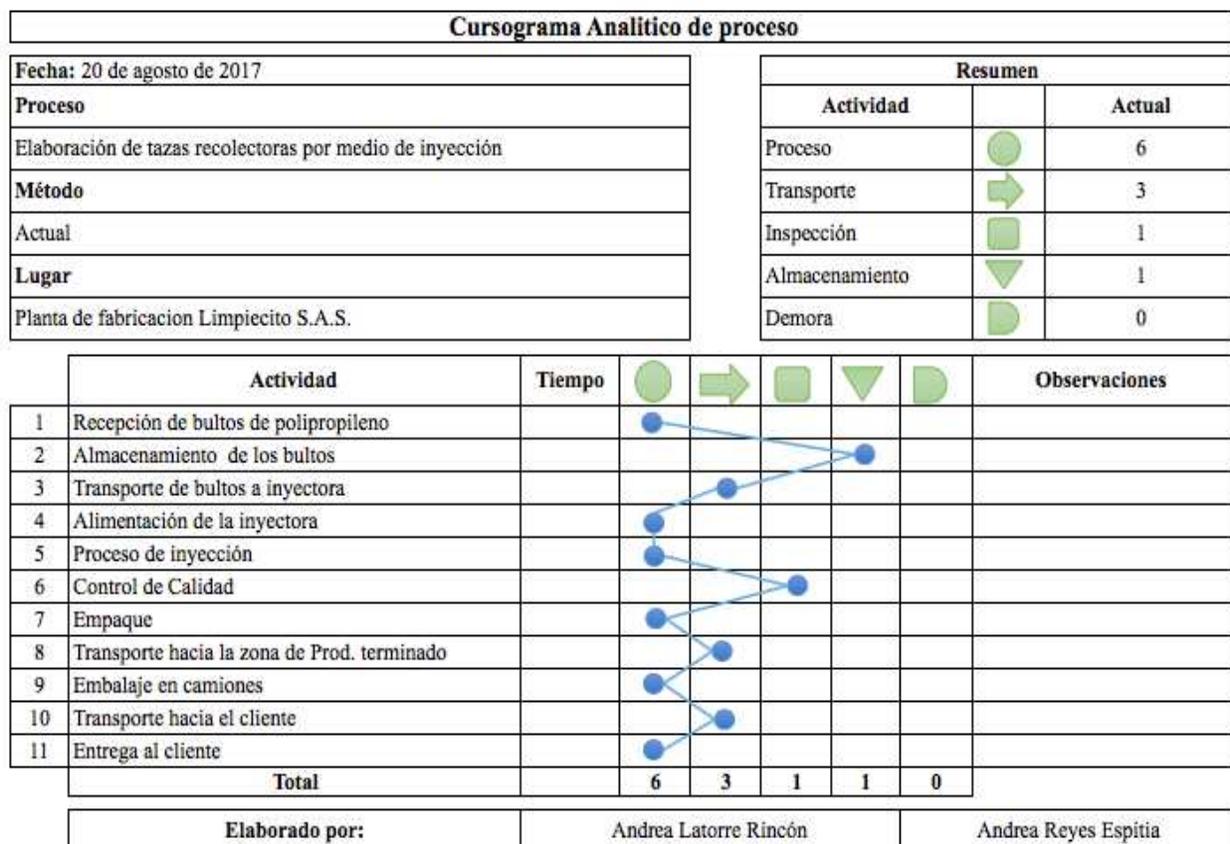


Figura 12. Cursograma analítico para el proceso de elaboración de tazas en Limpiecito. Nota: Autoría propia.

El alcance del diagnóstico está delimitado por las compras que se realizan a nuestros proveedores y las entregas realizadas a cada uno de nuestros clientes.

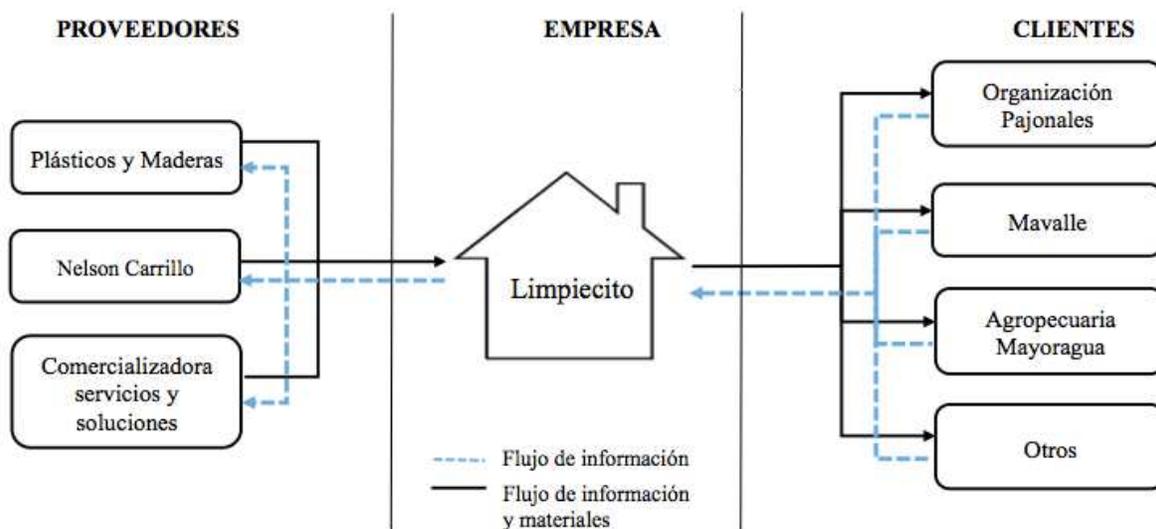


Figura 13. Alcance cadena de abastecimiento de productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

Habiendo identificado el alcance del diagnóstico a la cadena de suministro se le realizó una evaluación preliminar y muy generalizada que identifica cuáles son los problemas más frecuentes e importantes dentro de la cadena de abastecimiento de la marca “Productos la cauchera” en la fabricación de tazas recolectoras de látex; se encuentra que los problemas más representativos son: (Ver figura 14) desabastecimiento de materia prima, productos defectuosos, desorden en la planta, falta de planeación y comunicación entre departamentos (Ver anexo 15).

PARTICIPACIÓN DE CADA PROBLEMA

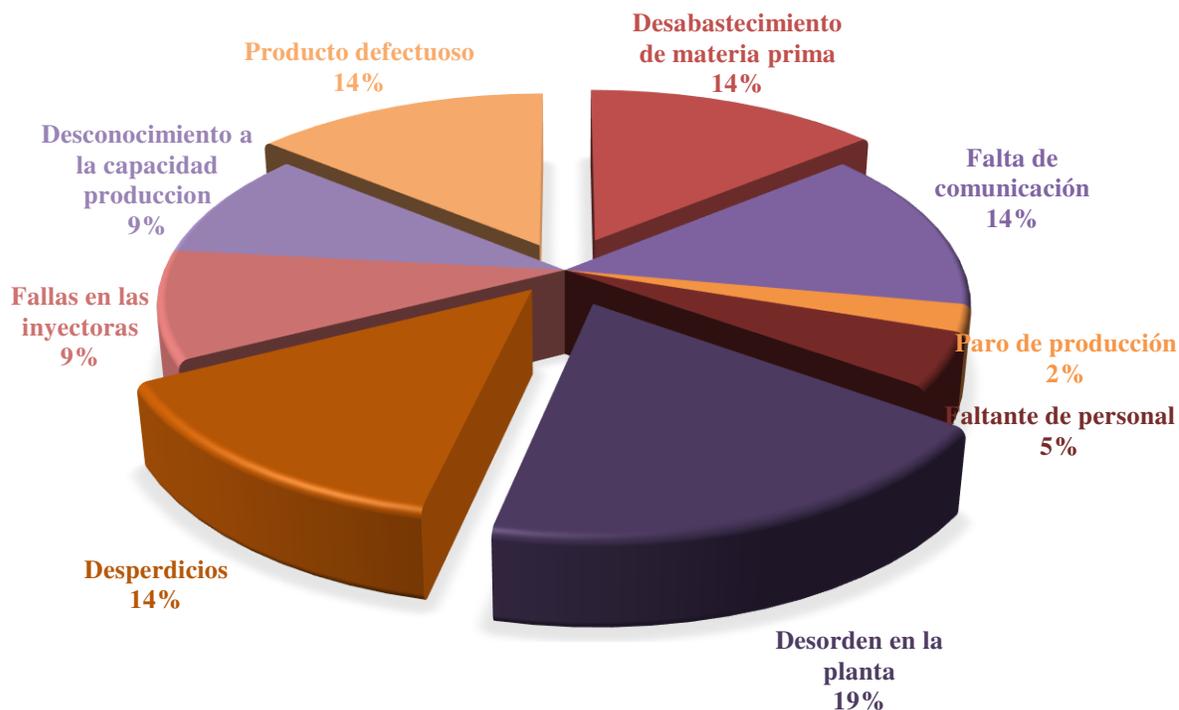


Figura 14. Participación de los problemas presentados en la marca Productos la Cauchera. Nota: Autoría propia.

Luego de hacer esta evaluación generalizada se hace un reconocimiento cada área que integra la cadena de abastecimiento.

6.1 Abastecimiento

6.1.1 Estado actual.

En el departamento compras se sigue el proceso expuesto en la figura 15, el cual se construyó en base a los testimonios de Danny Ducuara (Anexo 4), este proceso inicia cuando el operario manifiesta que es necesario comprar materia prima.

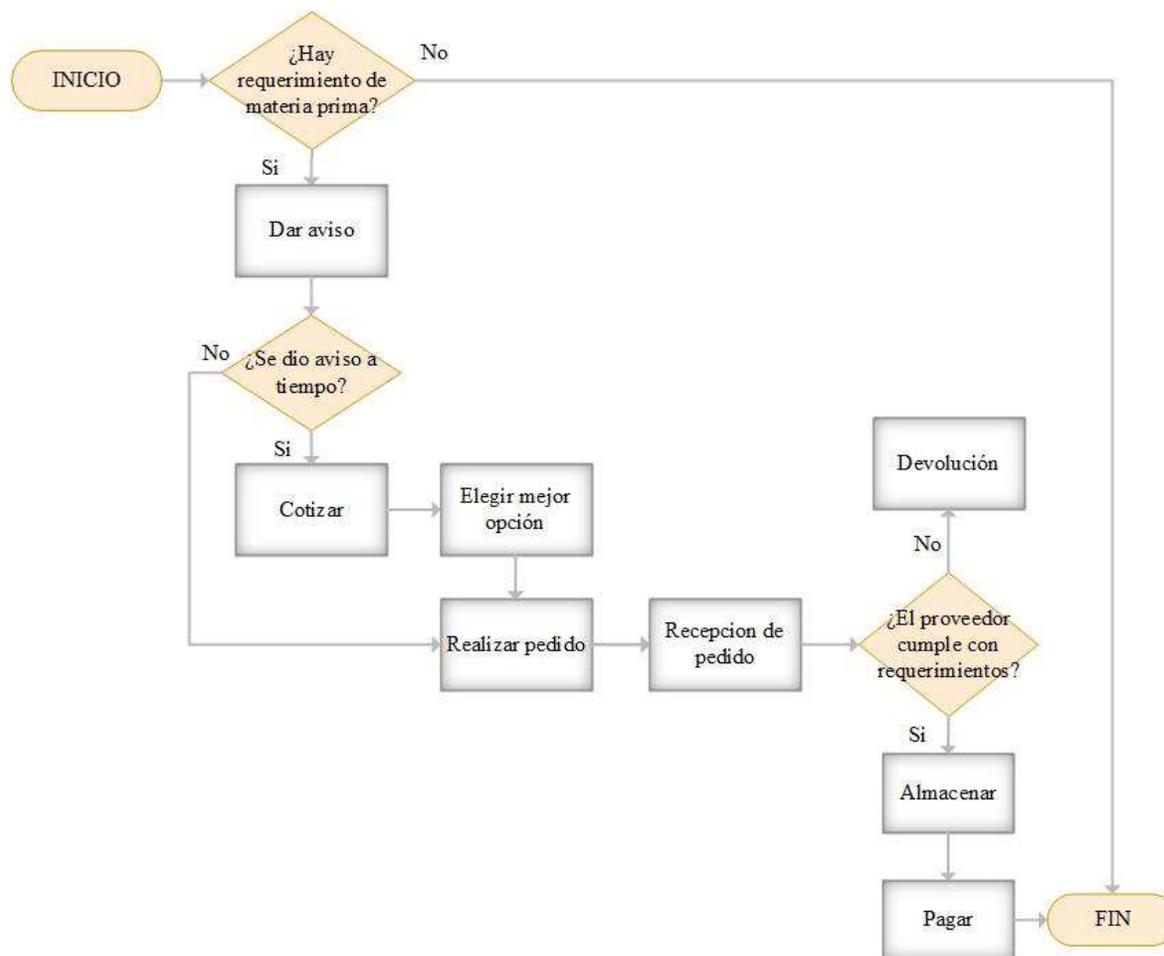


Figura 15. Flujograma del proceso de compra en Limpiecito S.A.S.. Nota: Autoría propia.

