ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Implementación de una metodología de mejora de calidad y productividad en una PYME del sector plástico"

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentada por:

Diego Marcelo Suárez López

Lisbeth Cecilia Mora Hurel

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2010

A G R A D E C I M I E N T O

A Dios y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron en la realización de este proyecto y especialmente a la Ing. Denise Rodríguez Zurita Directora del Proyecto, por su invaluable ayuda.

D E D I C A T O R I A

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

_____	_____
Ing. Francisco Andrade S.	Ing. Denise Rodríguez Z.
DECANO DE LA FIMCP PRESIDENTE	DIRECTORA DEL PROYECTO

_____

Ing. Marcos Tapia Q.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

_____	_____
Diego Suárez López	Lisbeth Mora Hurel

RESUMEN

PLASTIC S.A. es una mediana empresa dedicada a la fabricación de fundas, rollos y láminas de plásticos. Desde 1994 la empresa se ha ido forjando un lugar en el mercado, llegando a tener buenas relaciones con multinacionales, corporaciones, entre otras importantes compañías locales debido a su calidad y precio.

Lamentablemente en estos últimos años la empresa ha enfrentado problemas de desperdicio, alto nivel de inventario y producto defectuoso, que son originados por el crecimiento desordenado de la compañía y a la mala proyección de mercado. Se ha vuelto prioridad de la empresa tratar de disminuir estos problemas y así mantener los estándares de competitividad en el sector plástico.

El objetivo general de este proyecto es implementar técnicas de mejora continua alineadas a la pequeña y mediana empresa, permitiendo mejorar los niveles de calidad y productividad. Estas técnicas serán ajustadas a las condiciones locales y necesidades de las empresas Ecuatorianas de plásticos con la finalidad de resultados óptimos.

La implementación del proyecto se realizó mediante de tres fases:

- En su primera fase se realizó el lanzamiento respectivo del programa, así como la recolección de datos sobre indicadores de desempeño, que permitieron tener un diagnóstico inicial de la organización.
- En la segunda fase se capacitó al personal, en diferentes temas como: organizar el puesto de trabajo, interactuar con el cliente e integrar producción y ventas.
- Finalmente en la tercera fase se trabajó en los niveles de calidad y productividad.

El proyecto se fundamentó en la implementación de técnicas como: la metodología 5´S, calidad en la fuente, mapeo de trabajo, mapeo de expectativas, trabajo en equipo, visitas a los clientes, diagramas de causa-efecto y calidad, y en su transcurso se contó con el soporte de los jefes de las distintas áreas.

El personal recibió con reuniones semanales de una hora, para realizar capacitaciones y comunicar la evolución de los diferentes indicadores, estas fueron muy importantes para el desarrollo del proyecto porque permitieron la interacción e integración del personal con el mismo.

Adicionalmente, se logró concienciar al personal sobre la importancia de la organización del puesto de trabajo en sus labores diarias por medio de reuniones técnicas sobre este tema y dándole el seguimiento respectivo mediante las auditorias 5s, de esta manera, la empresa inicialmente comenzó con un nivel promedio, de organización de puesto de trabajo, de 2.7 para posteriormente alcanzar un nivel 4; que era la meta deseada al finalizar el proyecto. Siendo 1 el nivel mínimo y 5 el máximo nivel de organización de puesto de trabajo que podía alcanzar cada área.

Un punto clave que se trató debido a las condiciones de la empresa fue mejorar la calidad en el área de extrusión, donde se realizó un análisis de modos de fallas y efectos: siendo los grumos, fallas de tratamiento, puntos negros y bloqueo las causas que mayor impacto generan a la calidad del producto. Para disminuir problemas de calidad se trabajó en capacitaciones al personal de extrusión, en temas como mantenimiento preventivo en las máquinas y establecimiento de políticas en esta área.

También se estableció políticas de tiempos de entregas, donde el nivel de eficiencia de la entregas a tiempos comenzó con 57,14% llegando ciertos días a un 95%, adicionalmente se trabajó en integrar entre los departamentos de

ventas y producción con reuniones semanales y una capacitación de las características de los productos que tiene la empresa.

Finalmente en los resultados obtenidos se redujo el nivel de desperdicios en extrusión, impresión y laminado pese a que no se alcanzó el porcentaje establecido que era 3%, mientras que el desperdicio del área de sellado mostró un pequeño incremento de 0.5% debido al mayor control de calidad del producto.

El porcentaje total de desperdicio en la empresa durante estos 4 meses presentó tendencias de disminución llegando a un porcentaje del 7,42%. Los reclamos también tuvieron esta tendencia llegando a la meta planteada 0%, mientras que las devoluciones durante tres meses fueron 0.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN…. I

ÍNDICE GENERAL..... V

ABREVIATURAS VIII

ÍNDICE DE FIGURAS..... IX

ÍNDICE DE TABLAS XI

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES. 1

1.2. OBJETIVOS. 3

1.3. METODOLOGÍA. 5

1.4. JUSTIFICACIÓN. 7

1.5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO..... 8

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. ORGANIZAR EL PUESTO DE TRABAJO 11

2.2. CONOCER AL CLIENTE 17

2.3. INTEGRAR PRODUCCIÓN Y VENTAS 23

2.4. MEJORAR CALIDAD 28

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

3.1. HISTORIA DE LA EMPRESA. 39

3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL..... 41

3.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN. 45

3.4. INDICADORES DE DESEMPEÑO 51

3.5. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE NECESIDADES DE PRODUCTIVIDAD (PNA). 55

3.6. NIVEL DE MADUREZ. 58

3.7. ESTUDIO DEL PROCESO DE SELLADO APLICANDO LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE TRABAJO EN GRUPO. (GTT) 60

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MEJORA

4.1. LANZAMIENTO 70

4.2. REUNIONES..... 75

4.3. ORGANIZAR EL PUESTO DE TRABAJO 77

4.4. CONOCER AL CLIENTE 96

4.5. INTEGRAR PRODUCCIÓN Y VENTAS 113

4.6. MEJORAR LA CALIDAD 122

4.7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS 137

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES 153

5.2. RECOMENDACIONES 156

APÉNDICE

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

USD	Dólares
KG	Kilogramos
ASEPLAS	Asociación Ecuatoriana de Plásticos
QFD	Desplegamiento de la función de la calidad
RC	Requerimiento del cliente
CT	Características técnicas
PNA	Análisis de necesidades de productividad
GTT	Técnica de medición de trabajo en grupo
ET	Elemento de trabajo
AMFE	Análisis de modos de fallas y efectos
VAN	Valor actual neto
TIR	Tasa interna de retorno
TMAR	Tasa mínima atractiva de retorno
ROI	Retorno de la inversión

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Cronograma de actividades 5
Figura 1.2. Metodologías de mejora 7
Figura 2.1. Método de mejora 10
Figura 2.2. Técnicas para conocer al cliente 17
Figura 3.1. Porcentaje del nivel actual de educación en PLASTIC S.A 44
Figura 3.2. Proceso de PLASTIC S.A. 47
Figura 3.3. Fundas tipo camiseta 48
Figura 3.4. Fundas para basura 49
Figura 3.5. Láminas con impresión 50
Figura 3.6. Indicador de devoluciones de los clientes 53
Figura 3.7. Indicador de reclamos 53
Figura 3.8. Indicador de desperdicio 54
Figura 3.9. Indicador de costo de desperdicio 54
Figura 3.10. Matriz de análisis de necesidades de productividad 56
Figura 3.11. Porcentaje de actividades de los operarios de sellado 67
Figura 4.1. Logo para el lanzamiento del proyecto 71
Figura 4.2. Capacitación en el lanzamiento del proyecto de mejora continua ... 72
Figura 4.3. Taller del diagrama causa- efecto 74
Figura 4.4. Grupo ganador de las actividades 75
Figura 4.5. Material eliminado de la planta 78
Figura 4.6. Formato de tarjeta roja 80
Figura 4.7. Técnicas del control visual implementadas en PLASTIC S.A. 82
Figura 4.8. Técnica de pintura en la planta 83
Figura 4.9. Estrategia de letreros en la planta 85
Figura 4.10. Control visual en la planta (máximos y mínimos) 86

Figura 4.11. Primera S: “ORGANIZAR” 90
Figura 4.12. Segunda S: “ORDENAR” 91
Figura 4.13. Tercera S: “LIMPIAR” 91
Figura 4.14. Resultados del primer mes de auditorías 92
Figura 4.15. Premiación del grupo ganador de las auditorias 5´s 93
Figura 4.16. Auditorías 5´s para el mes de abril 94
Figura 4.17. Resultados de las auditoría 5´s durante el proyecto 95
Figura 4.18. Eficiencia de tiempos de entrega de marzo y abril del 2010 116
Figura 4.19. Capacitación del departamento de ventas 121
Figura 4.20. Porcentaje de las causas de productos no conforme 125
Figura 4.21. Porcentaje de frecuencias de causas de producto no conforme durante 3 meses en extrusión 125
Figura 4.22. Capacitación mecánica y electrica a personal de extrusión 133
Figura 4.23. Capacitación de uso de purga a personal de extrusión 134
Figura 4.24. Sugerencias implementadas 138
Figura 4.25. Devoluciones y reclamos de enero a abril 141
Figura 4.26. Cuarentenas de PLASTIC S.A. 142
Figura 4.27. Porcentajes de desperdicios de enero a abril del 2010 143
Figura 4.28. Costos de desperdicios 144
Figura 4.29. Ventas por número de empleados 144
Figura 4.30. Porcentaje de empleados trabajando en equipo 145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Regla general de la clasificación ABC 18
Tabla 2 Áreas que tienen fuertes tendencia a conflictos..... 25
Tabla 3 Herramientas de la calidad 33
Tabla 4 Descripción de los indicadores 52
Tabla 5 Nivel de madurez de PLASTIC S.A..... 58
Tabla 6 Datos para calcular del número de observaciones en el área de sellado 64
Tabla 7 Resultados del GTT del área de sellado en PLASTIC S.A. 65
Tabla 8 Estado de las tarjetas rojos al 22 de abril del 2009..... 80
Tabla 9 Resultado de la encuesta de la expectativas de los clientes 103
Tabla 10 Mapeo de trabajo #1: Fadelma (termo-encogible) 107
Tabla 11 Mapeo de trabajo #2: Fadelma (colocación de láminas)..... 109
Tabla 12 Mapeo de trabajo #3: Discarna (empaquetado de pollos)..... 111
Tabla 13 Actividades críticas del ingreso de pedido 115
Tabla 14 Frecuencia de los problemas de producto no conforme 127
Tabla 15 Técnica análisis de modos de fallas y efectos 128
Tabla 16 Tiempos de calentamiento 136
Tabla 17 Eficiencia en el cumplimiento de sugerencias..... 140
Tabla 18 Datos para el definir el T.M.A.R 147
Tabla 19 Costos de egreso durante el proyecto 148
Tabla 20 Ahorros de ingreso durante el proyecto 148

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES.

Las empresas plásticas ecuatorianas durante los últimos años han crecido en un promedio anual del 4%, donde la calidad, versatilidad, precio y tiempos de entregas son las características que deben enfrentar a diario. Los productos plásticos según las cuentas nacionales del Banco Central representan aproximadamente el 80% de la producción bruta del sector fabricación de productos de caucho y plástico.

El consumo promedio de productos plásticos durante los últimos cinco años ha registrado un crecimiento representativo de 1.2% del consumo total de todos los sectores económicos del país y el 3% del consumo intermedio del sector industrial.

Se conoce que el desarrollo de la industria plástica se ha mantenido pese a la crisis y a la restricción económica mundial, en parte gracias a las medidas arancelarias impuestas a las importaciones de ciertos productos plásticos por el Gobierno a favor del sector; debido a que las

exportaciones nacionales dependen del desenvolvimiento positivo de esta industria.

Esta mejora se dio en cierta medida por la existencia de un grupo de empresas líderes que han reconvertido la perspectiva de la industria plástica al alcanzar estándares internacionales de productividad, provocando una distinción entre las aproximadamente 400 empresas que componen el sector, de las cuales el 80% son pequeñas y medianas organizaciones. (Tec. Pesq. Alfredo Menoscal M., 2009 Gerente General PLASTICHIME S.A.)

Por otra parte, debido a las grandes exigencias de clientes y a la versatilidad de productos plásticos en el mercado, la ESPOL impulsada por la Asociación Ecuatoriana de Plásticos (ASEPLAS) creó una nueva carrera en Tecnología en Plásticos; que cuenta con todo el equipamiento para educar a los estudiantes con una instrucción formal en cuanto a plásticos.

Asegurándose de la formación profesional de un grupo de personas en cuanto a elaboración de productos plásticos, ASEPLAS proyecta una mejora continua de esta industria a nivel nacional. Dentro del grupo de

empresas que integran la Asociación Ecuatoriana de Plásticos se encuentra PLÁSTIC S.A., empresa en la que se desarrollará el proyecto.

PLÁSTIC SA, se dedica a la fabricación de fundas, rollos y láminas de polipropileno y polietileno de baja y alta densidad con o sin impresión. Se encuentra ubicada en el Km. 10 ½ Vía Daule. Esta empresa cuenta con 66 empleados que laboran bajo las políticas establecidas por la alta gerencia. Cabe mencionar que todos los miembros de la organización, desde la presidencia ejecutiva, han manifestado su total apoyo a la implementación del proyecto.

1.2. OBJETIVOS.

Objetivo general.

Implementar técnicas de mejora continua alineadas a la pequeña y mediana empresa, permitiendo incrementar los niveles de calidad y productividad.

Objetivos específicos.

- Organizar el puesto de trabajo de los operarios mediante la implementación de las 5´S y control visual.
- Mantener una constante actualización de los indicadores de desempeños y correcta difusión a la planta, con la finalidad de que todo el personal conozca la situación de la empresa.
- Mejorar los canales de comunicación entre las áreas de producción y ventas, para obtener un flujo de comunicación veraz y así minimizar problemas de devoluciones.
- Establecer políticas claras con respecto a los tiempos de entrega de tal manera que beneficie a los clientes y la empresa.
- Disminuir el desperdicio del área de extrusión a un 3%, mediante técnicas de control de calidad y trabajo en equipo, con la finalidad que los problemas por rollos en las otras áreas sean mínimos.
- Disminuir las devoluciones y reclamos al 0%, para que la organización no invierta recursos en actividades de reproceso.