La marca cuenta con tres proveedores locales de polipropileno que abastecen a la compañía en un plazo máximo de tres días.

6.1.2 Situación problemática.

Dentro de los problemas mencionados por el gerente de la empresa, (Ver anexo 3) él dice: “el más frecuente de nuestros problemas es realizar pedidos de afán sin importar el proveedor ni el precio”. Esto gracias a que existe poca comunicación entre el encargado de compras y el operador (Ver anexo 14) a cargo del almacén y materia prima, esto se puede presentar dos o tres veces al mes.

La no planeación de compra de materia prima genera un sobre costo en la materia prima, que este caso es el polipropileno, debido a que el proveedor genera un costo adicional por ser un envío exprés o dependiendo la temporada la materia prima se encuentra escasa.

La tabla 2 nos muestra los sobrecostos en los que ha incurrido la marca por la falta de planeación de las compras, en base a las facturas de compra del periodo comprendido entre el 20 de febrero y el 28 de mayo (Ver anexo 5), este enseña el valor de las compras en la que en dos o tres de los pedidos por mes el precio del kilo de polipropileno tiene un costo alrededor de \$ 3.700 COP siendo mayor a \$2.400 COP, que es el precio promedio en el mercado.

Los sobrecostos en los que incurre por falta de comunicación y planeación de compras son:

Tabla 2.

Sobrecostos de reabastecimiento tardío

Costo promedio del KI de PP		Diferencia (\$/KI)	Uso de PP (Bultos de 25 KI)	Total Sobrecosto
Sin sobrecosto	Con sobrecosto			
\$ 2.400	\$ 3.700	\$ 1.300	688 Bultos	\$ 22.360.000

Nota: Autoría propia.

6.2. Almacenamiento

6.2.1 Estado actual.

El almacén y como tal el proceso de almacenamiento (Ver figura 16) está a cargo del señor Héctor Mantilla, operario de oficios varios que es quien carga y descarga los camiones con las ordenes de materia prima y de hacer los requerimientos de materia prima al área de compras.

La figura 16 muestra el desplazamiento y las operaciones realizadas por el operario para el almacenamiento de materia prima.

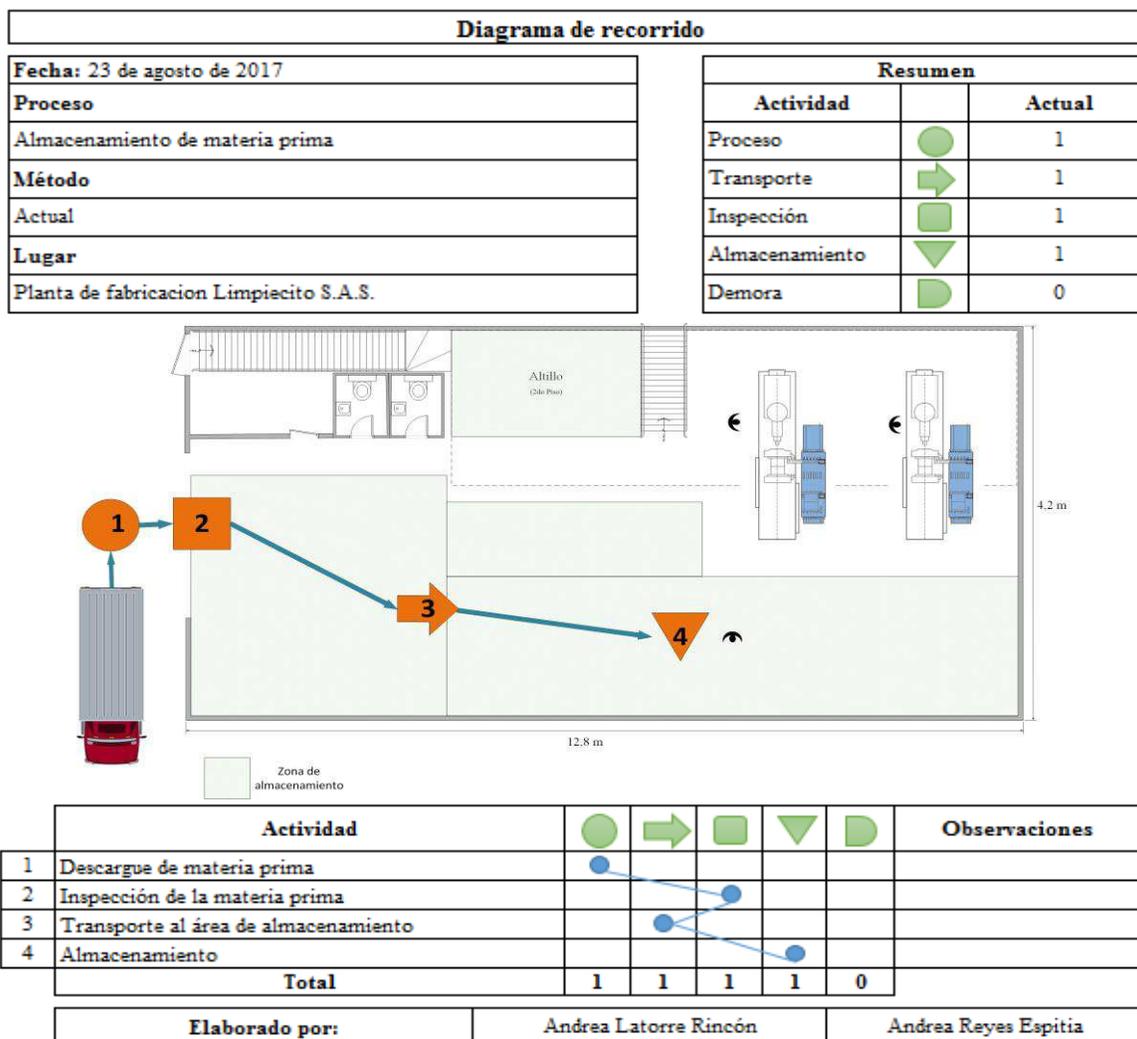


Figura 16. Diagrama de recorrido de compra en Limpiecito S.A.S.. Nota: Autoría propia.

6.2.2 Situación problemática.

En esta área existen diversos problemas, un formulario (Ver Anexo 6) realizado a los empleados de Limpiecito, permitieron identificar los expresados inconvenientes. En la figura 17 se observan los problemas y la gravedad de estos:

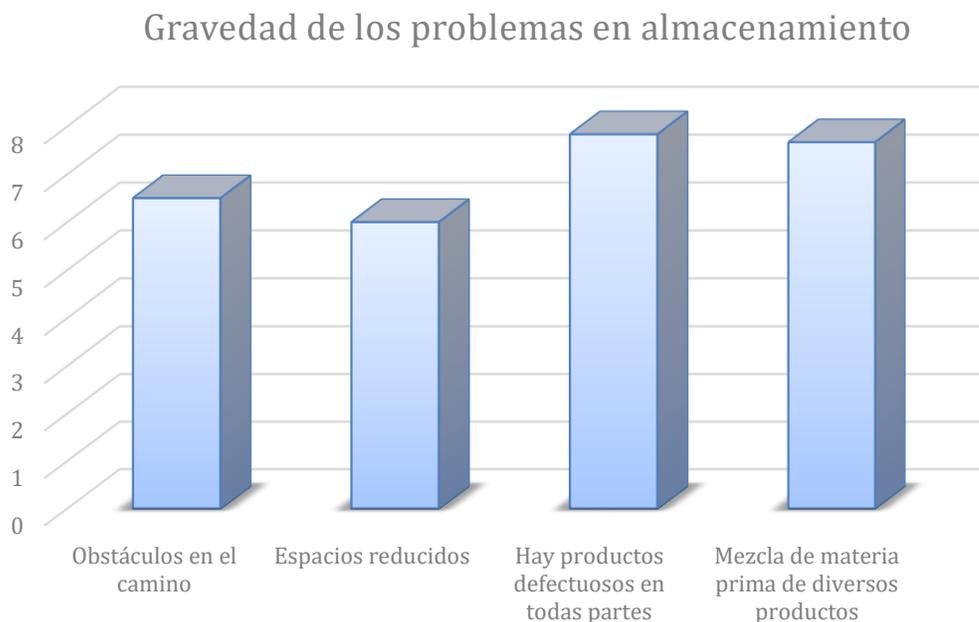


Figura 17. Gravedad de los problemas en el área de almacenamiento. Nota: Autoría propia.

La gravedad toma valores de 1 a 10, donde de 1-4 la gravedad es Leve, 4-8 Moderada y de 8-10 Severa. En este caso los problemas con una gravedad severa son la mezcla de materia prima de diversos productos y la existencia de productos defectuosos por todas partes.

Este problema genera pérdidas de tiempo debido a que el encargado del almacén se demora en desplazarse desde donde está la materia prima hasta la tolva para alimentar las inyectoras, existen días donde obligatoriamente la persona encargada del almacén debe hacer orden porque se torna imposible transitar.

La tabla 3 nos muestra los gastos en que incurre la compañía por estos tiempos de retraso.

Tabla 3.

Sobrecostos por desorden en la zona de almacenamiento

Tiempo Promedio **		Operario*		Sobre Costo	
Con orden	Sin Orden	Costo 1 min	Diario	Mensual	Anual
7 min	10 min	\$ 67	\$ 29.333	\$ 762.080	\$ 5.280.000
*Quincena de un operario		\$ 720.000 COP			

** (Ver anexo 7).

Nota: Autoría propia.

Otro problema muy importante dentro de este eslabón es el desabastecimiento de materia prima por varias causas (Ver figura 18), donde la más relevante es que el operario no realiza una inspección.

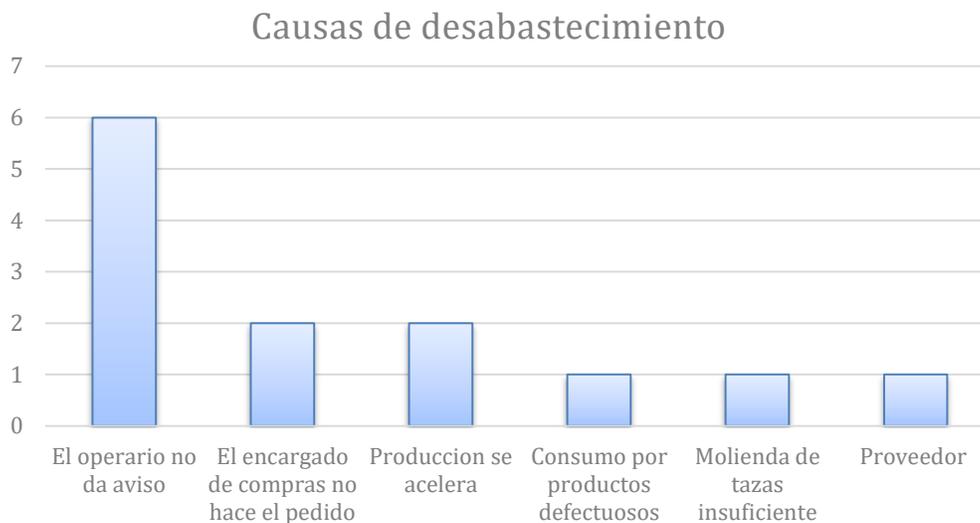


Figura 18. Número de ocurrencias de un desabastecimiento. Nota: Autoría propia.

El informe a destiempo del operario encargado del almacenamiento y todas las demás causas genera un sobre costo de \$ 22.360.000 COP (Ver Tabla 2), debido a que no se hace un plan de compra a tiempo.

6.3 Producción

6.3.1 Estado actual.

El proceso productivo de las tazas recolectoras de látex tiene un proceso cíclico que consta de 7 pasos básicos que son (Ver figura 19):

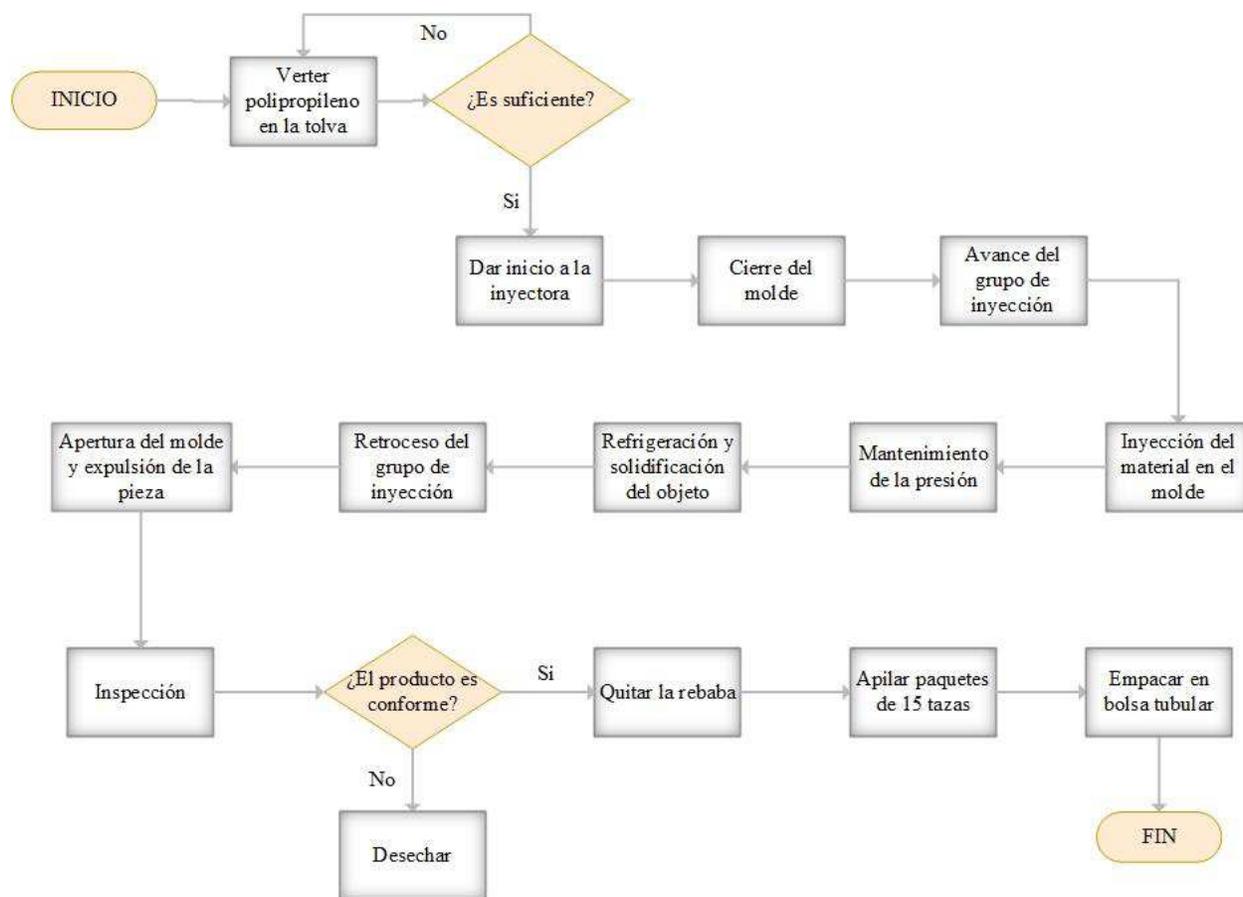


Figura 19. Proceso de inyección para la fabricación de una taza en limpiecito. Nota: Autoría propia.

En la actualidad productos la cauchera tiene un calendario de actividades (Ver figura 20) durante las 52 semanas del año, de ellas trabaja 42 (ver anexo 13), 30 con un turno de 12 horas de lunes a sábado, y 12 semanas con doble turno. Durante 8 semanas cede su planta a los productos de Grapadcol debido a la poca demanda de tazas recolectoras de látex, esta baja de demanda se produce por el incremento de lluvias en el país por ende no es posible hacer recolección.

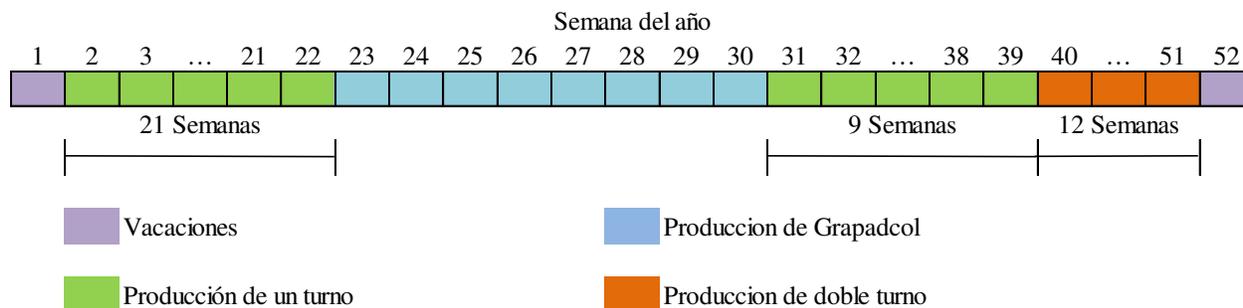


Figura 20. Calendario de actividades en productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

De la semana 31 a la semana 39 sigue manejando turnos de 12 horas de lunes a sábado y a partir de la semana 40 que coincide con el mes de octubre y en este periodo de demanda alta (Ver figura 21).

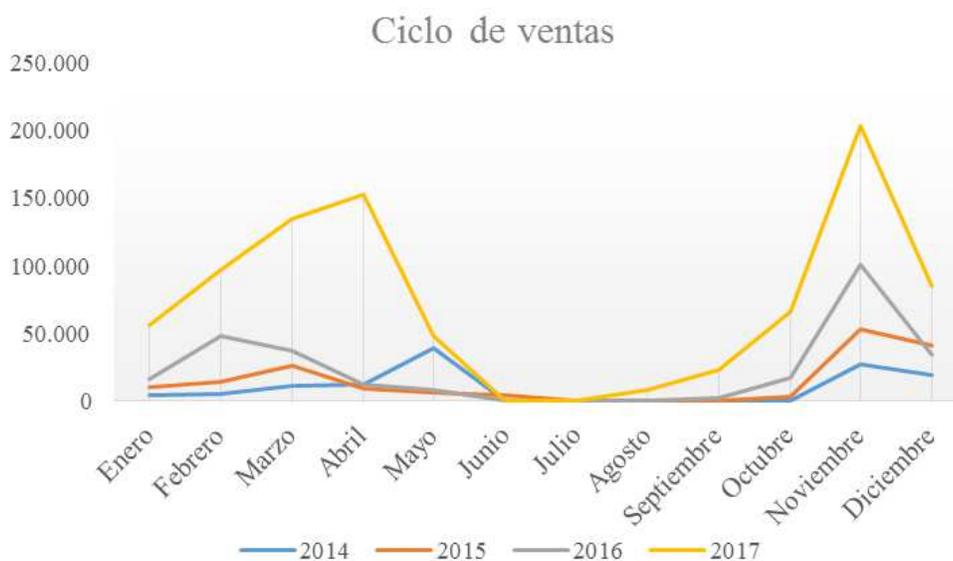


Figura 21. Ciclo de ventas de las tazas recolectoras en Productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

Limpiecito cuenta con dos inyectoras a su servicio, la inyectora No. 1 es sencilla la cual tiene un único molde y arroja una pieza promedio cada 25,14 segundos (ver anexo 8) y la segunda inyectora es doble, la cual cuenta con un tablero de mando que arrojó un tiempo promedio de ciclo de 31,36 segundos, está puede moldear dos productos en simultáneo, cada una de ellas

necesita un tiempo de calentamiento o SET-UP de una hora antes de que inicie su periodo de producción o entre en estado estable.

Con una capacidad instalada alrededor de los tres millones de piezas al año, en los últimos años la planta de fabricación ha tenido una utilización hasta del 10% (Ver figura 22),

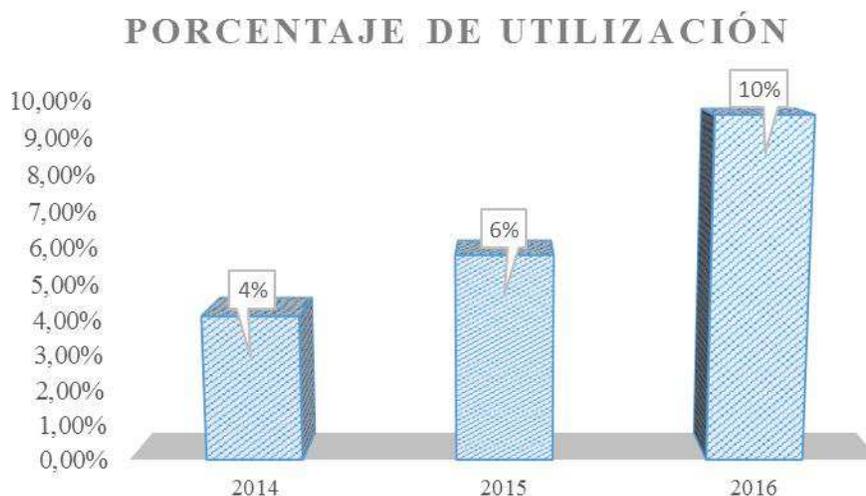


Figura 22. Evolución de la utilización de la planta en productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

6.3.2 Situación problemática.

En este punto se identifica un gran problema con los turnos de trabajo ya que largas jornadas de trabajo son uno de los factores que reduce la productividad de los empleados eso sin contar con que se están trabajando 24 horas extra a la semana sobrepasando el doble de las horas extras reglamentarias según el ministerio del trabajo de Colombia.

Tabla 4.

Sobrecosto por pago de horas extra

Periodo	Horas extra	Valor sueldo	Valor hora	Costo Horas extra 1 Op	Costo de los 3 Op
Semana	24	737.717	\$3.074	\$92.215	\$276.644
Año	6048	737.717	\$3.074	\$23.238.086	\$69.714.257

Nota: Autoría propia.