1.3. METODOLOGÍA.

El proyecto será realizado en un plazo de 21 semanas (aproximadamente cinco meses), constando de tres fases para su implementación donde se cubrirá diferente metodologías de mejora.

FIGURA 1.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En la primera fase será utilizada para el diagnóstico inicial de la empresa donde en el transcurso de tres semanas se recolectará información (indicadores de desempeño), en caso que la empresa no cuente con la información necesaria se procederá a su tabulación, también se realizará el lanzamiento de programa, para que los operarios conozcan cual es el objetivo, alcance y beneficios del proyecto.

La segunda fase tiene como eje central la capacitación del personal, para fortalecer y enriquecer conocimientos sobre las metodologías a implementar, así como crear un compromiso del operario hacia la empresa, esta fase consta de nueve semanas.

Las capacitaciones estarán centradas en la organización del puesto de trabajo, mostrando técnicas y ventajas de la metodología 5´S a la vez a partir de la cuarta semana se trabajará en el tema de conocer al cliente a través de visitas y sus respectivos informes en las reuniones, así como la integración entre los departamentos de producción y ventas, es importante recordar que en todas las reuniones se dedicará unos minutos para ver la evolución semanal de los indicadores de desempeño.

En la tercera fase se trabajará en el mejoramiento de calidad del producto y proceso manteniendo las capacitaciones, también se establecerá las necesidades y formas de integrar producción y ventas.

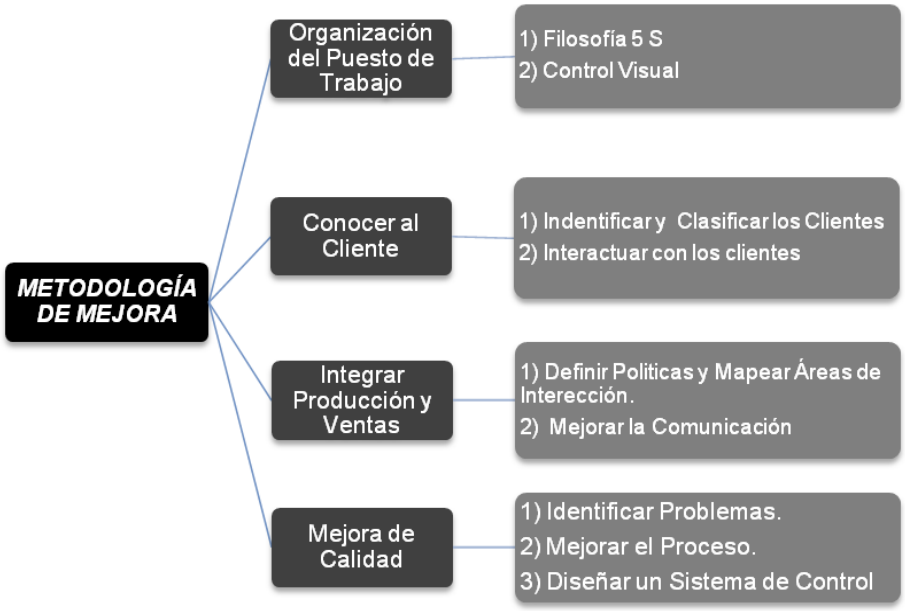


FIGURA 1.2. METODOLOGÍAS DE MEJORA

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Hoy en día las organizaciones en general saben que no es competitivo quien no cumple con normas de calidad, producción, bajos costos y entregas a tiempo; adicionalmente que la durabilidad de una empresa en el transcurso del tiempo depende de la utilización de herramientas y métodos actualizados de trabajo.

Uno de estos métodos es la Mejora Continua, que se compone de técnicas implicadas a la productividad, calidad, eficiencia y lo más importante, la formación profesional correcta de la fuerza laboral, empleados, ya que este factor es el de mayor relevancia para el buen desempeño empresarial en el mercado.

Por ello este proyecto pretende establecer en su ejecución, medidas que permitan minimizar el índice de resistencia al cambio de cultura laboral junto con técnicas de mejora de productividad y calidad alineadas a las pequeñas y medianas industrias del Ecuador.

1.5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO.

La estructura del proyecto está definida de la siguiente manera:

- En el Capítulo #2, presentará las definiciones y mecanismos que se van a emplear para ejecutar el proyecto, abarcando los siguientes puntos:

    - Organización del puesto de trabajo,
    - Integración de producción y ventas,

- Conocer al cliente y
- Mejora de calidad.

- El Capítulo #3 se presentará el estado en que encontramos a la empresa, mediante un diagnóstico realizado en las dos primeras semanas de visita.

- El Capítulo #4 será elaborado mediante los resultados obtenidos desde el inicio del proyecto hasta su culminación, este presentará la evolución del proyecto junto con los inconvenientes y ventajas que se presentaron en la implementación de los puntos que estructuran el proyecto.

- El Capítulo #5 presentará las conclusiones que se alcanzó con la implementación del proyecto, para validar las metas planteadas en su inicio, así como también la expectativa generada de la alta gerencia por los resultados que se van a obtener. Adicionalmente, se establecerá recomendaciones que permitan obtener mejores resultados en proyectos futuros en empresas similares.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

En la actualidad las compañías se enfrentan a mercados que exigen repuestas rápidas y eficaces, donde la calidad, costo y tiempo de entregas son los principales métodos de medición del consumidor, por eso las compañías buscan adoptar modelos de mejora continua que le otorgue una ventaja competitiva en el mercado.

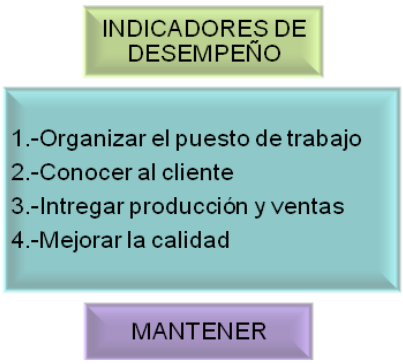


FIGURA 2.1. MÉTODO DE MEJORA

Indicadores de Desempeño.

Los indicadores de rendimiento son elementos de una operación y como tal cumplen la función de medir un proceso desde cualquier perspectiva, son el vínculo con el sistema de recompensaciones.

Los indicadores son necesarios pues no se pueden tomar decisiones por simple intuición, estos son los que muestran los puntos problemáticos del proceso y ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar los procedimientos.

2.1. ORGANIZAR EL PUESTO DE TRABAJO

"El concepto de organizar el puesto de trabajo implica mejorar la visibilidad, orden y limpieza" (1), en este paso está formado por la metodología de las 5´s y control visual.

- **Metodología 5´S**

Las 5´S es una metodología de origen japonés que contribuye al desarrollo de hábitos y actitudes adecuadas con los principios que promueven los sistemas de calidad, de producción y otros métodos de trabajo enfocados a mejorar la eficacia y eficiencia operacional.

Esta técnica permanece como fórmula básica para lograr cero defectos, reducciones de costos, mejoras de seguridad, y cero accidentes.

Se denomina 5´S porque aplica conceptos que corresponden a las iniciales de las palabras japonesas (1):

- Seiri (整理): Organización.
- Seiton (整頓): Orden.
- Seisō (清掃): Limpieza.
- Seiketsu (清潔): Estandarizar.
- Shitsuke (躾): Disciplina.

Organizar (Seiri)

“La Organización consiste en clasificar los elementos necesarios que deben mantenerse en el área de trabajo, y lo que es innecesario debe eliminarse de la planta” (2).

Una estrategia para implantar la Organización dentro de una planta u oficina es la estrategia de tarjetas rojas, la cual consiste en etiquetar todos los elementos innecesarios con llamativas tarjetas rojas para la fácil identificación y posteriormente eliminación de estos elementos.

Esta técnica ayuda a aumentar el espacio operacional y al mismo tiempo aumenta los ingresos de la empresa al vender los elementos dados de baja.

Ordenar (Seiton)

El Orden y la Organización deben implantarse juntos; el Orden significa “ordenar los elementos necesarios de modo que su uso sea fácil” (2), etiquetarlos e indicar su lugar de almacenaje de tal forma que cualquier persona comprenda la disposición de este elemento, facilitando las actividades de producción o administración al disminuir el despilfarro de tiempo de búsqueda y de devolución al sitio original del elemento utilizado.

Para implementar el orden en una empresa se debe aplicar dos estrategias, la estrategia de indicadores y la estrategia de pintura.

La estrategia de indicadores muestra claramente donde colocar los elementos necesarios y la cantidad necesaria que debe ser almacenada en este lugar; mientras que para identificar las áreas operacionales de las áreas de paso se debe implementar la estrategia de pintura.

Limpieza (Seiso)

Cuando la planta está libre de elementos innecesarios y cada cosa se encuentre en su lugar y respectivamente señalado se aplica la tercera S que es limpiar.

“La limpieza implica retirar de las máquinas y los lugares de trabajo el polvo, las limaduras, grasa, el aceite y cualquier tipo de suciedad” (1). De esta forma se garantiza el mejor desempeño de la máquina ya que no presentará averías continuamente. De igual forma, al mantener limpio el lugar de trabajo aumenta la moral de los trabajadores y su interés por trabajar; cabe recalcar que no es más aseado el lugar de trabajo que más limpia, sino el que menos ensucia.

Estandarización (Seiketsu)

“La cuarta S es la estandarización y consiste en llegar a un estado en el que los tres primeros pilares de las 5´S se conviertan en un hábito para los empleados” (1).

La estandarización se encarga de que la organización, el orden y la limpieza se conviertan en actividades diarias en la empresa. No obstante, para lograr que estas actividades se conviertan en una cultura para los trabajadores hay que realizar un seguimiento constate por parte de

personas que conocen el proceso y cada área de la empresa; a estas personas se las denomina “La patrulla 5´S”.

La patrulla 5´S realiza auditorías semanales para evaluar los conocimientos y costumbres de las tres primeras S que aplica el operario en el puesto de trabajo.

Disciplina (Shitsuke)

“La disciplina consiste en hacer un hábito los procedimientos correctos de mantenimiento de las 5´S en la empresa” (1). Para lograr que las 5´S se convierta en una cultura a nivel general en la empresa, debe comenzar desde el mando más alto, de esta forma se incentivará la aplicación de esta técnica sin mayor problema.

Las cuatro "S" anteriores permanecerán sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Esto garantiza que la seguridad será permanente y que la productividad y la calidad se mejoren progresivamente.

- **Control Visual**

"El Control Visual es una forma de distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal" (3). Normal en cuanto existen normas visibles para todos, empleando sistemas como máximos y mínimos, reposición, orden de ubicación, indicadores y señalizaciones; como medidas visuales que permitan gestionar fácilmente el nivel alcanzado en organización, orden y limpieza, en consecuencia, hacer visible y obvio para todas las situaciones anómalas y otros problemas que permanecen ocultos en la empresa. En otras palabras: "hacer visible el desperdicio".

Las principales características que deben reunir los dispositivos de Control Visual son:

- Que pueda verse fácilmente a distancia, sin necesidad de buscarlo, de lo contrario perdería su propósito.
- Que esté instalada directamente en los elementos a controlar.
- Que sean fáciles de interpretar correctamente por cualquiera: intuitivos. Utilizando el lenguaje universal de códigos y signos.
- Que cualquiera pueda tomar las acciones correctoras necesarias.

2.2. CONOCER AL CLIENTE

El cliente es el punto de partida en toda industria, por eso es importante conocer sus características y necesidades, que permitan obtener un perfil actual del cliente y a cual se quiere llegar. Además de identificar cuan valioso es el cliente y como se puede mejorar su atractivo.

Valsamakis y Sprague (2001) establece que conocer al cliente permite que las pequeñas y medianas empresas puedan desarrollar relaciones más estrechas con los clientes y obtener ventajas competitivas que favorezcan ambos, a través de la aplicación de varias técnicas.

FIGURA 2.2. TÉCNICAS PARA CONOCER AL CLIENTE

- **Clasificación ABC**

La clasificación ABC es una herramienta analítica, también conocida como análisis de Pareto debido a que se basa en una regla general, la cual es determinada a partir de los porcentajes de ventas.

TABLA 1

"REGLA GENERAL DE LA CLASIFICACIÓN ABC"

20% de los clientes representan 80% de las ventas		A
30% de los clientes representan 15% de las ventas		B
50% de los clientes representan 5% de las ventas		C

"Esta clasificación ayuda a las compañías a darles una mayor enfocar a sus clientes tipo A" (4)

- **Mapeo de expectativas**

"Uno de los primeros pasos para una mejora continua es construir un mapeo de expectativas que incluya al cliente como un actor importante en el proceso productivo con enlace directo a la planificación de la producción y sistema de control" (5).

El mapeo de expectativas consiste en determinar lo que los clientes necesitan, desean y sus expectativas en los productos o servicios; solo así la compañía podrá establecer un seguimiento que permita cumplir a cabalidad los requerimientos del consumidor y tener una relación donde ambas partes ganen.

Técnica de grupos focales y encuestas permitirán a la empresa hacer un mapeo de expectativas de los clientes, donde las tres típicas expectativas son: calidad del producto, la calidad del servicio y el costo (6).

- **Mapeo de trabajo**

Una empresa debe conocer la finalidad del producto o servicio, donde "el sistema se integre con el cliente en orden de tener una respuesta rápida y efectiva de los requerimientos del mercado" (7).

"El mapeo de trabajo es un simple y eficiente método que las compañías deben usar para innovar sus productos y servicios" (8), brinda un marco global a la compañía con el que identifica a su consumidor y define indicadores para medir el éxito en la ejecución de una tarea. Al trazar cada paso del trabajo y la localización de oportunidades para soluciones

innovadoras, las empresas pueden descubrir nuevas formas de diferenciar sus ofertas.