Las extensas jornadas de trabajo son un problema debido a que con estas se ve disminuida la productividad del operador debido al agotamiento físico que esta genera.

Tabla 5.

Costo por baja productividad

	Tiempo		Unidades			Paquetes
			Inyectora 1	Inyectora 2	Total	
Capacidad Real	72	Horas/Semana	10.309	16.530	26.839	1.789
Producción actual	72	Horas/Semana	8.724	13.698	22.422	1494
Precio por unidad	\$ 980		Diferencia		4.417	295
Costo que deja de ganar en un semana	\$ 4.328.660		Costo que deja de ganar al año		\$ 181.803.720	

Nota: Autoría propia.

Adicionalmente cada mañana se debe esperar una hora para que las inyectoras estén calientes para iniciar la producción.

Dentro del sin número de problemas también se halla el de productos defectuosos (Ver anexo 9) corresponde a un 8% de su producción, estos productos defectuosos no son tirados, si no que se guardan de nuevo hasta el proceso de molienda. Junto con los defectos también se generan desperdicios por la rebaba y los residuos que elimina la inyectora (Ver anexo 10) que en términos coloquiales se le llama torta.

Tabla 6.

Costo de moler defectos y desperdicios

	Unidades			Paquetes
	Inyectora 1	Inyectora 2	Total	
Producción actual	8.724	13.698	22.422	1.494
Desperdicio por taza	30 gr			
Defectos Totales (8%)	1.794	por semana		
Costo de moler una taza	37,5			
Costo de molienda				

Semanal	\$ 840.897	Anual	\$ 35.317.674
---------	------------	-------	---------------

Nota: Autoría propia.

6.4 Distribución

Productos la cauchera no cuenta con una flota de distribución propia, sino que tiene contrato con empresas de transportes las cuáles llevan el producto terminado hasta los clientes, actualmente sus clientes se encuentran en Meta, Vichada y Santander. El proceso de distribución es el siguiente (Figura 23):

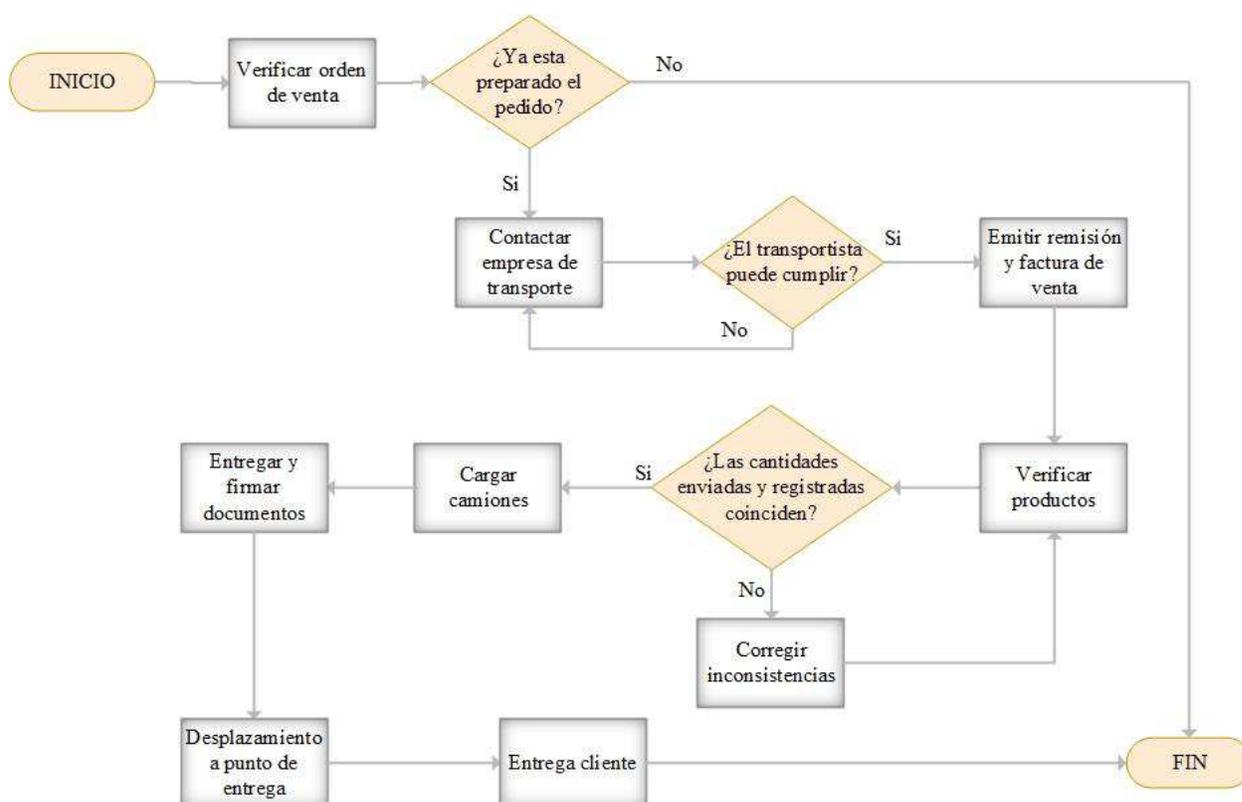


Figura 23. Diagrama de flujo del proceso de distribución de productos la cauchera. Nota: Autoría propia.

El costo promedio de transportar 700 paquetes que contienen 15 unidades de tazas recolectoras de látex es de \$ 1'000.000 COP en un camión sencillo con una capacidad 700 paquetes de tazas, hasta los puntos de entrega.

En esta área según la entrevista del Anexo 11 se identificó que no existen problemas de gravedad en esta área, pues los problemas en el retraso de los pedidos de los clientes no es culpa del transporte si no de la empresa.

Capítulo 7: Propuesta

7.1 Tarjeta para el control de materiales

Como se mencionó antes en el diagnóstico, Limpiecito S.A.S tiene problemas al no poder realizar a tiempo las órdenes de compra, al no saber que material les hace falta, y todo esto es porque no se comunican entre ellos, para solucionar los problemas de comunicación se ha diseñado la siguiente propuesta:

Tabla 7.

Propuesta para el problema “No se da orden de compra de materiales a tiempo”

Tarjeta para el control de materiales	
Problema	No se da orden de compra de materiales (PP, bolsa, cuerda) a tiempo.
Propuesta	Asignar una persona encargada de llevar el control de la materia prima, haciendo uso de tarjetas.
Objetivo	Controlar el inventario de materia prima.
¿Cómo funcionará este método?	Se asignará un responsable al cuál se le entregará cierta cantidad de materia prima semanalmente, el encargado deberá reportar si se usó todo el material en la semana o si le hizo falta.
¿Para llevar a cabo este método se requiere algún formato?	Si, en el formato se registrará el nombre del encargado, su cargo, turno en que trabaja, la cantidad de material usada durante la semana.

Nota: Autoría propia.

El formato para llevar a cabo la propuesta anterior es el siguiente:



Proceso de seguimiento Control de materia prima



Cuadro 1. Diligenciar por la persona encargada del almacen.

Fecha	DD	MM	AA	Hora
Nombre:				
Cargo:				
Turno:	Diurno		Nocturno	

Cuadro 2. Diligenciar por la persona que recibe la materia prima.

Nombre:				
Cargo:				
Turno:	Diurno		Nocturno	
Maquina:				

Cuadro 3. Diligenciar por la persona a cargo del almacen. Escriba la cantidad de producto según sus características.

Material	Cantidad	Observaciones (Si aplica)
Polipropileno		
Cuerda		
Bolsa		
Otro		
Otro		

Cuadro 4. Diligenciar por la persona encargada del almacen.

Observaciones generales (Si aplica)

Cuadro 5. Diligenciar por la persona que recibe la materia prima

Nombre:	
	Firma

Figura 24. Formato para el problema “No se da orden de compra de materiales a tiempo”. Nota: Autoría propia.

7.2 Tarjeta para el control de productos defectuosos

Limpiecito S.A.S. no sabe cuántos productos defectuosos fabrica, así que se planteó la siguiente propuesta:

Tabla 8.

Propuesta para el problema “No se sabe cuántos productos defectuosos se fabrican.”

Tarjeta para el control de materiales	
Problema	No se sabe cuántos productos defectuosos se fabrican.
Propuesta	Asignar una persona encargada de llevar el control de los productos defectuosos mediante el uso de una tarjeta.
Objetivo	Conocer la cantidad de productos defectuosos fabricados.
¿Cómo funcionará este método?	Se asignará un responsable al cuál se le entregará un formato que debe llenar en cada turno y debe ser entregado a la secretaria o al jefe.

Nota: Autoría propia.



Proceso de seguimiento Productos no conformes



Cuadro 1. Diligenciar por la persona que identifica el producto no conforme (PNC).

Fecha	DD	MM	AA	Hora
Nombre de quien reporta:				
Cargo de quien reporta:				
Turno:	Diurno		Nocturno	

Cuadro 2. Diligenciar por la persona que identifica el producto no conforme (PNC).

Proceso:			
Maquina:			
Número de lote:		Unidades del lote:	

Cuadro 3. Diligenciar por la persona que identifica el producto no conforme (PNC). Escriba el número de productos defectuosos según la causa

Causa	Cantidad (Unid)	Observaciones (Si aplica)
Marcas de rechupe por:		
-Falta de materia prima		
-Aumento de la temperatura		
Encogimiento		
Torceduras		
Quemadura		
Manchas		
Porosidad		
Rebaba		
Pieza incompleta		
Fallo en la maquina		
Fallo en el operario		
Otra		
Otra		
Otra		

Cuadro 3. Diligenciar por la persona a cargo o del líder del proceso.

Nombre:	
	Firma

Figura 25. Formato para el problema “No se sabe cuántos productos defectuosos se fabrican.”.

Nota: Autoría propia.

7.2 5'S

Son varios los problemas que tiene Productos la cauchera, como solución a los problemas de tazas defectuosas, mezcla de productos y limpieza de la planta se propone implementar las 5S (Ver tabla 9) detallado más adelante cada una de ellas.

La propuesta correspondiente a Seri (clasificación), Seiton (organización) y Seiso (limpieza) es la siguiente:

Tabla 9.

Propuesta para la implementación de 5s.

5S	
Problema	Hay tazas defectuosas por toda la planta. Se mezcla materia prima de varios productos. El área de trabajo está sucia.
Propuesta	Implementar el método de las 5S, en el área de producción y almacenamiento.
Objetivo	Eliminar las tazas defectuosas del área de trabajo y de almacenamiento. Evitar que se mezclen las materias primas de GRAPADCOL y de Productos la Cauchera. Limpiar el área de trabajo.
Eliminar las tazas defectuosas del área de trabajo y almacenamiento	
¿Cómo se eliminarán las tazas?	Se molerán más seguido las tazas defectuosas, la idea es que no se acumulen y así poder liberar espacio en la planta.
¿Cuál es el costo de llevar a cabo esta propuesta?	El costo de llevar a cabo la propuesta se halla en base a lo que cuesta moler las tazas, adicionalmente no tiene otros costos. El costo de moler una taza es de \$ 37,5 COP.
¿Por qué no dejar las tazas por ahí?	Porque los operarios no pueden moverse con libertad y es un riesgo transportar la materia prima al área de trabajo y transportar el producto terminado al camión.
Evitar que se mezclen las materias primas de Grapadcol y de productos la cauchera.	
¿Cómo se evitará que se mezclen?	Se asignará un espacio para cada materia prima, como la que más se usa es la de productos la cauchera, entonces se puede dejar dicho espacio más amplio y más cerca del área de producción.
Limpiar el área de trabajo	
¿Cada cuánto de limpiará la planta y sus elementos?	Se limpiará todos los días con el fin de no dejar que se acumulen objetos innecesarios como costales y masas de plástico. Además se debe limpiar a diario la tolva y los moldes de las inyectoras para eliminar residuos o cuerpos extraños.