Este método consiste en 8 pasos que brindan una directriz de los diferentes aspectos analizar del cliente:

1. ***Definir:*** es el análisis de los objetivos, el enfoque de la planificación, la evaluación de los recursos que son necesarios o disponibles para completar el trabajo, y la selección de los recursos.
2. ***Localizar:*** Es determinar cuáles son los insumos o elementos necesarios para hacer el trabajo, estos pueden ser tangibles e intangibles.
3. ***Preparar:*** ¿Cómo el cliente debe preparar los insumos y el medio ambiente para hacer el trabajo?
4. ***Confirmar:*** Es verificar que necesita el cliente antes de continuar con el trabajo para garantizar su ejecución con éxito.
5. ***Ejecutar:*** Es conocer lo que los clientes hacen para realizar su trabajo.
6. ***Monitorear***: Es establecer cuáles son las cosas que el cliente monitorea para medir el éxito de trabajo.

7. ***Modificar:*** Es determinar que puede el cliente modificar para que el trabajo sea completado correctamente.
8. ***Concluir:*** Es determinar que debe hacer el cliente para dar por terminado el trabajo.

- **Desplegamiento de la función de la calidad. (QFD)**

"QFD es una metodología que convierte las demandas del usuario en características de calidad" (9), es decir sistematiza la información obtenida del usuario hasta llegar a definir las características de calidad del servicio, adaptándolo a las necesidades y expectativas detectadas, "esta herramienta es muy útil para alinear las actividades de la compañía con el enfoque del cliente" (9), y ayuda a prevenir los problemas.

Esta metodología del año 1960 analiza la relación entre las necesidades de los clientes y las características de calidad incorporadas en los productos, pudiendo ser usada para las etapas de diseño, planeación, ingeniería, administración, trabajo en equipo, desempeño y costos (10); QFD técnicamente trata de capturar que es lo que necesitan o quieren los cliente y como puede ser alcanzado. Su principal componente es la

matriz de la calidad, la cual también es considerada la voz del cliente o casa de la calidad.

“La matriz de la calidad es un mapa conceptual que relaciona los requerimientos de los clientes (RC) que definen la calidad de un producto y son las expresiones que los clientes utilizan para describir los productos y sus características deseables, con las características técnicas (CT) necesarias para satisfacerlos” (11).

Dado que no todas las CT contribuyen a conformar un RC dado, debe indicarse la relación entre las distintas combinaciones de RC y CT; esta relación se muestra en los cruces de las filas y columnas de la matriz, con símbolos que reflejan la intensidad del vínculo.

Esta matriz tiene diferentes beneficios como incrementar la satisfacción del cliente, disminuye costos de diseño y fabricación, calidad mejorada, fomenta el uso de ingeniería concurrente, entre otros; es importante que al momento de realizar la matriz el analista tenga en consideración utilizar las palabras exactas de los clientes, mantener la simplicidad y no involucrar a gente de diversos sectores.

2.3. INTEGRAR PRODUCCIÓN Y VENTAS

Integración entre producción y ventas es un pilar fundamental en un proceso de mejora continua, donde se busca un equilibrio que genere condiciones estables para las áreas, y permita que el potencial de trabajo sea alto en forma conjunta. Shapiro (1977) sugiere que ventas debe desarrollar programas para aprovechar la capacidad de fabricación de la empresa, y a la vez producción debe adaptar su capacidad de respuesta a las necesidades de venta.

Cronogramas de producción, pronósticos, entregas (tiempos), calidad y garantías son conflictos generales entre las funciones de ventas y producción, a estos se suma los diferentes sistemas de evaluación que maneje la empresa generalmente basados en reducción de costos (producción) e incremento de ventas (ventas) que generan contraposición en los objetivos de cada área, estos sistemas según Shapiro son las causas principales de los conflictos, donde también se suma la comunicación.

De acuerdo a diferentes autores se propone 4 pasos para la integración de producción y ventas

1. ***Definir políticas claras y obtener el soporte de la alta gerencia.*** (13) (12)

Este primer paso propone mejorar de la congruencia de interfaz, es decir "el grado de consenso entre los grupos, especialmente en las áreas de producción y comercialización, es el prerrequisito para mejorar la competitividad de la compañía" (13), a través de políticas claras y coherente a los objetivos estratégicos de la empresa, buscando el compromiso de las diferentes áreas con el objetivo principal de la organización. La alta gerencia a la vez debe fomentar la cooperación entre las áreas.

2. ***Mapear las áreas donde la integración es necesaria.*** (14)

"Este proceso busca el alineamiento de los activos de fabricación internamente (marketing y otras áreas), así como externamente (clientes y competidores) de los procesos, eventos y perspectivas de competencia" (14).

TABLA 2

ÁREAS QUE TIENEN FUERTES TENDENCIA A CONFLICTOS

ÁREAS	TÍPICO COMENTARIO DE VENTAS
Plan de capacidad y pronósticos de ventas a largo plazo	¿Por qué no se tiene la capacidad necesaria?
Programación de producción y ventas a corto plazo	El tiempo de entrega es competitivo
Entregas y distribución física	¿Por qué nunca se tiene la mercadería de inventario?
Aseguramiento de calidad	¿Por qué no se tiene una buena calidad a bajo costo?
Ampliación de la línea de productos	Los clientes demandan variedad
Control de costos	Los costos son competitivos
Desarrollo de nuevos productos	Los productos son nuestra vida
Servicio post-venta	Costo de trabajo y respuesta es muy alto

La mayoría de los métodos que buscan establecer la coherencia entre las estrategias de producción y ventas, están basados en la suposición de equilibrio de las condiciones existentes (recursos y capacidades), debido a que se define a "la capacidad de la empresa como el desarrollo de los recursos." (14)

Simulación de procesos y Doble-Hélice son métodos que permiten observar el alineamiento entre esos departamentos: El primero es un

sistema complejo donde muestra los comportamientos sobre tiempos, además de la lógica estratégica de la administración que se rige en gran medida por las interconexiones espaciales y temporales entre sus elementos; mientras el segundo es un modelo que representa el alineamiento entre los departamentos de manufactura y marketing con las estrategias de la empresa para responder competitivamente a los cambios, es decir se trata de una visualización tridimensional que describe la construcción de la forma en que las capacidades de dos funciones y actividades se relacionan a medida que la empresa busca alcanzar objetivos de rendimiento en un entorno cambiante.

3. ***Mejorar la comunicación entre marketing y producción.*** (13) (15)

Uno de los más graves problemas que afecta la congruencia de interfaz es el inexacto, incompleto e incierto flujo de información en la planificación del sistema, esto ocasiona la funcional interdependencia entre ventas y producción (conflicto).

Shapiro (1977) comenta que “las causas de la existencia de este conflicto es la orientación de las diferentes áreas, evaluación y rendimiento del sistema basado en la diferencia de cultura y más aun en la complejidad

de las relaciones interpersonales del personal" (12), haciendo que producción y ventas coordinen sus planes y actividades en relación a un óptimo local, es decir un interés departamental.

La compañía debe definir su situación la cual puede ser hacer para stock (make-to-stock),hacer bajo pedido(make-to-order) o ingeniería bajo pedido (engineer-to-order) para identificar de manera más eficientes los eslabones que afectan la comunicación de los departamentos, también debe realizar un análisis de los niveles de coordinación que son: nivel táctico de los planes y presupuestos de coordinación, nivel operativo de coordinación y características de la empresa, buscando generar mayor involucramiento y participación activa del personal en el sistema, y reconocer las falencias de su departamento.

4. ***Definir nuevas medidas de desempeño tomando en cuenta el bienestar de la compañía (12)***

Los conflictos entre producción y ventas tienen su origen en los diferentes criterios y de evaluación y reconocimientos que reciben, es decir el "personal de ventas es juzgado por el crecimiento rentable de la compañía en términos de ventas y nuevos mercados, su orientación es cantidades de ventas realizadas, mientras el personal de producción a

menudo son evaluados por corridas al mínimo costo, ellos tienen una orientación de reducción de costos.” (12).

Estos sistemas van a generar conflictos en la empresa debido a que los dos departamentos quieren ser evaluados positivamente y cada uno responde a sus propios intereses, sin importar que el objetivo global de la compañía es afectado, por eso es recomendable definir indicadores en conjunto donde los departamentos no trabajen como isla sino que fomente la integración de la organización.

2.4. MEJORAR CALIDAD

La calidad de un producto o servicio es la que determina la satisfacción del cliente. Para mejorar la calidad Thomas and Webb (2003) propone un modelo que se sustenta en tres etapas fundamentales: Identificación del problema, solución del problema y desarrollo de un sistema de calidad, utilizando las filosofías de 7 grandes pérdidas y 7 herramientas de calidad que permiten mejorar la productividad de la empresa.

- **Siete grandes perdidas**

"El reto de esta filosofía es identificar y eliminar las pérdidas de manera sistemática" (5), con el fin de conocer las falencias de la organización y mejorar el rendimiento de la misma.

Las siete grandes pérdidas son:

- ***Sobreproducción:*** Es una de las peores formas de desperdicio porque genera otra forma de desperdicio que es el inventario y tener inventario dentro de la planta es tener dinero estacionado. "La sobreproducción se da por producir más de lo necesario fabricando productos que no son requeridos para su uso o venta" (17) y por lo tanto generan muy poco uso o valor, estos productos disminuirán el espacio físico dentro de la planta dificultando la movilización de los operarios aumentando el riesgo de accidentarse.

- ***Tiempos de espera:*** Existen varios factores que generan los tiempos de espera tanto en máquinas como en trabajadores, generalmente el "tiempo perdido se produce cuando un producto no está en movimiento" (18) debido a material olvidado, líneas no

balanceadas, errores de programación etc. Dando lugar a estudios para lograr la disminución o eliminación de este desperdicio.

- ***Transportes:*** Cuando se mueve un material más de lo necesario existe desperdicio por transporte, ya sea desde un proveedor u almacén hacia el proceso, entre procesos e incluso dentro de un mismo proceso. Una correcta distribución de la planta disminuirá el transporte de material entre áreas, disminuyendo el riesgo de daño del producto por excesiva manipulación.

- ***Sobre procesamiento:*** El sobre procesamiento se genera cuando a un producto o servicio se le hace más trabajo del necesario que no es parte normal del proceso y que el cliente no está dispuesto a pagar. Este desperdicio es un proceso que no agrega valor al producto terminado y se presenta trabajos como la inspección, el transporte de un proceso a otro, etc.

- ***Inventarios:*** Es la acumulación de productos y/o materiales en cualquier parte del proceso. “El inventario genera otras formas de desperdicio como son el tiempo de espera, el transporte, fallas y re

trabajo" (18). Por otra parte un gran motivo que genera el inventario en una empresa es uno de los siete desperdicios mencionado anteriormente y es la sobre producción.

La acumulación de inventario produce pérdidas monetarias a la empresa ya sea por devaluación del material almacenado o por el requerimiento de personal para la revisión constante de estos productos.

- ***Exceso de Movimientos:*** Cualquier movimiento que no es necesario para completar de manera adecuada una operación o actividad es un movimiento innecesario. Es necesario capacitar a los operarios para que no realicen movimientos que no agreguen valor al producto ya que cada movimiento se va acumulando y al final del día este tiempo en movimientos innecesarios será un desperdicio significativo para la producción diaria.

- ***Re trabajo y desperdicio: "***Los productos defectuosos es uno de las grandes pérdidas que genera pérdidas de tiempo y dinero" (17) de la que difícilmente una empresa se pueda liberar. Este desperdicio se da al fabricar productos defectuosos o manejar

materiales de manera inadecuada. También incluye el desperdicio de volver a hacer un trabajo y pérdidas de productividad asociadas con interrupciones en la continuidad del proceso.

Los productos defectuosos generalmente se dan por diversos factores entre los cuales los de mayor relevancia son: el mal estado de las máquinas, la falta de capacitación del operario, la mala planificación de la producción, etc.

- **Siete herramientas de la calidad**

La experiencia ha demostrado ampliamente que la utilización de estas sencillas herramientas puede resolver hasta el 80% de los problemas de calidad que presentan las empresas.

TABLA 3

HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD (19)

Herramienta de la calidad	Objetivo
1. Hojas de Control	Obtener una imagen exacta de la situación inicial por medio de los datos (el único método científico para definir una situación)
2. Histograma	Verificar la validez estadística de los datos disponibles para asegurar la exactitud de cada decisión subsiguiente.
3. Diagrama de Pareto	Identificar los factores más importantes relacionados con un determinado problema para poder seguir por prioridades
4. Diagrama de Dispersión	Verificar la existencia de una conexión entre parámetros (ej., entre la causa y el efecto)
5. Diagrama Causa-Efecto	Lanzar la búsqueda de las posibles causas de los problemas examinados.
6. Diagrama de Flujo	Permitir que los datos aparentemente planos y sin sentido “hablen”, encontrando una clave que pueda proporcionar significado.
7. Gráficas de Control	Expresar el funcionamiento de un proceso o de un sistema en términos estadísticos.

- ***Hojas de Control***

Una Hoja de Control es un documento impreso diseñado para la recolección de datos, de forma que los resultados de la misma puedan ser fácilmente anotados y rápidamente interpretados.

Las hojas de control son el método más frecuente para control de calidad en la mayoría de las empresas. En la implementación de un proyecto de mejora continua las hojas de control son utilizadas durante la fase de diagnóstico para analizar los síntomas de un problema y ensayar las teorías sobre sus causas, durante la fase de solución para ensayar soluciones alternativas y para controlar los resultados de la solución implantada.

- ***Histogramas***

Son gráficos que muestran los datos en forma ordenada, junto con la respectiva frecuencia con que se repiten las observaciones: Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central.

La frecuencia se muestra en el eje vertical, mientras que la variable observada se muestra en el eje horizontal.

El histograma permite distinguir cual variable presenta un mejor desempeño y a su vez es de fácil comprensión al realizar comparaciones de estas variables en situaciones pasadas con las actuales.

- ***Diagramas de Pareto***

El Análisis del Diagrama de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto; es también denominado diagrama 80-20 debido a que el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas.