Nota: Autoría propia.

7.2.1 Seiri – Seleccionar.

Esta es la etapa en que se identificara en la zona de almacenamiento cuáles son las tazas de recolección conformes y no conformes y la materia prima, la figura 26 nos muestra cómo se realiza la separación de materia prima y producto terminado, dejando un pequeño espacio para su adecuada organización.



Figura 26. Seiri en la zona de almacenamiento. Nota: Autoría propia.

Los productos identificados como defectuosos al transcurrir el día serán colocados en un lugar específico (Ver figura 27) para que no exista el riesgo de que se confunda con el producto terminado y ser molidos al finalizar el día para liberar el espacio ocupado para el siguiente día.



Figura 27. Seiri con producto conforme y no conforme. Nota: Autoría propia.

7.2.2 Seiton – Organización.

Organizar los espacios dedicados al almacenaje y al área de trabajo de cada operario, esto se podría relacionar con Seiri ya que los productos defectuosos ocupan espacio innecesario que puede ser aprovechado para almacenar producto terminado o materia prima.

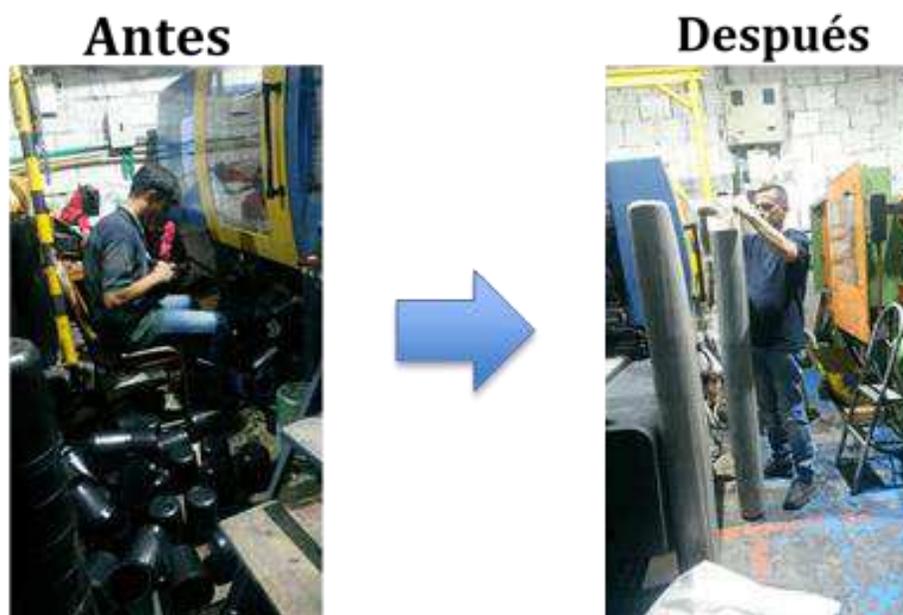


Figura 28. Seiton en lugar de trabajo. Nota: Autoría propia.

También se determina un espacio específico para materia prima y para producto terminado sin que tenga la posibilidad que se mezcle (Ver figura 28).

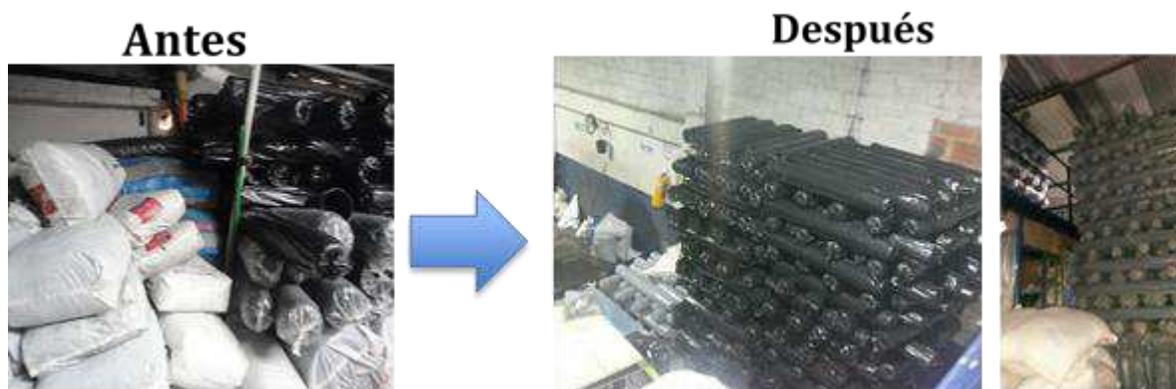


Figura 29. Seiton en Limpiecito S.A.S.. Nota: Autoría propia.

7.2.3 Seiso – Limpieza.

Se debe asegurar un grado de limpieza para garantizar que la rápida identificación de los productos, materias primas y residuos.

Evitar la acumulación de residuos, productos defectuosos, desperdicios de materias primas y demás para así evitar estar limpiando y arreglando el área de trabajo.

Se debe capacitar al operario en mantener el orden y limpieza en su área de trabajo para que así se evite gastar tiempo en la limpieza y orden.

7.2.4 Seiketsu- Estandarización.

En esta S se debe asegurar que se cumplan las 3 S anteriores, y para eso se debe asignar trabajos y responsabilidades, se debe dejar claro quién se hará cargo de la limpieza a diario, los operarios de cada máquina deben recoger y al final del día reportar las tazas defectuosas y molerlas. Todo esto con la intención de que los empleados se acostumbren a hacer estas tareas hasta que se vuelva un hábito.

7.2.5 Shitsuke- Disciplina.

Para que el sistema de las 5S funcione se debe controlar que las 4S anteriores se cumplan, para ello se debe concientizar al empleado de la importancia de su participación en el sistema, y debe hacérseles saber que habrá controles que permitan saber si se están cumpliendo con las 5's, estos controles se pueden realizar mediante tableros visuales donde los operarios tengan a la vista sus responsabilidades diarias.

El gerente de la planta o líder de proceso puede hacer un chequeo esporádicamente para garantizar el cumplimiento del adecuado proceso.

7.3 Planeación

Como Limpiecito S.A.S. no cuenta con una adecuada planeación se ha propuesto un MRP (Ver anexo 17), gracias a este se tiene una proyección del material necesario para comprar y según la temporada anticipar la compra y no incurrir en costos adicionales por escasez o descuido.

Para llevar un adecuado seguimiento del estado de la compañía se propone un tablero de indicadores logísticos en Excel (Ver anexo 18) que les permita seguir con el proceso de mejora continua.

Capítulo 8: Impacto financiero

La siguiente tabla (Ver tabla 10) muestra los sobrecostos anuales que ha tenido Limpiecito en su cadena de abastecimiento de las tazas.

Tabla 10.

Costos totales por desperdicios

Rubro	Valor
Área de compras	
Alto precio de materia prima	\$ 22.360.000
Área de almacenamiento	
Costo de demoras en almacén	\$ 5.280.000
Área de producción	
Pago de horas extra	\$ 69.714.257
Reproceso de defectos y desperdicio	\$ 35.317.674
Costo por baja productividad	\$ 181.803.720
TOTAL	\$ 314.475.651

Nota: Autoría propia.

Partiendo que para el año 2018 se tiene una proyección de ventas (Ver anexo 12) de 2.173.098 unidades de tazas recolectoras de látex lo cual es un equivalente en dinero de alrededor de \$ 2.129.636.040, la eliminación de los desperdicios le incrementan las utilidades en un 58% (Ver tabla 11). Esta eliminación de desperdicios le representaría un 15% de los ingresos totales.

Tabla 11.

Proyección de incremento de utilidades

Rubro	Costo
Proyección de ingresos 2018	\$ 2.129.636.040
-Costo de producción	\$ 1.584.387.965
= Utilidades	\$ 545.248.075
Margen de utilidades actual	34,41%
+Eliminación de desperdicios	\$ 314.475.651
Utilidades totales	\$ 859.723.726

Nota: Autoría propia.

La eliminación de los desperdicios se ven reflejados en la economía de las empresas, para el caso de la cadena de abastecimiento de limpiecito S.A.S. se obtiene una reducción de costos del 20%, lo cual se convierten en utilidades, el costo de producción por taza cambia de ser \$ 729.09 a 583,27, con una diferencia de \$ 145,8 por taza.

Conclusiones

- Las herramientas de lean son útiles a la hora de querer mejorar las empresas sean grandes o pequeñas, Colombia es un país que cuenta en su mayoría con empresas pequeñas y medianas desde las cuales se debe iniciar la mejora mediante el uso de estas herramientas y así garantizar un mejor progreso y flexibilidad ante los factores externos.
- El diagnóstico realizado sirvió para determinar que Limpiecito S.A.S en su cadena de abastecimiento cuenta con un sin número de desperdicios los cuales no son tenidos en cuenta pero que generan costos que se ven reflejados en la economía de la misma.
- La evaluación financiera mostró que el eliminar los costos producidos por desperdicios para el año 2018 puede aumentar en un 58% las utilidades de la empresa, dando como ganancia \$859.723.726 COP.
- De acuerdo a las observaciones realizadas en la compañía se identifica que ninguno de sus empleados tiene conocimiento de las herramientas de Lean Logistics, por ende, no existe una cultura de identificación y eliminación de desperdicios.
- La cadena de abastecimiento de las tazas recolectoras de látex de productos la cauchera cuenta con desperdicios que están ocultos para los operadores de la planta, estos desperdicios son productos defectuosos, sobre costos, baja productividad, desperdicios de materia prima y tiempo.
- Sumado a todos los problemas que aquejan la cadena de abastecimiento de las tazas recolectoras de látex la falta de planeación es su mayor inconveniente porque de este se derivan todos los demás.

Recomendaciones

- Se recomienda capacitar a la secretaria en el manejo de Excel, para que sacar los cálculos necesarios sea más sencillo, y para que pueda entender con más claridad los tableros de indicadores.
- Es necesario el uso de carretillas para transportar los bultos desde el camión hasta el área de almacenamiento, y de esta área al área de producción. Esto disminuirá el riesgo de que operario sufra lesiones y reducirá tiempos de desplazamiento.
- Es importante mantener a los empleados motivados y comprometidos con la empresa para que se sientan parte de esta y participen en la implementación de técnicas como las 5s.
- Consultado un ingeniero mecatrónico se recomienda la compra e instalación de un logo para el encendido de las inyectoras y así estas caliente antes que inicie el turno de trabajo y no desperdiciar tiempo.
- Se recomienda realizar un plan de mantenimiento preventivo para las inyectoras y que de esta forma las averías que presentan no tenga gran impacto sobre la producción.
- Debido a que no se cuenta con un espacio suficiente para el almacenamiento y materia prima y producto termina se recomienda el traslado de la planta hacia lugares como Tenjo, Mosquera y Funza entre otros, los cuales cuentan con el espacio disponible y el beneficio del no pago de impuestos durante cierto periodo de tiempo.