El objetivo es utilizar los hechos para identificar la máxima concentración de potencial del problema en estudio (Magnitud del problema, costes, tiempo, etc.) en el número mínimo de elementos que a él contribuyen. El Análisis de Pareto sirve para establecer prioridades y para enfocar y dirigir las acciones a desarrollar posteriormente.

- ***Diagramas de dispersión***

Un diagrama de dispersión es una representación gráfica del grado de relación entre dos variables cuantitativas, y dicha relación no necesariamente significa que una de ellas es la causa de la otra; es una herramienta útil para comprobar (aceptar o rechazar) teorías respecto a la supuesta existencia de una relación entre dos variables. Durante un

proceso de solución de problemas, existen tres puntos que convierte a esta herramienta útil:

1. Durante la fase de diagnóstico, para ensayar teorías sobre las causas e identificar las causas raíz.
2. Durante la fase de corrección, en el diseño de soluciones.
3. Y Para el diseño de un sistema de control que mantenga los resultados de una acción de mejora de la calidad.

- ***Diagrama causa – efecto***

Esta herramienta es útil en la identificación de las posibles causas de un problema, y representa las relaciones entre algunos efectos y sus causas.

Un Diagrama Causa-Efecto proporciona un conocimiento común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle, en el que se anota todos los tipos de causas por las que se da el problema a estudiar hasta llegar a la causa raíz que genera este problema, para posteriormente tomar las medidas correspondientes y eliminar la anomalía.

- ***Diagramas de Flujo***

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, proporcionando una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso, mejorando la distribución de las áreas productivas en la empresa y el manejo de los materiales en las operaciones; también sirve para disminuir las esperas, estudiar los procesos y otras actividades relacionadas con este factor.

Igualmente para comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado.

- ***Gráficas de control***

Un gráfico de control es una carta o diagrama donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando, de esta manera se examina si el proceso está funcionando en condición estable o por el contrario, que el proceso esté funcionando de una manera inestable de acuerdo a los parámetros establecidos.

El gráfico de control tiene una línea central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y límites superior e inferior que también se calculan con datos históricos.

Finalmente se debe mantener la metodología de mejora continua, donde “Para garantizar la sostenibilidad en una empresa se debe cumplir las siguientes actividades: la participación de la alta dirección, líderes comprometidos con el cambio, la formación es la base para el cambio, definir objetivos y rastrearlos y la impaciencia.” (13)

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

3.1. HISTORIA DE LA EMPRESA.

Breve Historia

Con la visión particular de crear su propia empresa el Gerente General fundó la compañía FUNDAS S.A. el 5 julio de 1994, siendo su principal actividad la fabricación de fundas y láminas plásticas. En sus inicios la empresa contaba con una extrusora, una selladora y un total de 8 empleados.

A medida que transcurría el tiempo la industria plástica se encaminaba en vías de desarrollo por lo que el Gerente General se vio obligado a adquirir nuevos equipos y a contratar más personal para satisfacer la demanda de sus clientes. Adicionalmente, la empresa cambió su denominación social por un nombre tentativo a los clientes “PLASTIC S.A.”

Descripción general de la empresa

PLASTIC S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de fundas de tipo comercial e industrial, láminas plásticas impresas, sin impresión y con tratamiento laminado para el uso alimenticio; tiene una nueva línea de productos para empaque desarrollado, los cuales sirven para máquinas de empaque automático (fardos) de gran utilidad en industrias que alcanzan grandes volúmenes de producción.

Cuenta con 2583 m^2 conformado por dos galpones que se dividen en seis áreas: área de administración (oficinas de contabilidad, ventas, producción, calidad y gerencia), área de extrusión, área de sellado, área de impresión, bodega de materia prima y bodega de producto terminado (ver apéndice 1).

Actualmente en sus instalaciones laboran un total de 66 personas entre empleados y operadores en turnos de 12 horas. Con esta cantidad de personal y con un total de 7 extrusoras, 7 selladoras, una selladora para asa, 2 impresoras flexográfica de 4 colores y otra de 8 colores; se mantiene una media de producción de 120 toneladas al mes aproximadamente.

3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

PLASTIC S.A. cuenta con un total de 66 personas laborando en sus instalaciones repartidas en los siguientes cargos:

- **Gerente General:** Es el dueño de la empresa y se encarga de tomar todas las decisiones tanto del área de producción como del área administrativa.
- **Gerente de Ventas:** Es el responsable de todas las ventas que realiza la empresa y de buscar clientes en el mercado.
- **Comisionistas:** Conocidos como “freelance” prestan servicios de ventas a la empresa, ofreciendo los productos a su cartera de clientes.
- **Asistente de Ventas:** Su función es receptar los pedidos de los clientes, dándoles información sobre la descripción del producto que se pueden producir y su respetivo costo.
- **Asistente Administrativa/Recepcionista:** Elabora todas las facturas, guías de entregas de pedidos a los clientes (hoja de remisión) que se giran en la empresa, adicionalmente es responsable de ajustar diariamente el inventario de producto en

proceso y producto terminado; está encargada de receptar las llamadas externas y atender a los visitantes.

- **Financiera/Jefa de Nómina:** Se encarga de la administración de la nómina laboral en la empresa, así como de administrar la caja chica de la organización.
- **Gerente de producción:** Cumple la función de revisar, coordinar y liberar las órdenes de producción en todas las áreas productivas en la planta.
- **Jefe de Producción:** Elabora las órdenes de producción de acuerdo a los pedidos que libera ventas; analiza los resultados obtenidos en cada área de producción y planifica las necesidades de materia prima para la producción mensual.
- **Jefe de calidad:** Elabora la formulación de todos los productos que se vayan a fabricar, revisa la producción durante y después de su elaboración; gestiona los certificados de calidad según las exigencias del cliente.
- **Asegurador de Calidad:** Revisa la producción durante y después de su elaboración; adicionalmente, elabora informes semanales de productos no conformes y reclamos de clientes.

- **Asistente de Calidad:** Digita todos los resultados obtenidos en las muestras de producción de las áreas de extrusión y sellado e informa si algún producto está fuera de las especificaciones de la órdenes de producción
- **Líderes de Grupo/ Calibradores/ Auxiliar de calibración:** Reciben las órdenes de producción y son los responsables del desempeño tanto de su grupo como de las máquinas en las que están trabajando.
- **Operadores:** Son los encargados de fabricar las órdenes de producción en la máquina designada por el líder de área.
- **Mecánicos, Electricista:** Dan mantenimiento a cada máquina (mecánicos) y se encarga de las instalaciones eléctricas de las máquinas y de la planta (electricista).
- **Jefe de Bodega:** Gestiona todo el procedimiento de la recepción y despacho de materia prima y producto terminado respectivamente.
- **Estibadores:** Su labor consiste en repartir los despachos internos (materia prima) y despachos externos (producto terminado) a las áreas productivas de la empresa y a los clientes respetivamente
- **Mensajero:** Realiza las compras varias que necesita diariamente la organización.

- **Auxiliar de limpieza:** Limpia los baños y pisos de las oficinas de las instalaciones de PLASTIC S.A.
- **Jefe de Seguridad/Guardia:** Posee las llaves de todas las puertas de acceso a la empresa, encargándose de la salida y entrada del personal a la planta.

El personal de la planta cuenta con diferentes niveles de educación, donde más del 50% tiene una educación de segundo y tercer nivel. (Ver Figura 3.1)

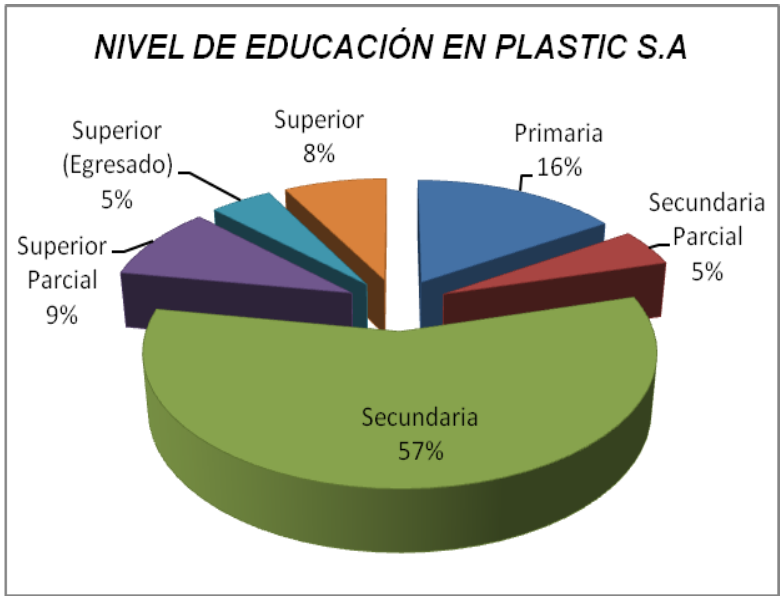


FIGURA 3.1. PORCENTAJE DEL NIVEL ACTUAL DE EDUCACIÓN EN PLASTIC S.A

3.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN.

Planificación de la producción.

En PLASTIC S.A. la planificación de la producción se la realiza en base a las políticas de hacer bajo pedido (make to order).

Las órdenes de producción son elaboradas por el jefe de producción y se las planifica de acuerdo a la entrada diaria de pedidos, semejanza entre productos (ancho, espesor, pigmentación, etc.) y a la carga de trabajo que tienen las máquinas para disminuir el porcentaje desperdicio que representan los constantes cambios de medidas; pero en ocasiones estas políticas no son respetadas ya que filtran órdenes de producción, de clientes importantes entre las órdenes que ya están planificadas.

Productos

PLASTIC S.A. es una empresa que actualmente consta de una variedad de 2012 de productos finales entre fundas, rollos y laminas, cuya principal materia prima es el polietileno y polipropileno, que brindan al productos propiedades de elongación y resistencia al impacto.

La gran variedad con que trabaja la compañía es debido a las necesidades del cliente variando el producto en parámetros como largo, ancho y espesor, tipo de sellado (fondo, lateral y tipo camiseta) y su presentación (impresiones, troquel, pre-cortados, con fuelle, entre otras características).

Al analizar las características de los productos finales, se consideró los procesos por los cuales pasa el producto, a partir de esta definición los tipos de familia son:

- **Fundas sin impresión.-** procesos de extrusión, sellado y empaque.
- **Fundas con impresión.-** procesos de extrusión con tratamiento, impresión, sellado y empaque.
- **Rollos sin impresión.-** procesos de extrusión y empaque.
- **Rollos con impresión.-** proceso de extrusión con tratamiento, impresión y empaque.
- **Rollo laminado.-** proceso de extrusión con tratamiento, laminado.
- **Otros.**

El gráfico a continuación muestra el porcentaje que representa cada producto para la empresa.

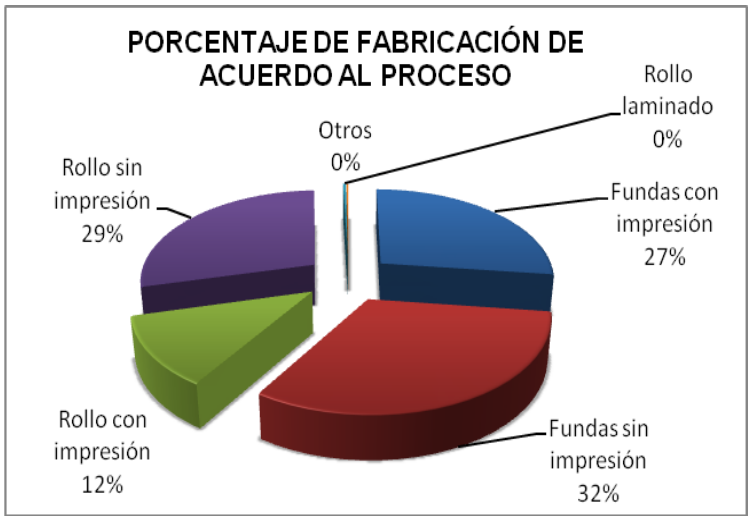


FIGURA 3.2. PROCESO DE PLASTIC S.A.

Proceso

Entre la gama de productos que fabrica la empresa, se analizaron los procesos de productos de mayor demanda:

- **Fundas tipo camiseta (Fundas para Supermercados Santa María)**

FIGURA 3.3. FUNDAS TIPO CAMISETA

Estas fundas son comúnmente utilizadas en los supermercados ya que son ideales para transportar los productos que compran los consumidores.

El proceso de esta funda inicia con la extrusión de la materia prima generalmente este producto posee un espesor menor a 1 milímetro, una vez que el rollo está fabricado es llevado al área de impresión para estampar el logo del supermercado u organización que va a utilizar las fundas; finalmente el rollo impreso pasa al área de sellado donde se corta y sella la funda con agarraderas dándole la forma de una camiseta, he ahí el motivo del nombre del modelo de la funda (ver apéndice 2).

- **Fundas para Basura**

FIGURA 3.4. FUNDAS PARA BASURA

Este producto es fabricado con materia prima reciclada (peletizado) y pigmento negro, el espesor varía de acuerdo a las especificaciones del cliente. Como primer paso para la elaboración de estas fundas se extruye la materia prima, una vez fabricado el rollo pasa al área de sellado donde se corta y sella la funda y esta lista para ser utilizada por el consumidor (ver apéndice 3).

- **Láminas con Impresión (Láminas para Unilever)**

FIGURA 3.5. LÁMINAS CON IMPRESIÓN

Estas láminas son utilizadas como materia prima para embalar de forma automática lotes de productos elaborados por el cliente de PLASTIC S.A. Para fabricar este producto se debe extruir la materia prima con un espesor entre 1 y 1.5 milímetros, la pigmentación varía de acuerdo a las especificaciones del cliente. Finalmente el rollo es impreso con códigos de barras enviados por el cliente y está listo para la venta (ver apéndice 4).

3.4. INDICADORES DE DESEMPEÑO

Un indicador es una relación de variables cuantitativas o cualitativas de un proceso u operación permitiendo de este modo analizar y estudiar la situación y las tendencias de cambio generadas por un motivo determinado, respecto a objetivos y metas previstas o ya establecidas.