Referencias

- Asunción, Y., & Baca, R. (2015). *El control del inventarios y su incidencia en la industria de productos plásticos de la ciudad de Lima*. Universidad Nacional del Callao. Lima: Callao.
- Ayala, M. E. (2011). *BALANCED SCORECARD – IMPORTANCIA EN LOS SISTEMAS DE CALIDAD*. Bogotá, Colombia: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA .
- Ballou, R. (2004). *Logística, administración de la cadena de suministro* (Quinta ed.). Mexico: Pearson.
- Cabrera, R. C. (s.f.). *VSM, Value Stream Mapping*.
- Confecauchó, Fondo de fomento cauchero. (2016). *Censo de plantaciones de caucho natural*. Bogotá D.C. Obtenido de www.confederacioncauchera.com
- Danhke, G. 1. (1989). *Investigación y comunicación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Gutierrez, J., & Arcila, J. (2013). *Diagnóstico del sistema de inventario en la empresa productos La Escobita*. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta edición ed.). Mexico: McGRAW-HILL.
- Marco, J. (2015). Las claves del éxito del lean logistics. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <http://www.imf-formacion.com/blog/corporativo/prl/las-claves-del-exito-del-lean-logistics/>
- Min agricultura. (2016). *Cadena de caucho natural*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Caucho/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20-%202016%20Julio.pdf>
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios* (1era ed.). Norma.
- Peña, M. C. (29 de septiembre de 2014). Plástico le apuesta al agro y la construcción para subir en consumo. *La Republica*. Recuperado el 15 de 09 de 2017, de <https://www.larepublica.co/empresas/plastico-le-apuesta-al-agro-y-la-construccion-para-subir-en-consumo-2174726>
- Peña, M. C. (29 de Septiembre de 2017). Plástico le apuesta al agro y la construcción para subir en consumo. *La Republica*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de

<https://www.larepublica.co/empresas/plastico-le-apuesta-al-agro-y-la-construccion-para-subir-en-consumo-2174726>

Pinzón, I., Pérez, G., & Arango, M. (2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica . *Universidad EAFIT* , 46(160), 9-21.

Roqueme , E., & Suarez, L. (2015). *Implementación de la metodología lean para el mejoramiento del proceso comercial de la PYME Tres60 Logística*. Universidad Militar Nueva Granada . Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada .

Ruiz, A., Ablanado, J., & Ayala, J. (2012). Modelo de asignación de compras a proveedores considerando su flexibilidad y probabilidad de incumplimiento en la entrega. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 29-48.

SCC, S. C. (2012). *Supply Chain Operations Refence Model (SCOR)*. Illinois, Estados Unidos: Council Supply Chain.

Tejero, J. J. (2014). *Diagnostico Logistico* (Primera ed.). Madrid, España: ESIC.

Valle, A. (2017). “EL CONSUMO PER CÁPITA DEL PLÁSTICO EN COLOMBIA ES DE 24 KILOS AL AÑO”: PRESIDENTE ACOPLÁSTICOS. *Fierros industrial*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de <http://fierrosindustrial.com/noticias/la-industria-esta-avanzando-en-empaque-envases-ecoamigables-presidente-acoplasticos/>

Villaseñor, A., & Galindo, E. (2011). *Manual de lean manufagturing* (Segunda ed.). Monterrey, Mexico: Limusa.

Decreto 2649, Diario oficial 41156, Alcaldía mayor de Bogotá, Diciembre 29 de 1993

Lista de tablas

Tabla 1. Producto de la marca la Cauchera.....	11
Tabla 2. Sobre costos de reabastecimiento tardío	37
Tabla 3. Sobre costos por desorden en la zona de almacenamiento	39
Tabla 4. Sobre costo por pago de horas extra	43
Tabla 5. Costo por baja productividad	44
Tabla 6. Costo de moler defectos y desperdicios	44
Tabla 7. Propuesta para el problema “No se da orden de compra de materiales a tiempo”	47
Tabla 8. Propuesta para el problema “No se sabe cuántos productos defectuosos se fabrican.” ..	49
Tabla 9. Propuesta para la implementación de 5s.	51
Tabla 10. Costos totales por desperdicios	56
Tabla 11. Proyección de incremento de utilidades.....	57

Lista de figuras

Figura 1.Registro mercantil.....	10
Figura 2.Árbol del problema.	12
Figura 3.Ficha técnica de la Taza recolectora de látex en limpiecito S.A.S..	14
Figura 4.Ventas productos la cauchera.	15
Figura 5.Plantaciones de caucho en Colombia.....	16
Figura 6.Distribución por departamento del área total existente en Colombia.	17
Figura 7.Producción total, caucho seco (Ton).....	18
Figura 8.Las 5’S.	22
Figura 9.Ejemplo cuadro de mando.	23
Figura 10.Cadena de suministro para una empresa individual.....	24
Figura 11.Diagrama de proceso de elaboración de taza recolectora de látex en Limpiecito.	32
Figura 12.Cursograma analítico para el proceso de elaboración de tazas en Limpiecito.	33
Figura 13.Alcance cadena de abastecimiento de productos la cauchera.	34
Figura 14.Participación de los problemas presentados en la marca Productos la Cauchera.	35
Figura 15.Flujograma del proceso de compra en Limpiecito S.A.S..	36
Figura 16.Diagrama de recorrido de compra en Limpiecito S.A.S.....	38
Figura 17.Gravedad de los problemas en el área de almacenamiento.	39
Figura 18.Número de ocurrencias de un desabastecimiento.	40
Figura 19.Proceso de inyección para la fabricación de una taza en limpiecito.....	41
Figura 20.Calendario de actividades en productos la cauchera.	42
Figura 21.Ciclo de ventas de las tazas recolectoras en Productos la cauchera.	42
Figura 22.Evolución de la utilización de la planta en productos la cauchera.	43
Figura 23.Diagrama de flujo del proceso de distribución de productos la cauchera.	45
Figura 24.Formato para el problema “No se da orden de compra de materiales a tiempo”.	48
Figura 25.Formato para el problema “No se sabe cuántos productos defectuosos se fabrican.”..	50
Figura 26.Seiri en la zona de almacenamiento.....	52
Figura 27.Seiri con producto conforme y no conforme.	53
Figura 28.Seiton en lugar de trabajo.	53
Figura 29.Seiton en Limpiecito S.A.S.....	54

Lista de anexos

Anexo 1. Certificado de la cámara de comercio de Industrias Limpiecito S.A.S.....	65
Anexo 2. Formulario de determinación de la gravedad del desorden.....	66
Anexo 3. Entrevista para determinación de problemas.....	67
Anexo 4. Entrevista de identificación de procesos.....	68
Anexo 5. Facturas de compra de Polipropileno 2017.....	70
Anexo 6. Formulario de determinación de gravedad del desorden.....	71
Anexo 7. Tiempos de retrasó en el alistamiento de materia prima.....	75
Anexo 8. Tiempos de maquina inyectoras No. 1.....	76
Anexo 9. Muestra de productos defectuosos.....	77
Anexo 10. Determinación promedio de desperdicio.....	79
Anexo 11. Entrevista para la identificación de procesos.....	80
Anexo 12. Proyección de ventas para el año 2018.....	81
Anexo 13. Análisis de la capacidad para las tazas recolectoras de látex.....	82
Anexo 14. Encuestas determinacion de causas y frecuencias de desabastecimiento.....	83
Anexo 15. Frecuencia de problemas en la empresa.....	84
Anexo 16. Costo de producir una unidad.....	85
Anexo 17. Modelo de MRP para planeación de compras.....	85
Anexo 18. Modelo de tablero de indicadores.....	85
Anexo 19. Inspección y pulido de tazas recolectoras de látex.....	86
Anexo 20. Empaque de tazas recolectoras de látex.....	87

Anexos

Anexo 1. Certificado de la cámara de comercio de Industrias Limpiecito S.A.S



CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE VIRTUAL

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: bQR8abGR4aP

17 DE ENERO DE 2017 HORA: 08:09:32

R051783690

PAGINA: 1

 ESTE CERTIFICADO FUE GENERADO ELECTRONICAMENTE Y CUENTA CON UN CODIGO DE VERIFICACION QUE LE PERMITE SER VALIDADO SOLO UNA VEZ, INGRESANDO A WWW.CCB.ORG.CO

 RECUERDE QUE ESTE CERTIFICADO LO PUEDE ADQUIRIR DESDE SU CASA U OFICINA DE FORMA FACIL, RAPIDA Y SEGURA EN WWW.CCB.ORG.CO

 PARA SU SEGURIDAD DEBE VERIFICAR LA VALIDEZ Y AUTENTICIDAD DE ESTE CERTIFICADO SIN COSTO ALGUNO DE FORMA FÁCIL, RÁPIDA Y SEGURA EN WWW.CCB.ORG.CO/CERTIFICADOSELECTRONICOS/

 CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS.
 LA CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, CON FUNDAMENTO EN LAS MATRICULAS E INSCRIPCIONES DEL REGISTRO MERCANTIL
 CERTIFICA:
 NOMBRE : INDUSTRIAS LIMPIECITO SAS
 N.I.T. : 900648394-3, REGIMEN COMUN
 DOMICILIO : BOGOTA D.C.
 CERTIFICA:
 MATRICULA NO: 02358425 DEL 28 DE AGOSTO DE 2013
 CERTIFICA:
 RENOVACION DE LA MATRICULA :31 DE MARZO DE 2016
 ULTIMO AÑO RENOVADO : 2016
 ACTIVO TOTAL : 48,150,000
 TAMAÑO EMPRESA : MICROEMPRESA
 CERTIFICA:
 DIRECCION DE NOTIFICACION JUDICIAL : CR 26 C NO. 35 C SUR 34
 MUNICIPIO : BOGOTA D.C.
 EMAIL DE NOTIFICACION JUDICIAL : industriaslimpiecito@GMAIL.COM
 DIRECCION COMERCIAL : CR 26 C NO. 35 C SUR 34
 MUNICIPIO : BOGOTA D.C.



Anexo 2. Formulario de determinación de la gravedad del desorden



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Ingeniería Industrial
2017

Formulario para determinar la gravedad

Problema	Desorden en la planta
-----------------	-----------------------

Nombre encuestado	
Cargo del empleado	
Fecha	

Instrucciones: Escriba de 1 a 10 según considere, tenga en cuenta que 1 es no grave o no tiene importancia y 10 es muy grave

ítem	Gravedad
Obstáculos en el camino	
Espacios reducidos	
Hay productos defectuosos en todas partes	
Mezcla de materia prima de diversos productos	

Observaciones:

Diligenciador	Firma:
----------------------	---------------

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre

Anexo 3. Entrevista para determinación de problemas



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Facultad de Ingeniería Industrial
2017

UNIAGUSTINIANA

Entrevista	
Nombre encuestado	Danny Quirwa
Cargo del empleado	Gerente general
Fecha	1 de agosto de 2016

¿Que problemas tiene en su empresa?

Rta: El problema mas grave es que aveces me quedo sin materia prima, Hector que es el encargado del almacen no me avisa que se va ha acabar la materia prima y me toca correr a buscar, aveces me toca ir directamente a las empresas y traer lo que tengan el bodega para no parar la producción porque me sale mas caro.

Tambien tengo problemas con los maquinas, me toca parar la producción de alguna por que se daña, aveces se realienta y asi no funciona. o me toca llamar al señor de mantenimiento rapido para que no me afecte tanto.

¿Tiene problema por faltante de personal?

Ja no, cuando maneja turno de 8 horas tuve problemas con eso, así que prefiero pagarles horas extra y trabajar 12 horas con menos personas y mucho mas cumplidos.

Ahorita solo tengo 3 operarios y la secretaria, 1 de los operarios tambien se encarga del almacen. Mas o menos en Octubre manejo doble turno y Hector es el encargado del almacen en la noche y Leidy en el dia, más que encargados del almacen son como los coordinadores de turno.

¿Le ha quedado mal a algun cliente?

Pues yo siempre les he entregado los pedidos aveces me surgen algunos retrasos que la mayoría de veces es por la via o carretera por que mis clientes estan en Villavicencio, Bucaramanga y Vichada.