Debido a la necesidad de medir las mejoras que pudiesen darse en la implementación del proyecto se tomaron los siguientes parámetros para ser medidos:

- Reclamos.
- Devoluciones.
- Sugerencias de empleados por mes.
- Sugerencias implementadas.
- Desperdicio.
- Costo del desperdicio.
- Cuarentenas.

TABLA 4

DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	FÓRMULA
Reclamos de clientes	Determina el porcentaje reclamos de clientes por pedidos que han presentado anomalía luego de haber sido despachados	$\frac{\#\ de\ Reclamos}{\#\ pedidos\ despachados}$
Devoluciones de clientes	Determina el porcentaje de las devoluciones que el cliente hace a la empresa	$\frac{\#\ de\ devoluciones}{\#\ pedidos\ despachados}$
Sugerencias por empleado	Determina el porcentaje de las sugerencias que los empleados aportan en beneficio de la mejora de sus las áreas de trabajo.	$\frac{\#\ de\ sugerencias}{\#\ de\ empleados}$
Sugerencias implementadas	Determina el porcentaje de las sugerencias obtenidas por los empleados y hayan sido implementadas.	$\frac{\#\ de\ sugerencias\ implementadas}{\#\ total\ de\ sugerencias}$
Desperdicio	Determina el porcentaje de desperdicios por cada área de producción.	$\frac{Desperdicio\ (Kg)}{Producción\ total\ (Kg)}$
Cuarentenas	Determina el porcentaje de Kg de producto defectuoso que se detecta antes de ser despachado al cliente.	$\frac{Cuarentenas\ (Kg)}{Producción\ total\ (Kg)}$
Costos de desperdicio	Determina el costo en los que la empresa ha incurrido.	$(Costo\ de\ producción)(kg\ de\ scrap)$

Los indicadores de desempeños de enero a diciembre del 2009 de PLASTIC S.A. (ver apéndice 5) presentan las siguientes tendencias:

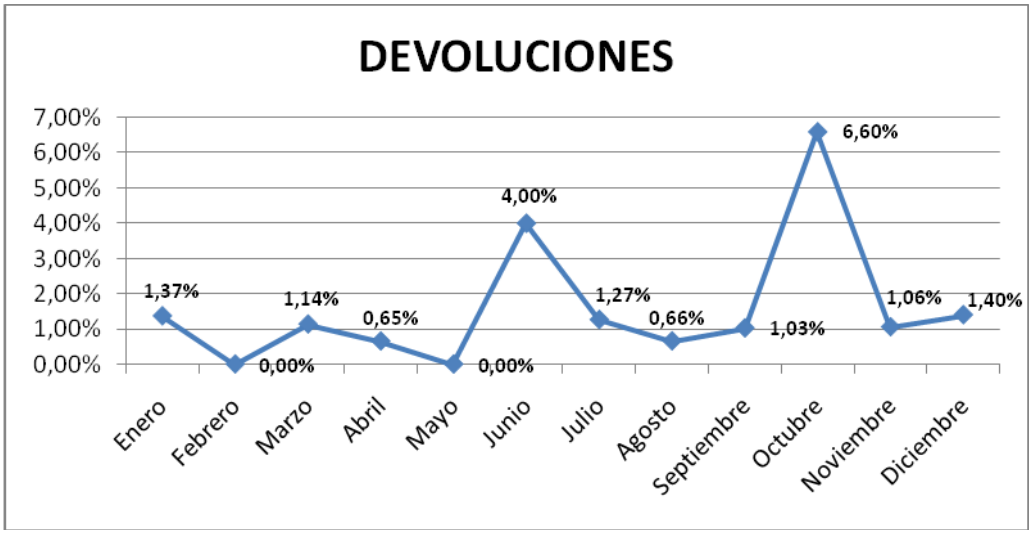


FIGURA 3.6. INDICADOR DE DEVOLUCIONES DE LOS CLIENTES

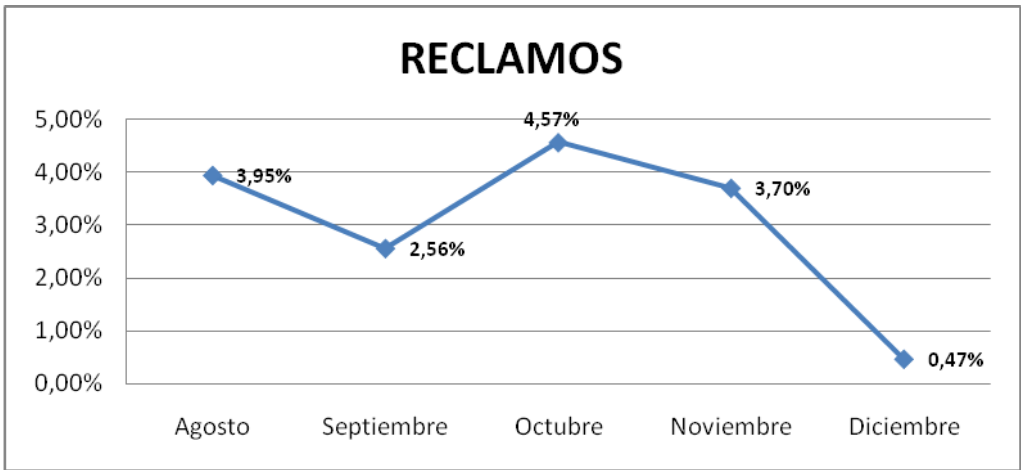


FIGURA 3.7. INDICADOR DE RECLAMOS

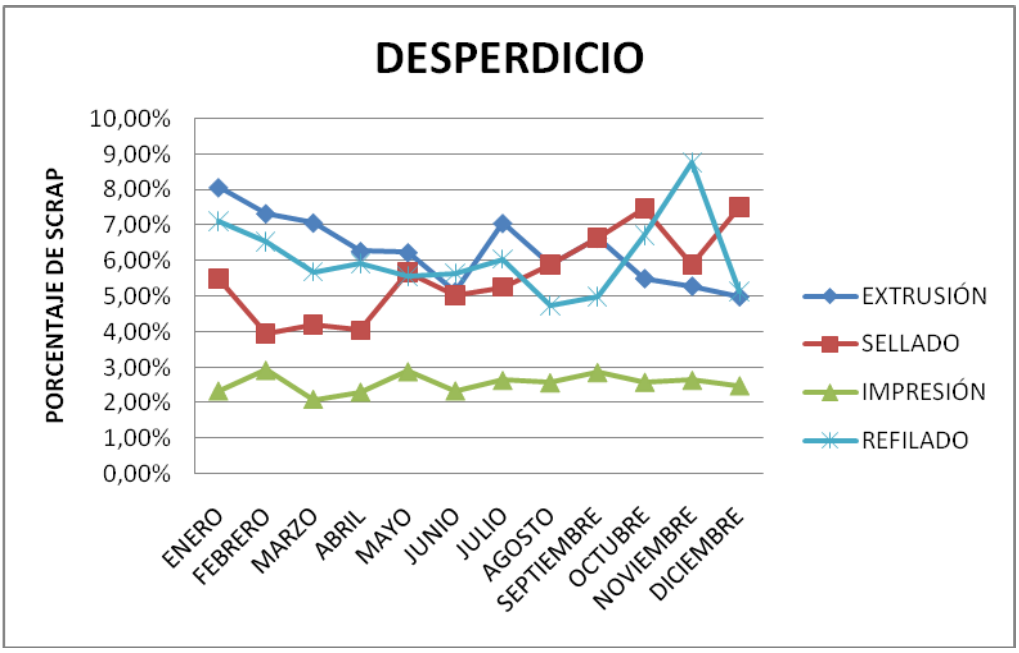


FIGURA 3.8 INDICADOR DE DESPERDICIO

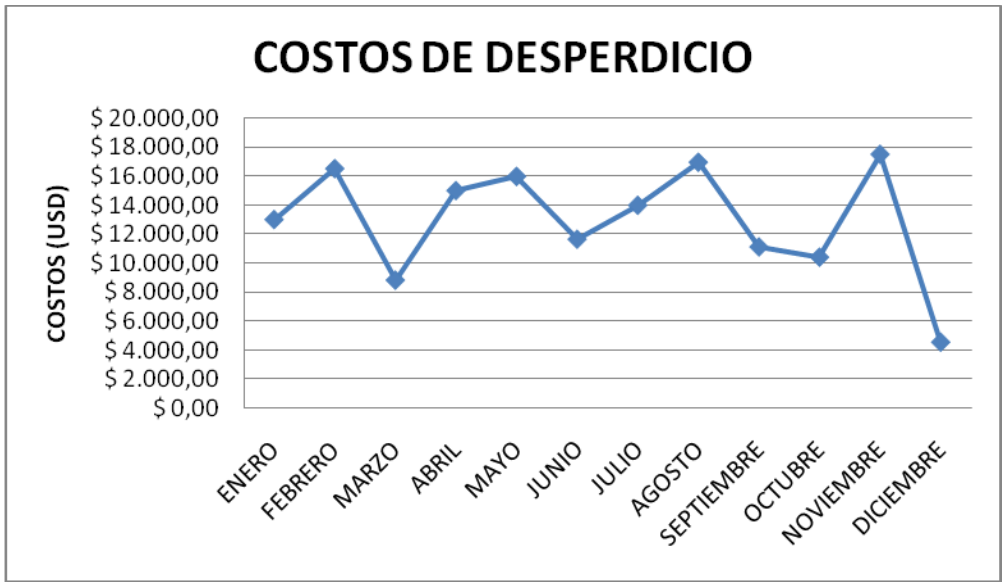


FIGURA 3.9. INDICADOR DE COSTO DE DESPERDICIO

3.5. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE NECESIDADES DE PRODUCTIVIDAD (PNA).

La matriz PNA que se muestra a continuación nos permitirá ver la correlación pareada entre factores tales como procesos, indicadores, herramientas de mejoras y problemas actuales de la empresa.

La calificación de la correlación entre factores está dada por la siguiente ponderación:

Gran Influencia = 9
Influencia significativa = 3
Influencia menor = 1

A continuación se muestra la matriz PNA de PLASTIC S.A. y a su vez se evidencia los problemas que existen entre los factores medidos.

								A Condición actual							
	21	72	33	45	54	36	60		48	40	72	48	57		
48		9	9	9	9	3	9	IMPRESIÓN	9	9	9	9	9	45	93
39	9	9	3			9	9	PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	9	9	9	3	9	39	78
48	9	9		9	9	9	3	DISTRIBUCIÓN			9	3	9	21	69
24	3	9				9	3	VENTAS		3	9	3	3	18	42
48		9	9	9	9	3	9	EXTRUSIÓN	9	9	9	9	9	45	93
48		9	9	9	9	3	9	SELLADO	9	9	9	9	9	45	93
27		9			9		9	EMPAQUE	3		9	9		21	48
39		9	3	9	9		9	MANTENIMIENTO	9	1	9	3	9	31	70
	INTEGRACIÓN PRODUCCIÓN Y VENTAS	REUNIONES DE GRUPOS DE MEJORA	CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD	METODOLOGÍA DE LAS 7 DESPERDICIOS	CONTROL VISUAL	INTERACCIÓN CON EL CLIENTE	METODOLOGIA 5'S	PROCESOS B / HERRAMIENTAS D / MEDIDAS C / PROBLEMAS E	% EFICIENCIAS DE MAQUINAS	% SCRAP	SUGERENCIA X EMPLEADO	% RECLAMOS	% DE ENTREGA A TIEMPO		
37	1	9		9	9		9	DESORDEN DE LA FABRICA	1	1	9		3	14	51
42	9	9	9	3	3	9		DEVOLUCIONES	9			9	1	19	61
38	1	9	9	9		1	9	ALTO % DE SCRAP	9	9	3	1		22	60
48	9	9		9	9	3	9	ALTOS INVENTARIOS	1	3	3	9	3	19	67
7	1	3			3			DEMORAS EN PRODUCCIÓN	9	9	9	1	9	37	44
18			9	9				MATERIA PRIMA DE BAJA CALIDAD	9	9	3	9	9	39	57
42	9	3		9	9	3	9	ATRASO EN ENTREGA	9	1		9	9	28	70
26	3	3	9	1		9	1	PERDIDA DE CLIENTE	9		1	9	9	28	54
	33	45	36	49	33	25	37		56	32	28	47	43		
	54	117	69	94	87	61	97		104	72	100	95	100		

FIGURA 3.10. MATRIZ DE ANÁLISIS DE NECESIDADES DE PRODUCTIVIDAD

El análisis de esta matriz muestra que entre procesos y medidas existe una fuerte correlación, donde el indicador de sugerencias de los empleados tiene una gran influencia en los diferentes procesos que se realizan en la fábrica, así como también que los procesos de impresión, extrusión y sellado son los que necesitan un mayor seguimiento.

La relación entre los elementos de procesos y herramientas muestran que las reuniones de grupos de mejora es la herramienta que mayor influencia tiene en todo los procesos además presenta una correlación significativa con los problemas, siendo una de las técnicas que puede generar grandes cambios en la fábrica, otra técnica que se destaca en la matriz para mitigar los problemas es la metodología de los 7 desperdicios que encierra una filosofía de justo a tiempo (Just-in-time).

También se observa en la matriz que el porcentaje de eficiencia de las máquinas es el que mayor correlación tiene con los problemas actuales de la empresa, donde los más críticos son los altos inventarios y atrasos en entrega; y que uno de los procesos que mayor repercusión tiene en los problemas de la empresa es la programación de la producción.

3.6. NIVEL DE MADUREZ.

TABLA 5

NIVEL DE MADUREZ DE PLASTIC S.A.

VARIABLES	NIVEL
Organizar el puesto de trabajo	1
Conocer al cliente	2
Integración entre producción y ventas	1
Mejorar calidad	2

Organizar el puesto de trabajo

La empresa cuenta con señales visuales pero debido al crecimiento que ha tenido estas señales no son respetadas, también debido al alto nivel de producto en proceso que tiene la organización se aprecia un desorden que puede afectar la labor cotidiana de los trabajadores y la falta de orden en herramientas.

Conocer al cliente

El cliente está identificado en la organización debido a que los trabajadores tanto de las áreas de administración, operación y calidad

conocen sus exigencias buscando tener una calidad que satisfaga sus expectativas, pero este cuidado aplican de acuerdo a cuan estricto es el cliente en la calidad del producto; es decir son cuidadosos en pocos pedidos y no en toda la producción.

Integración entre producción y ventas

La información entre las áreas de producción y ventas fluye pero no existen en la compañía políticas claras y comunes, lo cual genera que las áreas busquen sus óptimos locales, generando conflictos internos en la organización.

Mejorar calidad

La compañía cuenta con un departamento de calidad, cuya principal directriz es que la calidad la hace y controla el mismo operario; se trabaja con formatos e instrumentos de calidad en los puestos de trabajos, permitiendo recolectar información, para seguimientos de trazabilidad.

3.7. ESTUDIO DEL PROCESO DE SELLADO APLICANDO LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE TRABAJO EN GRUPO. (GTT)

La técnica de medición de trabajo en grupo (GTT) es un procedimiento de medición eficiente y variable, que se aplica con facilidad a la medición del trabajo y a la inspección cuantitativa de los procesos del área a estudiar.

GTT es especialmente útil para investigar o medir aquellas actividades que se pueden observar con facilidad, que tienen lugar en localidades limitadas, en donde se estudien a varios operarios, máquinas o centros de trabajo.

Objetivos del estudio

Proporcionar información rápida sobre el tiempo de ocioso, el tamaño adecuado del número de empleados para el área de trabajo en estudio, los tiempos de espera y datos similares. Además de medir la carga de trabajo que se proporciona a cada operario en su puesto de trabajo y eliminar o mejorar las actividades que no agregan valor al proceso.

Definición de elementos

Elementos de trabajo (ET): Son aquellos procedimientos, que agregan valor al producto terminado, que realiza el operario en el proceso de sellado de la funda y se los muestra a continuación:

- Colocación de Rollo en Selladora.
- Calibración de Máquina.
- Verificación de Calidad.
- Embalaje de fundas en Paquetes.
- Embalaje de paquetes en Sacos.
- Corte de Bobinas (cartón) de acuerdo a medida.
- Colocación de Bobinas (cartón) en Selladora.
- Digitación de datos.
- Cambio de medida a la Selladora.

Elementos de no trabajo (ENT): Son aquellas actividades que no agregan valor al producto y son consideradas demoras en el proceso.

1. *Demoras Inevitables:*

    - Esperar conformación de lotes de fundas/rollos.
    - Toma Agua.

- Ir al Baño.
- Esperar por Cambio de Medida.
- Encuesta .

2. *Demoras Evitables:*

- Conversar.
- Esperar por Máquina Dañada .
- Arreglar Rollos.
- Buscar Material.

Diseño y Validación del Formato para el Estudio

Se elaboró un formato para facilitar la toma de observaciones de las siete selladoras que existen en el área de trabajo en estudio. (Ver apéndice 6)

Selección del Tamaño del Intervalo

Existen 7 operarios en el área de sellado por lo cual se definió tomar observaciones cada 2 minutos.

Duración del Estudio

El número total de observaciones necesarias para cada grupo de trabajo, se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{6400\ x\ i\ x\ C_a\ x\ t}{r_{ta^2}\ x\ t_{a^2}}$$

Donde,

Actividad “a”=Sellado.

N= Número total de observaciones.

t= tiempo total del ciclo de trabajo en minutos.

i= tamaño de intervalo.

C_a= Número eventos durante un ciclo de trabajo para la actividad a.

r_{ta}= error relativo para t_a con un nivel de confianza del 95%.

t_a= tiempo para un evento de la actividad a (el menor tiempo).

La fórmula presentada se utiliza para la planeación y evaluación de los estudios de la GTT, y estadísticamente es válida con un 95% de confianza.

TABLA 6

DATOS PARA CALCULAR DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES EN EL ÁREA DE SELLADO

i = 2 minutos	r_{ta} = 5
t = 2.18 minutos	c_a =1
t_a = 0.48 minutos	

Reemplazando en la ecuación se obtuvo:

$$N= (6400*2*1*2.18)/(52*0.482)$$

$$\rightarrow N = 4844 \text{ Observaciones}$$

Para obtener los resultados esperados, las observaciones se realizaron diariamente, 5 días a la semana durante 2 semanas. Donde se tomó muestras durante 1226 y 1006 minutos para el turno 1 y turno 2 respectivamente. Dando un resultado de 613 observaciones para el turno 1 y 503 observaciones para el turno 2.

Resultados del Estudio

Las observaciones tomadas se encuentran tabuladas en el apéndice 7 para cada elemento de trabajo y no trabajo en los correspondientes turnos.

Los resultados globales de las observaciones junto con el porcentaje que representan cada actividad en el proceso productivo son mostrados en la siguiente tabla:

TABLA 7

RESULTADOS DEL GTT DEL ÁREA DE SELLADO EN PLASTIC S.A.

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	PORCENTAJE
Embala fundas en Paquetes	1985	28.43%
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	1464	20.97%
Corrige errores en Selladoras	554	7.93%
Busca Material	406	5.81%
Verifica Calidad	335	4.80%
Conversa	227	3.25%
Arregla Rollos	215	3.08%
Embala fundas en Sacos	197	2.82%
Va al Baño	157	2.25%
Almuerza	147	2.11%
Calibra las fundas en los Lotes	143	2.05%
Escribe datos	135	1.93%
Espera por Cambio de Medida	123	1.76%

Calibra Máquina	117	1.68%
Coloca Rollo en Selladora	112	1.60%
Prepara fundas para embalaje	110	1.58%
Pega Rollo para seguir trabajando	108	1.55%
Toma Agua	108	1.55%
Cuenta Fundas	91	1.30%
Espera por Máquina Dañada	57	0.82%
Limpia la maquina	56	0.80%
Cambia de medida la Selladora	55	0.79%
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	29	0.42%
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	23	0.33%
Recoge Scrap	16	0.23%
Encuesta	9	0.13%
Trae Rollo de Bodega	4	0.06%
TOTAL DE OBSERVACIONES	6983	100%

Análisis de resultados

Las actividades productivas e improductivas de los operarios en el proceso de sellado están dadas por los porcentajes mostrados en la siguiente figura:

FIGURA 3.11. PORCENTAJE DE ACTIVIDADES DE LOS OPERARIOS DE SELLADO

De acuerdo a las observaciones que se tomaban a diario se pudo notar que el mayor porcentaje de actividades improductivas era la excesiva espera de conformación del lote de fundas, por lo que se recomienda disminuir el número de fundas en los lotes para agilizar su proceso de empaque.

En el proceso de sellado existe un índice elevado de actividades que no agregan valor al producto final, por lo cual se recomienda aplicar los siguientes sugerencias:

- Dar mantenimiento preventivo y no correctivo a todas las selladoras, para evitar las paras no programadas que disminuyen la eficiencia tanto del equipo como del operario.
- En las fundas con impresión realizar un punto de referencia en cada funda para que el lente automático pueda leer correctamente y así la máquina será más efectiva en los golpes que cortan y sellan las fundas.
- Exigir a los líderes de extrusión ser exactos en la fabricación de rollos de 39 ½", ya que si existe tolerancias mayores a las especificadas la selladora presentará problemas continuamente, generando problemas al operario al trabarse el rollo en el rodillo de arrastre de la máquina.
- Evitar perforaciones del rollo en el área de impresión debido a que permiten la fuga de aire del globo transportado en la selladora, ocasionando paradas no programadas para su calibración; las fundas tipo camiseta trabajan con una cantidad determinada de aire para formar los fuelles.
- Dotar de accesorios de almacenamiento de desperdicio para partes innecesarias de las fundas tales como orejas, perforaciones,

etc.; que permitirá eliminar actividades innecesarias de limpieza del puesto de trabajo por estos motivos.

Conclusiones

En el análisis de la medición de trabajo en grupo para el área de sellado se evidenció que el 39% del tiempo productivo, el operario realiza actividades que no agregan valor al producto, es decir, que el operario gasta 4.68 horas diarias en actividades innecesarias para la producción; de las cuales el 27% pueden ser eliminadas o disminuidas ya que son demoras por actividades improductivas innecesarias que realiza el operario.

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MEJORA

Para la realización del proyecto en PLASTIC S.A. se recurrió a la ayuda del gerente general de la empresa, ya que durante el desarrollo de todo el programa se necesitaría de incentivos, remuneraciones y colaboración económica para realizar los cambios que necesite la empresa para cumplir con los estándares de la ideología de técnicas como 5S, control visual, control de calidad, etc.

Con el fin de dar a conocer a todo el personal de la empresa el trabajo que se va a realizar, se programó junto con el gerente general el lanzamiento del proyecto; en el cual se explicó detalladamente los objetivos y herramientas a utilizar.

4.1. LANZAMIENTO

El lanzamiento del proyecto es el punto de partida para la implementación de la metodología de mejora, donde todos los niveles de la organización recibieron una breve explicación de la programación del mismo. De la

mano de la alta gerencia se pudo coordinar una fecha en la que se pudo reunir a todo el personal de la empresa, tanto operativo como administrativo, para dar a conocer el programa que se va a llevar a cabo y el tiempo estimado que va a durar el proyecto.

El proyecto dentro de la empresa fue bautizado con el nombre de “Proyecto HENKA”, palabra que significa cambio en japonés. Se le designó este nombre debido a que la empresa entra en un proceso de mejora continua donde se generan grandes cambio en la misma.

FIGURA 4.1 LOGO PARA EL LANZAMIENTO DEL PROYECTO

El evento duró aproximadamente cuatro horas, donde se manejó la siguiente estructura de trabajo:

- Capacitación,
- Actividades de esparcimiento y
- Desarrollo de ejercicios.

FIGURA 4.2. CAPACITACIÓN EN EL LANZAMIENTO DEL PROYECTO DE MEJORA CONTINUA

La capacitación consistió en un resumen de los siguientes temas: 5´s, las 7 grandes pérdidas, y las 7 herramientas de la calidad, a través de la utilización de presentaciones gráficas (diapositivas y vídeos), así como ejemplos adaptados a la realidad de las empresas a nivel mundial, para que el personal se motive con los futuros resultados que se iban a obtener una vez implementadas estas técnicas.

Antes de iniciar con la presentación del proyecto se realizó una actividad denominada Bingo-Amigo que consistía en colocar nombres de sus compañeros en un formato que se entregó en ese instante y se jugó con la metodología del bingo normal, pero con la diferencia que esta vez se cantaban los nombres del personal de la empresa, esta actividad ayudó a que los trabajadores llegaran en su totalidad a la reunión y estén animados para las actividades técnicas que se iban a exponer y a realizar, además de fomentar integración entre los participantes. Una vez terminada la actividad y que el personal estaba completo se procedió a exponer los temas programados para el lanzamiento del proyecto.

No existe mejor forma de explicar las cosas con ejemplos, por lo cual se utilizó videos de implementación de técnicas como 5´S y 7 desperdicios, para que cada miembro de la empresa note los cambios positivos que han tenido otras organizaciones al implementar estas técnicas.

Además se realizó actividades cortas, como recordar cuales son las 5´S, las 7 grandes pérdidas o las 7 herramientas de la calidad dándole un premio a la persona que respondían de manera correcta.

Una vez terminada la presentación de todos los temas programados se procedió a un taller grupal, el que consistió en realizar un diagrama

CAUSA-EFECTO con el problema más común en su área de trabajo. Se organizó 7 grupos de trabajo; del área operativa hubieron 2 grupos de sellado, 2 grupos de extrusión y peletizado y 1 grupo de impresión, de acuerdo a su turno de trabajo, 1 grupo de administración y Ventas, y 1 grupo de producción y calidad; se dio un tiempo de 20 minutos para realizar el taller y cada miembro del proyecto HENKA estuvo como auxiliar de los grupos de trabajo en caso de alguna inquietud o duda de los miembros de cada grupo.

FIGURA 4.3. TALLER DEL DIAGRAMA CAUSA- EFECTO

Transcurridos los 20 minutos, se evaluaron los trabajos y el grupo ganador fue el turno 1 del área de sellado por expresar de mejor forma sus ideas en el diagrama, obteniendo un incentivo económico para todos los miembros del grupo; pero luego de hacer públicamente la entrega del incentivo, ellos decidieron que con ese dinero se les compre un mini

componente para el uso diario de todo el grupo durante sus horas nocturnas de trabajo, puesto que este elemento ayudará a mantener activo a todo el personal en estos horarios exhaustos de trabajo.

FIGURA 4.4. GRUPO GANADOR DE LAS ACTIVIDADES

4.2. REUNIONES

Luego de haber dado a conocer los objetivos y el programa que se iba a desarrollar, se puso en marcha el proyecto, iniciando con las reuniones semanales a los operarios en temas técnicos del proyecto, con el objetivo de profundizar los conocimientos del operario en la aplicación de estas herramientas.

Las reuniones estaban programadas para una duración de 1 hora en la cual se distribuía el tiempo de la siguiente forma: Capacitación del personal en el tema que corresponda al día de reunión (10 minutos), presentación de indicadores de las auditorías 5´S (15 minutos) presentación de indicadores de productividad, calidad y eficiencia (15 minutos), realización de taller técnico para aplicación y refuerzo del tema de capacitación (10 minutos) y por último la recepción de sugerencias del empleado para mejorar la calidad del ambiente de trabajo y del producto que se fabrica (10 minutos).

Es de suma importancia mencionar que los trabajadores tomaron como cultura las reuniones que se realizaban cada semana, inicialmente estas se llevaban a cabo todos los lunes con un solo turno y la siguiente semana con el turno que correspondía, pero para optimizar recursos se las programó para los días martes a las 7 de la mañana, al cual podían asistir los 2 turnos.

Una vez terminados todos los temas de capacitación programadas en el proyecto HENKA se mantuvieron las reuniones al mismo horario y al mismo día ya que la presentación de los indicadores de desempeño de las áreas operativas de la empresa era de suma importancia, puesto que

los operarios podían percibir los resultados de su labor diaria creando un ambiente competitivo sano entre turnos, en cuanto a productividad, y entre áreas, en cuanto a auditorías.