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre

Anexo 4. Entrevista de identificación de procesos

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA Facultad de Ingeniería Industrial 2017	
Entrevista para la identificación de procesos	
Nombre encuestado	Danny Ducura
Cargo del emleado	Gerente general
Fecha	01/8/17
<p>¿Como se fabrican las tazasrecolectoras de latéx?</p> <p>El proceso como tal es simplemente en la tolva que tiene la máquina se aplica o se vierten los pellets de polipropileno, allí se funden y se moldea a presión, una vez se enfría la taza la máquina la libera y cae a un pequeño compartimento.</p>	
<p>¿Cuál es el proceso para relizar una compra?</p> <p>Inicia con una orden de pedido por parte del operario, él nos avisa cuando se acaba algún material y yo mismo o la secretaria hacemos el pedido a nuestros proveedores.</p>	
<p>¿Cómo llega el producto final al cliente?</p> <p>El producto final llega al cliente transportado en camiones, aquí ellos llegan, los cargamos con los paquetes de tazas y ellos los llevan hasta el cliente.</p>	
Realizado por:	Andrea Reyes Andrea Latorre



UNIAGUSTINIANA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

Facultad de Ingeniería Industrial

2017

Entrevista para la identificación de procesos

Nombre encuestado	Danny Ducura
Cargo del emleado	Gerente general
Fecha	03/08/17

¿Ha tenido algún problema en su proceso de distribución?

No, yo no tengo problemas con la distribución, jamás le he quedado mal a mis clientes, porque siempre planeo entregar cierta cantidad cada semana, eso en caso de que el pedido sea muy grande. Cuando son más de 3000 o 5000 unidades.

¿Cuenta con una flota de transporte?

No, yo contrato personas independientes que manejan camiones y me cobran por llevar 700 paquetes (unos) 7'000.000 pesos, los transportadores los consigo acá en Bogotá.

¿Cuáles son los horarios o turnos que maneja en su plata?

Yo manejo un turno de 7 a 7 de lunes a sábado, pero más o menos como a partir de octubre me toca manejar 2 turnos porque la demanda aumenta. Por ejemplo este año me llegó un nuevo cliente, Mavalle, ellos nos piden gran cantidad de fajas, Mavalle está en Villavicencio.

¿Cuál es su plantilla de empleados con la que cuenta actualmente?

Actualmente tengo 20 empleados, pero solo 4 de ellos son fijos.

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre

Anexo 5. Facturas de compra de Polipropileno 2017

FECHA	EMPRESA	CONCEPTO	TOTAL	Bultos	Precio por bulto	Precio por kilo
17/02/2017	NELSON CARRILLO	PP DE BATERIA PELETIZADA 60 BULTOS X 25 K	\$ 4.105.500	60	\$ 68.425	\$ 2.737
24/02/2017	NELSON CARRILLO	PP DE BATERIA PELETIZADA 240 BULTOS X 25 K	\$ 16.422.000	240	\$ 68.425	\$ 2.737
06/03/2017	COMERCIALIZADORA SERVICIOS Y SOLUCIONES	1.200 KILOS MATERIAL PRIMA	\$ 4.522.000	48	\$ 94.208	\$ 3.768
08/03/2017	PLASTICOS Y MADERAS	1.020 kg pp molido	\$ 1.699.320	41	\$ 41.447	\$ 1.658
11/03/2017	NELSON CARRILLO	PP DE BATERIA PELETIZADO 320 B X 25 K	\$ 21.896.000	320	\$ 68.425	\$ 2.737
20/03/2017	PLASTICOS Y MADERAS	10.000 PP Molido	\$ 16.660.000	400	\$ 41.650	\$ 1.666
30/03/2017	COMERCIALIZADORA SERVICIOS Y SOLUCIONES	1.000 KILOS MATERIA PRIMA	\$ 3.831.800	40	\$ 95.795	\$ 3.832
07/04/2017	COMERCIALIZADORA SERVICIOS Y SOLUCIONES	12 Tn DE MATERIA PRIMA ORIGINAL POLIPROPILENO	\$ 46.172.000	480	\$ 96.192	\$ 3.848
11/04/2017	PLASTICOS Y MADERAS	1.000 KG PP AGLUTINADO	\$ 2.499.000	40	\$ 62.475	\$ 2.499
17/04/2017	COMERCIALIZADORA SERVICIOS Y SOLUCIONES	15.000 KILOS MATERIAL PRIMA	\$ 5.468.050	60	\$ 91.134	\$ 3.645
20/04/2017	COMERCIALIZADORA SERVICIOS Y SOLUCIONES	POLIPROPILENO 1.000 KILOS	\$ 3.570.000	40	\$ 89.250	\$ 3.570
24/04/2017	NELSON CARRILLO	5.272 K DE BATERIA PELETIZADA	\$ 14.429.464	211	\$ 68.425	\$ 2.737
05/05/2017	NELSON CARRILLO	3.000 KILOS DE MATERIAL BATERIA PELETIZADA	\$ 7.140.000	120	\$ 59.500	\$ 2.380
28/05/2017	NELSON CARRILLO	COMPRA DE MATERIAL	\$ 1.614.830	25	\$ 64.593	\$ 2.584

 Facturas con aumento en el precio promedio del kilo de polipropileno

Anexo 6. Formulario de determinación de gravedad del desorden

 UNIAGUSTINIANA	UNIVERSITARIA AGUSTINIANA Ingeneria Industrial 2017
Formulario para determinar la gravedad	
Problema	Desorden en la planta
Nombre encuestado	Jhon Pachón
Cargo del empleado	Operario inyectora
Fecha	24/08/2017
<p>Instrucciones: Escriba de 1 a 10 según considere, tenga en cuenta que 1 es no grave o no tiene importancia y 10 es muy grave</p>	
ítem	Gravedad
Obstáculos en el camino	7
Espacios reducidos	4
Hay productos defectuosos en todas partes	8
Mezcla de materia prima de diversos productos	8
Observaciones:	
Diligenciador	Firma:
Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre



UNIAGUSTINIANA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Ingeniería Industrial
2017

Formulario para determinar la gravedad

Problema	Desorden en la planta
-----------------	-----------------------

Nombre encuestado	Lpidy Pulido
Cargo del empleado	operaria
Fecha	29/08/17

Instrucciones: Escriba de 1 a 10 según considere, tenga en cuenta que 1 es no grave o no tiene importancia y 10 es muy grave

ítem	Gravedad
Obstáculos en el camino	5
Espacios reducidos	6
Hay productos defectuosos en todas partes	9
Mezcla de materia prima de diversos productos	9

Observaciones:

Diligenciador	Firma:
----------------------	---------------

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Ingeniería Industrial
2017

Formulario para determinar la gravedad

Problema	Desorden en la planta
-----------------	-----------------------

Nombre encuestado	Hector mantilla
Cargo del empleado	Operario oficina varios
Fecha	24/08/17

Instrucciones: Escriba de 1 a 10 según considere, tenga en cuenta que 1 es no grave o no tiene importancia y 10 es muy grave

ítem	Gravedad
Obstáculos en el camino	7
Espacios reducidos	9
Hay productos defectuosos en todas partes	10
Mezcla de materia prima de diversos productos	10

Observaciones:

Diligenciador	Firma:
----------------------	---------------

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Ingeniería Industrial
2017

Formulario para determinar la gravedad

Problema Desorden en la planta

Nombre encuestado	Héver Cupira
Cargo del empleado	Operario inyectora
Fecha	24/08/2017

Instrucciones: Escriba de 1 a 10 según considere, tenga en cuenta que 1 es no grave o no tiene importancia y 10 es muy grave

ítem	Gravedad
Obstáculos en el camino	6
Espacios reducidos	5
Hay productos defectuosos en todas partes	7
Mezcla de materia prima de diversos productos	4

Observaciones:

Diligenciador	Firma:
----------------------	---------------

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre

Anexo 7. Tiempos de retrasó en el alistamiento de materia prima

Ordenado		Sin Ordenar	
Día 1	Día 2	Día 1	Día 2
Tiempo (Min)	Tiempo (Min)	Tiempo (Min)	Tiempo (Min)
6	7	10	10
5	10	11	8
9	5	12	6
7	5	9	12
7	10	11	8
5	6	15	14
7	8	11	6
7	9	11	9
5	8	9	6
8	5	15	6
7	7	11	9
9	6	10	7
5	7	8	10
8	6	9	6
6	10	9	6
9	8	10	5
8	6	11	15
6	6	10	9
7	9	14	13
7	7	12	10

Tiempo Promedio	
Con orden	Sin Orden
7 min	10 min

Desvicion Tiempo Promedio	
Con orden	Sin Orden
2 min	3 min

Anexo 8. Tiempos de maquina inyectoras No. 1

	Tiempo (Seg)	Acumulado (Seg)		Tiempo (Seg)	Acumulado (Seg)
1	25,87	25,87	37	25,35	930,44
2	25,33	51,20	38	25,29	955,73
3	25,84	77,04	39	25,18	980,91
4	25,86	102,90	40	25,41	1.006,32
5	25,97	128,87	41	25,17	1.031,49
6	25,04	153,91	42	25,45	1.056,94
7	25,53	179,44	43	25,53	1.082,47
8	25,42	204,86	44	25,89	1.108,36
9	25,73	230,59	45	25,44	1.133,80
10	25,41	256,00	46	25,56	1.159,36
11	25,17	281,17	47	25,70	1.185,06
12	25,34	306,51	48	25,94	1.211,00
13	25,41	331,92	49	25,09	1.236,09
14	24,32	356,24	50	25,63	1.261,72
15	25,90	382,14	51	24,96	1.286,68
16	25,57	407,71	52	24,53	1.311,21
17	24,58	432,29	53	24,52	1.335,73
18	25,53	457,82	54	25,87	1.361,60
19	25,77	483,59	55	25,91	1.387,51
20	24,96	508,55	56	25,71	1.413,22
21	25,33	533,88	57	24,91	1.438,13
22	24,06	557,94	58	25,49	1.463,62
23	24,68	582,62	59	25,17	1.488,79
24	25,33	607,95	60	25,91	1.514,70
25	25,02	632,97	61	25,54	1.540,24
26	24,29	657,26	62	25,46	1.565,70
27	25,98	683,24	63	25,21	1.590,91
28	24,68	707,92	64	25,82	1.616,73
29	25,04	732,96	65	25,28	1.642,01
30	25,15	758,11	66	25,04	1.667,05
31	24,02	782,13	67	25,48	1.692,53
32	24,57	806,70	68	25,30	1.717,83
33	24,24	830,94	69	25,21	1.743,04
34	24,81	855,75	70	25,04	1.768,08
35	24,01	879,76	71	25,46	1.793,54
36	25,33	905,09	72	25,26	1.818,80

Total	Promedio	Desviación
1.818,8 Seg	25,14 Seg	0,593 Seg
30,31 min	0,84 min	0,01 min

Anexo 9. Muestra de productos defectuosos



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

Ingeniería Industrial

2017

Frecuencia de productos defectuosos

Página 1 de 2

La siguiente recolección de datos se hizo tomando de muestra dos horas durante 20 días, las dos hora no fueron consecutivas si no intercaladas con una hora de receso entre cada una.

		Inyectora 1		Inyectora 2		Total	
		Producido	Defectos	Producido	Defectos	Producido	Defectos
Día 1	Unid	2.430	165	1.365	165	3.795	330
	Paq	162	11	91	11	253	22
Día 2	Unid	2.475	150	1.545	135	4.020	285
	Paq	165	10	103	9	268	19
Día 3	Unid	2.295	165	1.515	150	3.810	315
	Paq	153	11	101	10	254	21
Día 4	Unid	2.415	150	1.575	135	3.990	285
	Paq	161	10	105	9	266	19
Día 5	Unid	2.310	180	1.440	120	3.750	300
	Paq	154	12	96	8	250	20
Día 6	Unid	2.160	165	1.575	105	3.735	270
	Paq	144	11	105	7	249	18
Día 7	Unid	2.235	180	1.275	135	3.510	315
	Paq	149	12	85	9	234	21
Día 8	Unid	1.920	165	1.470	150	3.390	315
	Paq	128	11	98	10	226	21
Día 9	Unid	2.130	210	1.320	90	3.450	300
	Paq	142	14	88	6	230	20
Día 10	Unid	2.400	195	1.530	135	3.930	330
	Paq	160	13	102	9	262	22
Día 11	Unid	2.010	180	1.410	105	3.420	285
	Paq	134	12	94	7	228	19
Día 12	Unid	2.475	195	1.470	120	3.945	315
	Paq	165	13	98	8	263	21
Día 13	Unid	1.965	165	1.410	135	3.375	300
	Paq	131	11	94	9	225	20
Día 14	Unid	2.325	180	1.470	105	3.795	285
	Paq	155	12	98	7	253	19



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

Ingeniería Industrial

2017

Página 1 de 2

Frecuencia de productos defectuosos

		Inyectora 1		Inyectora 2		Total	
		Producido	Defectos	Producido	Defectos	Producido	Defectos
Día 15	Unid	2550	165	1410	150	3.960	315
	Paq	170	11	94	10	264	21
Día 16	Unid	2190	165	1530	135	3.720	300
	Paq	146	11	102	9	248	20
Día 17	Unid	2550	210	1365	120	3.915	330
	Paq	170	14	91	8	261	22
Día 18	Unid	2250	180	1470	135	3.720	315
	Paq	150	12	98	9	248	21
Día 19	Unid	2325	165	1410	120	3.735	285
	Paq	155	11	94	8	249	19
Día 20	Unid	2250	195	1530	135	3.780	330
	Paq	150	13	102	9	252	22

Realizado y revisado por:	Andrea del Pilar Latorre Rincón
	Andrea Reyes Espitia

	Promedio Producido	Promedio Defectos	TOTAL	% Defectos
Paquete	249	20	269	7,43%
Unidades	3.737	305	4.043	7,43%

Anexo 10. Determinación promedio de desperdicio

Dia	Promedio Producción diaria	Desperdicio diario	Deserdcio por unidad
1	4.125 Unid	129,1 Kl	31,3 gr
2	4.305 Unid	110,6 Kl	25,7 gr
3	4.125 Unid	117,6 Kl	28,5 gr
4	4.275 Unid	113,9 Kl	26,6 gr
5	4.050 Unid	108,3 Kl	26,7 gr
6	4.005 Unid	125,9 Kl	31,4 gr
7	3.825 Unid	107,0 Kl	28,0 gr
8	3.705 Unid	119,7 Kl	32,3 gr
9	3.750 Unid	101,8 Kl	27,1 gr
10	4.260 Unid	121,3 Kl	28,5 gr
11	3.705 Unid	114,2 Kl	30,8 gr
12	4.260 Unid	125,4 Kl	29,4 gr
13	3.675 Unid	124,8 Kl	34,0 gr
14	4.080 Unid	108,8 Kl	26,7 gr
15	4.275 Unid	122,1 Kl	28,6 gr
Promedio	4.028 Unid	116,7 Kl	29,0 gr

Anexo 11. Entrevista para la identificación de procesos


UNIAGUSTINIANA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Facultad de Ingeniería Industrial
2017

Entrevista para la identificación de procesos

Nombre encuestado	Danny Ducura
Cargo del emleado	Gerente general
Fecha	

¿Ha tenido algún problema en su proceso de distribución?
No, yo no tengo problemas con la distribución, jamás le he quedado mal a mis clientes, porque siempre planeo entregar cierta cantidad cada semana, eso en caso de que el pedido sea muy grande. Cuando son más de 3000 o 5000 unidades.

¿Cuenta con una flota de transporte?
No, yo contrato personas independientes que manejan camiones y me cobran por llevar 700 paquetes (unos) 7'000.000 pesos, los transportadores los consigo acá en Bogotá.

¿Cuáles son los horarios o turnos que maneja en su plata?
Yo manejo un turno de 7 a 7 de lunes a sábado, pero más o menos como a partir de Octubre me toca manejar 2 turnos porque la demanda aumenta. Por ejemplo este año me llegó un nuevo cliente, Mavalle, ellos nos piden gran cantidad de fajas, Mavalle está en Villavicencio.

¿Cuál es su plantilla de empleados con la que cuenta actualmente?
Actualmente tengo 20 empleados, pero solo 4 de ellos son fijos.

Realizado por:	Andrea Reyes Andrea Latorre
-----------------------	--------------------------------

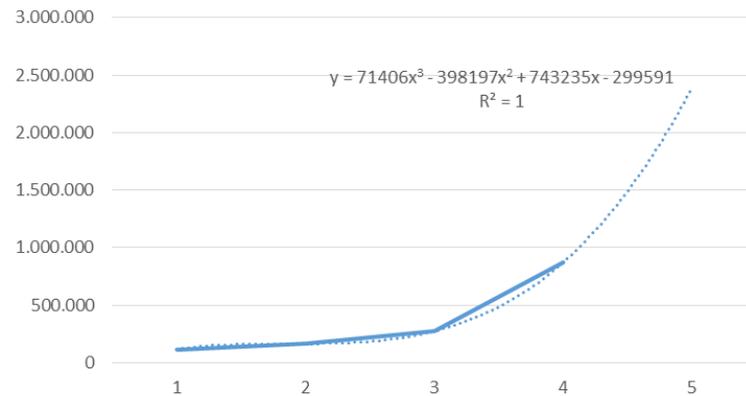
Anexo 12. Proyección de ventas para el año 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Promedio
2014	4.512	5.000	10.879	11.690	38.633	0	0	0	0	0	27.480	18.660	116.854	9.738
2015	9.712	14.332	25.718	8.950	6.050	3.700	0	0	0	3.303	53.155	40.423	165.343	13.779
2016	15.895	47.690	36.945	12.000	7.733	500	0	0	2.000	17.507	100.000	34.045	274.315	22.860
2017	55.380	96.405	134.085	152.564	48.000	50	0	8.600	23.154	65.886	203.206	84.878	872.209	72.684
Total	85.499	163.427	207.627	185.204	100.416	4.250	0	8.600	25.154	20.810	180.635	93.128	1.428.721	
Promedio	21.375	40.857	51.907	46.301	25.104	1.063	0	2.150	6.288	21.674	95.960	44.502		29.765
IE	0,718	1,373	1,744	1,556	0,843	0,036	0	0,072	0	0,728	3,224	1,495		

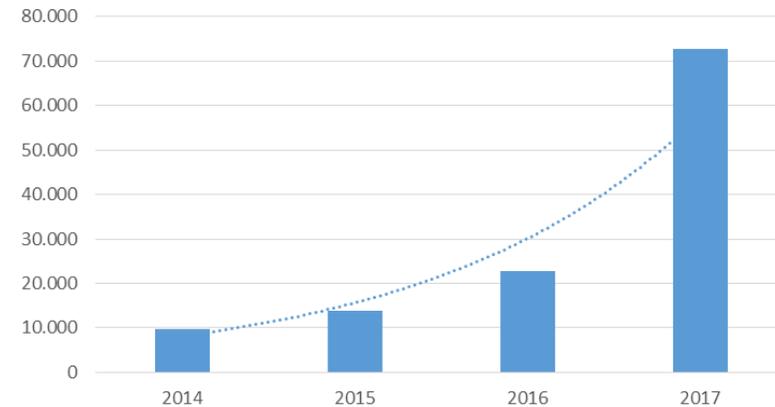
Pronostico para el año 2018	2.173.098
Pronostico promedio	181.091

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
IE	0,718	1,373	1,744	1,556	0,843	0,036	0	0,072	0	0,728	3,224	1,495
Pron Prom	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091	181.091
Pronostico ajustado	130.045	248.574	315.802	281.697	152.734	6.465	-	13.081	38.260	131.865	583.825	270.749

Proyección Ventas 2018



Total ventas



Anexo 13. Análisis de la capacidad para las tazas recolectoras de látex

	Semana				
	Tiempo		Unidades		Total
			Inyectora 1	Inyectora 2	
Capacidad Diseñada	168	Horas /semana	24.056	38.571	62.627
Capacidad Instalada	144	Horas/Semana	20.619	33.061	53.680
Capacidad Real	72	Horas/Semana	10.309	16.530	26.839

	No.semanas	Observación
	2	Vacaciones
	8	Cedida a Grapadcol
Subtotal	10	No disponibles
Total disponibles	42	Disponibles
	12	Doble turno
Subtotal	30	Disponibles un turno
	9	Ago-Sep
	21	Ene-May

	Año				
	Tiempo		Unidades		Total
			Inyectora 1	Inyectora 2	
Capacidad Diseñada	8736	Horas /año	1.250.912	1.965.600	3.216.512
Capacidad Instalada	7776	Horas/Año	1.113.449	1.749.600	2.863.049
Capacidad Real	3888	Horas/Año	556.724	874.800	1.431.524

	Ventas	Utilización	
Eficiencia = 89,0%	116.854	4,08%	2014
	165.343	5,78%	2015
	274.315	9,58%	2016
Proyección	872.208	30,46%	2017

Fuente: Propia

Anexo 14. Encuestas determinación de causas y frecuencias de desabastecimiento



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Ingeniería Industrial
2017

Encuesta para determinación de frecuencia y causas de desabastecimiento
--

Problema	Desabastecimiento de materia prima
-----------------	------------------------------------

Nombre encuestado	Danny Ducava.
Cargo del emleado	Gerente General.
Fecha	17 de agosto de 2017.

Mes	No. de ocurrencia al mes	Causas
Enero	2	El encargado no dio aviso.
Febrero	1	Nadie aviso.
Marzo	2	Una maquina tenia un daño y ademas estabamos produciendo arto
Abril	3	En una ocasion se me olvido y debido a la producción aumentada.
Mayo	2	Falta de comunicación y revisión
Junio	0	
Julio	1	La molienda de tazas planeados no estaba a tiempo.
Agosto	2	Incremento de los ventas y la no planeación.

Observaciones:

Diligenciador	Firma:  INDUSTRIAS Limpiecit Nit. 900649394-3
----------------------	---

Realizado por:	Andrea Reyes Andrea Latorre
-----------------------	--------------------------------

Anexo 15. Frecuencia de problemas en la empresa



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
Facultad de Ingeniería Industrial
2017

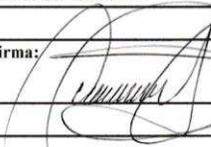
Formulario para determinacion de frecuencia
--

Este formulario tiene como objetivo la identificación de las frecuencias de ocurrencia de los problemas de la empresa Limpiecito S.A.S.

Nombre encuestado	Danny Ducuara
Cargo del empleado	Gerente General
Fecha	11 de agosto de 2017.

No.	No. de ocurrencias al mes	Problema
1	3	Desabastecimiento de materia prima
2	3	Falta de comunicación operario-compras
3	Muy poca cabina	Paro de producción
4	1	Faltante de personal
5	4	La planta esta muy desordenada
6	3	Incumplimiento a proveedores
7	2	Molestia en las inyectoras
8	2	Necesidad de saber cual es mi produccion
9	3	Mucho producto defectuoso
10		
		TOTAL

Realizado por:	Andrea Reyes
	Andrea Latorre

Respondo:	Firma:  
-----------	---

Observaciones:

Anexo 16. Costo de producir una unidad

Rubro	Por Unidad (\$)
Servicios Públicos	64
Mano de Obra	43
Costo de insumos Bolsa y cuerda	30,8
Materia prima (PP)	460,8
Mantenimiento	35
Transporte	95,24
COSTO DE PRODUCCIÓN	729,09

Anexo 17. Modelo de MRP para planeación de compras

Archivo de Excel adjunto con el nombre de MRP

Anexo 18. Modelo de tablero de indicadores

Archivo de Excel adjunto con el nombre de TABLERO DE INDICADORES

Anexo 19. Inspección y pulido de tazas recolectoras de látex



Anexo 20. Empaque de tazas recolectoras de látex