Los resultados obtenidos no se hubiesen podido lograr sin la colaboración de la alta gerencia tanto en la parte motivacional como en la económica de los operarios; y a la vinculación del hijo del gerente general para el desarrollo y presentación de los indicadores del proyecto, encargándose del seguimiento de los factores que afectaban a la calidad del producto que se elabora en la empresa.

4.3. ORGANIZAR EL PUESTO DE TRABAJO

El primer paso en el proyecto es culturizar a todo el personal, empezando desde la alta gerencia hasta los operarios, en lo importante que es mantener el puesto de trabajo organizado, mediante la implementación de técnicas como 5´S y control visual.

ORGANIZACIÓN

Antes de la implementación del primer pilar de las 5´S que es ORGANIZAR, se planificó una jornada de limpieza integral de toda la planta. Esta actividad consistió en eliminar todos los materiales

innecesarios, de mayor volumen, que había en la planta con la ayuda de todo el personal operativo de la empresa, se denominó a esta la Minga de Limpieza.

Una vez planificada la fecha de realización de la minga de limpieza, no se pudo llevarla a cabo ese día, sino una semana después de la fecha establecida, debido a que las máquinas no podían parar por el incremento de demanda en los últimos meses del año.

No obstante, cuando llegó el día de realizar la minga se citó a todo el personal de la empresa a las 7:00 am, para realizar las actividades necesarias para organizar, en la mayor medida posible. El personal fue dividido de acuerdo al área en la que trabajaba con la dirección de un miembro del proyecto HENKA y de los supervisores de producción de la empresa.

FIGURA 4.5 MATERIAL ELIMINADO DE LA PLANTA

Se logró eliminar palos, herramientas, pallets viejos, partes innecesarias de máquinas, armarios innecesarios, herramientas en mal estado y otros elementos. Se alcanzó a eliminar aproximadamente 2 toneladas de materiales innecesarios que se almacenó en una bodega de la empresa para en el futuro ser vendidos como chatarra.

Luego de haber eliminado la mayor cantidad posible de materiales innecesarios, se realizó la respectiva capacitación al personal sobre la ORGANIZACIÓN como primer pilar de las 5´S, para que tengan una idea más clara y profunda sobre lo que se debía descartar y lo que iba a ser necesario en el proceso productivo y en el uso diario del operario en su puesto de trabajo.

Una vez terminada la capacitación sobre la ORGANIZACIÓN en el puesto de trabajo se realizó la implementación de la técnica de las tarjetas rojas, como taller de refuerzo, que fue de gran ayuda para la implementación de la primera S en la empresa. La finalidad de esta técnica fue eliminar los elementos innecesarios que existían en cada puesto de trabajo.

Cada operario recibió dos tarjetas rojas para identificar los objetos que no correspondían a su área, que necesitan una reubicación, eliminarse o darle mantenimiento, se trabajó con un formato sencillo de tres

parámetros para facilidad del operario, los cuales se describen a continuación: 1)nombre del elemento: aquí se definió el objeto que se quiere eliminar o reparar; 2)motivo: es la razón por la cual se colocó la tarjeta roja y 3)fecha: es cuando se realizó la actividad.

FIGURA 4.6. FORMATO DE TARJETA ROJA

Alrededor de 30 minutos de la jornada laboral se emplearon para colocar 45 tarjetas rojas en todas las áreas de producción de la empresa (Ver apéndice 8), y posteriormente se realizó el seguimiento respectivo a cada tarjeta, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA 8

ESTADO DE LAS TARJETAS ROJOS AL 22 DE ABRIL DEL 2009

Tarjetas sin solución	12	26,67%
Tarjetas eliminadas	31	68,89%
Tarjetas en proceso	2	4,44%
	45	100%

Cabe recalcar que la eliminación del 68,89% de las tarjetas rojas se realizó gracias al apoyo de todo el personal, especialmente del departamento de mantenimiento, durante todo el transcurso de realización del proyecto; aproximadamente 6 meses.

ORDEN

Al igual que la ORGANIZACIÓN, se realizó la respectiva capacitación a los operarios para implementar el ORDEN como segundo pilar de las 5´S en la empresa.

Para implementar el ORDEN en toda la planta se recurrió a varias técnicas como la colocación de las herramientas de manera vertical en los armarios de herramientas, obteniendo ahorros de tiempo perdido por búsquedas de herramientas.

Al mismo tiempo, se implementaron 2 técnicas de suma importancia para implementar el ORDEN en la empresa, estas fueron: la estrategia de pintura, letreros y el control visual.

FIGURA 4.7. TÉCNICAS DEL CONTROL VISUAL IMPLEMENTADAS EN PLASTIC S.A.

- *Estrategia de pintura*

Al inicio de la implementación del proyecto HENKA se pudo notar que la delimitación de las áreas de producción y las áreas de paso estaban mal designadas o en ciertos sectores la pintura ya no se podía distinguir debido al tiempo que no se había renovado la delimitación de las áreas. Motivo por el cual se realizó las gestiones, para pintar todos los pisos del área operativa de PLASTIC S.A., con el gerente de producción y al mismo tiempo estableciendo la fecha para realizar esta actividad.

Se contó con la colaboración de todos los trabajadores para pintar el área donde realizaban sus labores diarias, con excepción del área de bodega ya que el día planificado por el gerente de producción todo el personal de

esta área tuvo que realizar actividades de despacho de producto terminado a clientes; pero junto con el jefe de área se reprogramó esta actividad para la siguiente semana.

Antes ***Después***

FIGURA 4.8. TÉCNICA DE PINTURA EN LA PLANTA

Esta técnica es una medida preventiva de accidentes, debido a que el operario no debe obstaculizar las áreas de paso y a su vez debe de respetarlas al momento de andar en la planta.

Una vez pintadas y delimitadas las áreas de producción y de paso de personas, se estableció como política colocar plástico debajo de las bombas de tinta tanto en el área de impresión como en la de extrusión, para evitar que los pisos se manchen y después de un corto tiempo volver a pintarlos.

- *Estrategia de letreros*

Con el fin de que cada persona, sea de la empresa o visitante, sepa donde están ubicados cada material, máquina o herramientas se implementó el uso de letreros en cada área de trabajo e incluso en las oficinas de los departamentos productivos.

Para realizar esta actividad se hizo un inventario de todos los letreros que hacían falta en cada área (ver apéndice 9), para realizar un presupuesto y mandarlos a fabricar.

Luego de haber realizado la cotización, se aprobó la orden para mandar a fabricar los letreros; pero se presentaron cambios en algunas de sus medidas, puesto que había unos con exceso de medida y otros con tamaños mínimos; esto conllevó a que al momento de retirarlos hubo que pagar más dinero de lo que se había cotizado y adicionalmente todos los letreros no habían sido fabricados.

En el transcurso de los días y de las auditorias 5´S cada líder de área pudo darse cuenta de que la calificación deficiente que recibían eran ocasionadas, principalmente, por falta de ubicación y designación de lugares para cada cosa. Este fue un gran motivo para que todas las áreas presenten necesidades de letreros y buscar la manera posible de

señalizar cada área de su puesto de trabajo. Al ver estas necesidades los trabajadores optaron por hacer sus propios letreros con la ayuda de los miembros del proyecto HENKA, que consistía en imprimir en una hoja las palabras que necesitaban ser colocadas en la pared y luego pegar esta hoja en un material parecido al cartón.

De esta forma todas las áreas quedaron totalmente señalizadas y listas para ser calificada por los auditores 5´S.

Antes *Después*

FIGURA 4.9. ESTRATEGIA DE LETREROS EN LA PLANTA

- *Control visual*

En el área de extrusión se implantó la técnica de máximos y mínimos para establecer de forma visual los tiempos de reaprovisionamiento de materia prima en cada extrusora para evitar el exceso o falta de materia prima en el área. Para esto se trabajó con los colores rojo y verde; donde el color verde indica el máximo a ser almacenado, mientras que el rojo indica advertencia para que el operario solicite más materia prima.

Antes ***Después***

FIGURA 4.10. CONTROL VISUAL EN LA PLANTA (MÁXIMOS Y MÍNIMOS)

LIMPIEZA

Al iniciar el proyecto los operarios de cada máquina no tenían conocimiento de la importancia de la limpieza diaria y constante de su puesto de trabajo, tanto para el mejor desempeño de la máquina como para su seguridad en caso de accidentes laborales.

Por lo cual se capacitó al personal explicando detalladamente la importancia de la limpieza en su puesto de trabajo, como parte del tercer pilar de las 5´S, cómo se debe hacer esta y cada qué lapso de tiempo se debe hacer, por lo cual se desarrolló un formato de limpieza de pisos, paredes, máquinas, etc. Asignando un responsable de dicha limpieza y detallando la frecuencia con la que se la iba a realizar. (Véase apéndice 10).

Mediante esta asignación de responsabilidades de limpieza y la planificación de la misma, la empresa siempre se mantenía libre de desperdicios en el suelo, generando un mejor clima laboral, y las máquinas disminuyeron a un 5% la frecuencia de mantenimiento correctivo; debido al chequeo preventivo que se realizaba a diario gracias a la limpieza.

ESTANDARIZACIÓN Y DISCIPLINA

Para realizar la implementación de las 2 últimas S se debe crear un instructivo con normas y procedimientos que cada miembro de la empresa debe realizarlas, requiriendo de más tiempo para crearlos. Por lo cual se realizó auditorías semanales para el control de los estándares de calificación de la organización, orden y limpieza que se alcanzó en la implementación de las 3 primeras S. Estas actividades se encargan de medir y enfatizar la importancia las bases para la estandarización y disciplina de los procesos y formación profesional del operario en la empresa.

- *Auditorías 5´S*

En conjunto con la alta gerencia se designó 3 auditores de la parte administrativa de la empresa que ocupaban los siguientes puestos: 1) Asistente de Facturación, 2) Asistente Financiera y 3) Asistente de producción y bodega de repuestos.

Para realizar las auditorías 5´S se capacitó a los auditores en cuanto a cuál será la metodología de calificación y que parámetros serán calificados mediante un formato diseñado por el Proyecto HENKA (Véase en apéndice 11). Esta capacitación se la estableció una semana antes de

arrancar con las auditorías, tuvo una duración de aproximadamente de 2 horas debido a que a más de explicar las políticas de calificación y cada parámetro a medir, se realizó una auditoría piloto para asegurarse de que estuvo claro todo lo explicado. Esta auditoría piloto ayudó a encontrar falencias en la hoja de parámetros ya que en esta solo se medía parámetros generales para puestos de trabajo con máquinas y que produzcan desperdicio; motivo por el cual se diseñó parámetros de calificación especiales para el área de bodega y mantenimiento, puesto que son áreas de la empresa que no producen pero son de gran importancia en el proceso diario.

La Auditoría 5´S mide las condiciones en que se encuentra cada área de acuerdo a parámetro establecidos de Organización, Orden y Limpieza. Dándole una calificación de acuerdo a la siguiente escala: **1:** Muy Mal, **2:** Mal, **3:** Promedio, **4:** Bien, y **5:** Muy Bien; Siendo 5 el nivel ideal en que cada área debería estar.

En primera instancia, las auditorías no pudieron arrancar en la fecha planificada ya que todas las áreas no estaban en condiciones de competir, al faltarle pintura y líneas divisorias en el piso, así como también letreros ubicados en los lugares adecuados, por lo que se

gestionó la compra de pinturas para que se pinten estas áreas y la compra de los letreros que sean necesarios.

Después de 2 semanas de haber planificado el inicio de las auditorías, estas arrancaron obteniendo los siguientes resultados:

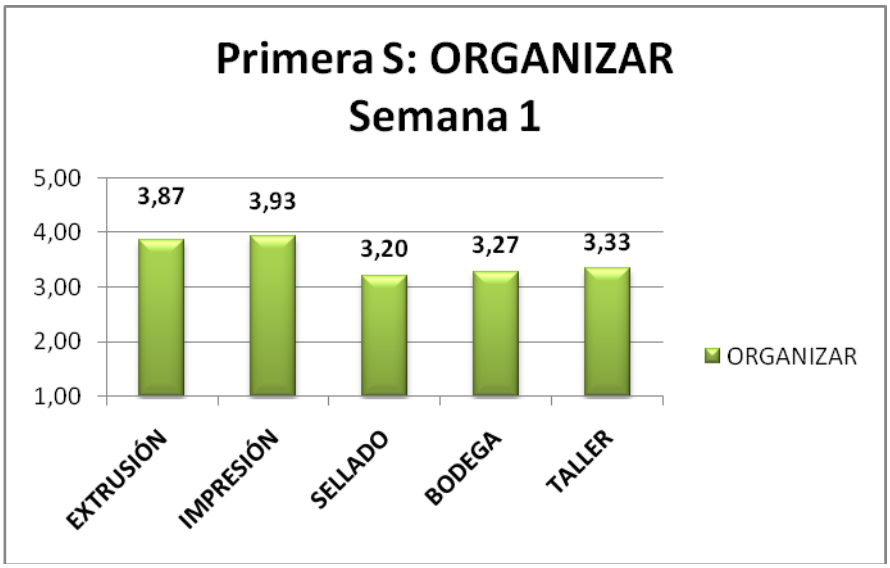


FIGURA 4.11. PRIMERA S: "ORGANIZAR"

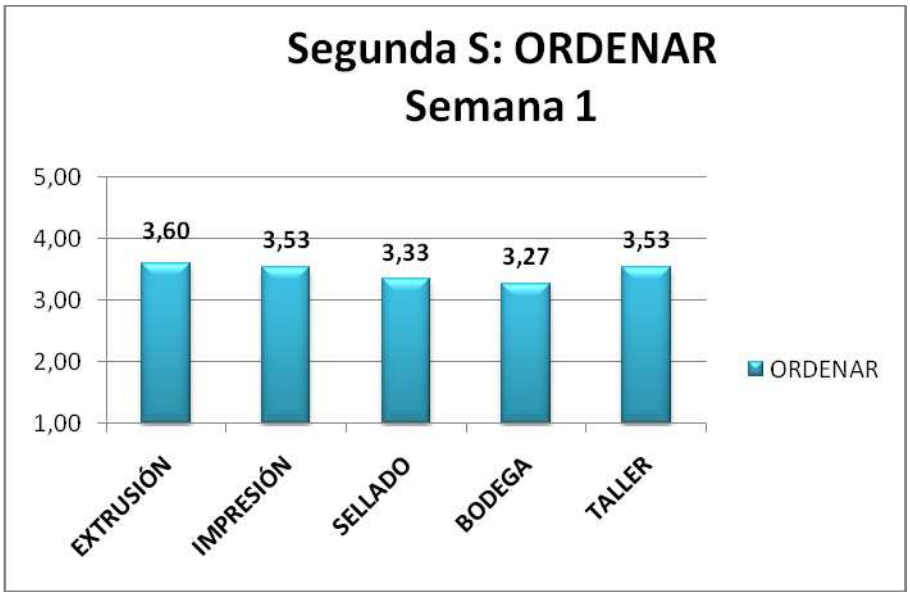


FIGURA 4.12. SEGUNDA S: "ORDENAR"

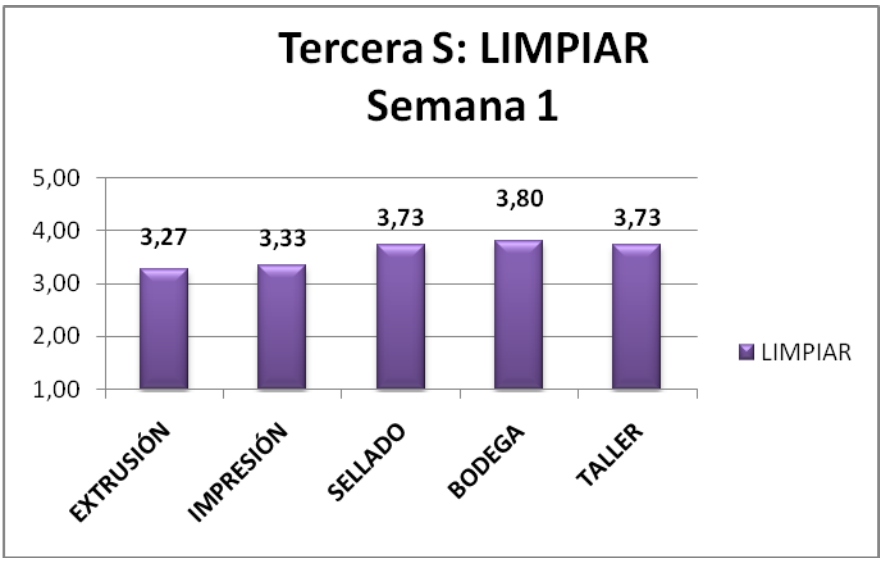


FIGURA 4.13. TERCERA S: "LIMPIAR"

Al analizar estos resultados se pudo concluir que todas las áreas de la empresa presentan un déficit en la implementación de las 5´S en su puesto de trabajo.

La presentación de estos resultados fue de gran importancia ya que los operarios pudieron percibir las causas por las que se encontraban en este nivel y pudieron planificar y organizar las actividades para mantener organizado su puesto de trabajo. Al mismo tiempo, la alta gerencia de la empresa planteó una meta donde cada área como mínimo debe alcanzar un puntaje de 4 para otorgarles un incentivo económico o según sea la preferencia de los miembros del área.

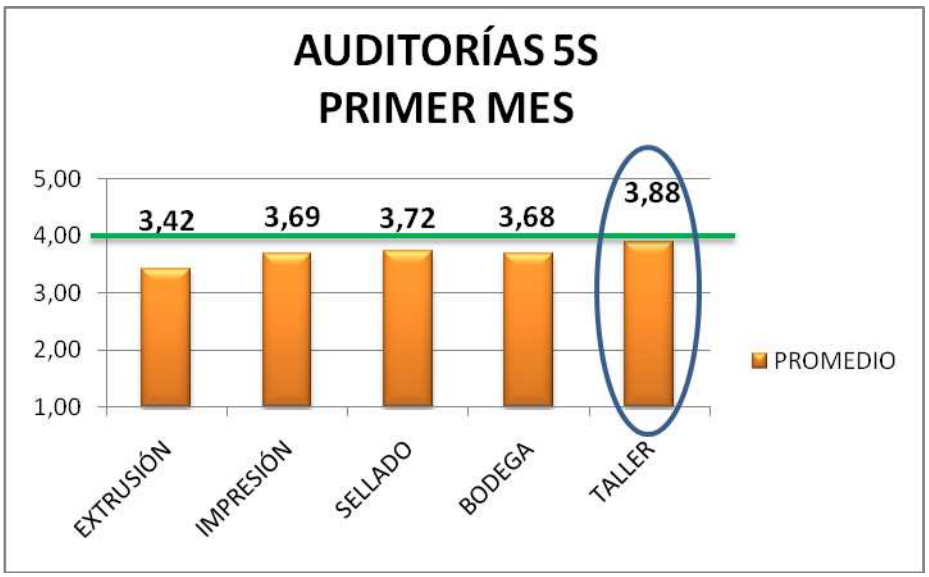


FIGURA 4.14. RESULTADOS DEL PRIMER MES DE AUDITORÍAS

Transcurridas las 4 semanas iniciales el acreedor del incentivo fue el área de Mantenimiento, a pesar de que no llegaron a la meta propuesta por la alta gerencia.

Una vez informado a los trabajadores el resultado del área ganadora, surgieron reclamos ya que estaban inconformes porque el área de mantenimiento es un departamento pequeño mientras que las demás áreas son de mayor capacidad y con un mínimo de 7 trabajadores. Hubo que calmar al personal informando de lo importante que es conseguir este logro y que si se organizan y ponen más empeño pueden ser los próximos ganadores de las auditorías.

El incentivo que obtuvo el área de Mantenimiento fue una cena en el restaurante “La Parrillada del ñato”.

FIGURA 4.15. PREMIACIÓN DEL GRUPO GANADOR DE LAS AUDITORIAS 5´S

El incentivo que obtuvo el área de mantenimiento provocó una competencia sana entre áreas logrando obtener un aumento de nivel en cada área, lo que significó un excelente desempeño de la empresa para el segundo mes de calificación, llegando a la meta establecida como se puede ver en el siguiente gráfico:

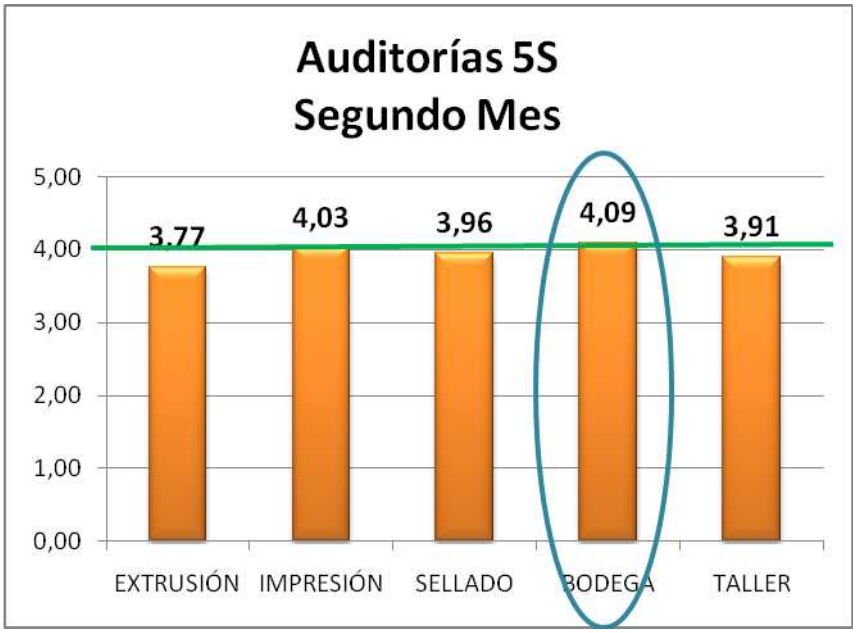


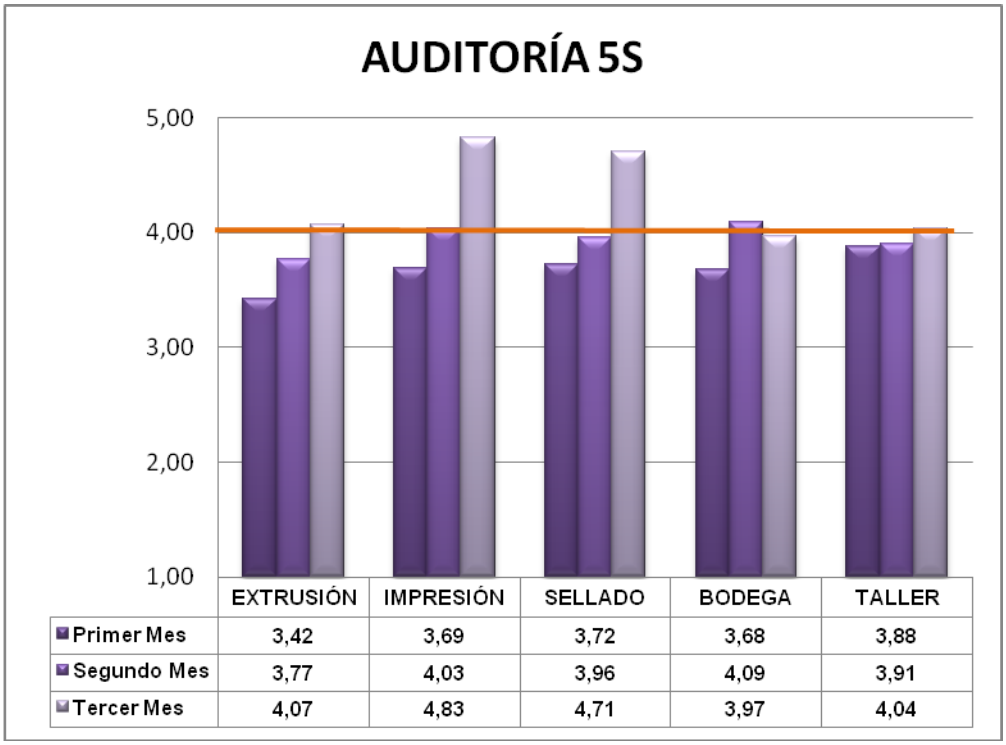
FIGURA 4.16. AUDITORÍAS 5´S PARA EL MES DE ABRIL

El segundo mes el ganador de las auditorías 5´S fue el área de bodega haciéndose acreedora al incentivo. Los miembros de esta área decidieron tener una cena para cada miembro del área en el restaurante "Lo Nuestro". También se dio un incentivo económico a los miembros del área

de impresión por los méritos alcanzados, ya que el primer lugar les ganó con pocas centésimas.

Después de este mes, junto con la alta gerencia se decidió dar incentivos por el buen desempeño en productividad, calidad, eficiencia y auditorías 5´S mediante la medición en conjunto de estos parámetros.

En la siguiente figura se puede observar la evolución que tuvo cada área de trabajo durante el transcurso del proyecto:



	EXTRUSIÓN	IMPRESIÓN	SELLADO	BODEGA	TALLER
Primer Mes	3,42	3,69	3,72	3,68	3,88
Segundo Mes	3,77	4,03	3,96	4,09	3,91
Tercer Mes	4,07	4,83	4,71	3,97	4,04

FIGURA 4.17. RESULTADOS DE LAS AUDITORÍA 5´S DURANTE EL PROYECTO

Los resultados reflejan que cada área presentó un compromiso de mejora en la organización de su puesto de trabajo, llegando a la meta fijada por la alta gerencia.

4.4. CONOCER AL CLIENTE

Conocer al cliente para una empresa es vital, debido a que ellos son el punto de partida para la producción. La empresa estudiada debido a su crecimiento desorganizado en estos últimos años ha descuidado y limitado el conocimiento que maneja sobre su cartera de clientes, dejando que el comisionista (freelance) sea el único contacto y canal de comunicación. Ellos manejan su propia cartera de clientes.

- ***Identificación de los clientes ABC***

La identificación de los clientes ABC es el primer paso para conocer al cliente, en este análisis se contó con el apoyo del gerente de ventas, quien posee la información de las ventas realizadas y conoce las características del cliente, en cuestión de frecuencia de pedido y estabilidad de pagos.

En el análisis se tomó como variable principal las ventas anuales del 2009, y en conjunto a las características particulares del cliente, se generaron los siguientes datos:

- EL 79,3% de las ventas están concentradas en 16 clientes.
- El 15, 6% de las ventas están concentradas en 37 clientes.
- El 5,1% de las ventas están concentradas en 113 clientes.

Estos porcentajes muestran que los clientes A de la empresa con volúmenes de compra superiores a $32000 anuales, son aproximadamente el 10%, donde el 50% de estos clientes muestran una tendencia de reducción de compras significativa para la empresa, pese a conocer esta situación poco o nada se ha hecho para mejorar la misma.

También se observa que el 80% de los clientes son considerados clientes C debido al volumen y lo esporádico que son sus compras.

- ***Visitas a los clientes***

Luego de la clasificación ABC, también se realizó un análisis de los reclamos y devoluciones para tener una pauta de donde se generan los

mayores conflictos con los productos y servicios de la empresa; este análisis concluyó que aproximadamente el 80% de las devoluciones son generados por 2 clientes. Siendo estos dos estudios las bases principales para definir la prioridad de visita a los clientes.

El programa de visitas a los clientes fue planificado con el objetivo de cubrir los siguientes aspectos:

- Conocer las necesidades de los clientes, mediante la identificación de los problemas con el producto para brindar productos de calidad.
- Conocer la utilización del producto, permitiendo una mayor compresión de las especificaciones de los clientes.
- Generar una retroalimentación de información con respecto a sugerencias de mejoras en los productos.
- Concientizar a los operarios de la importancia de cumplir las especificaciones de los clientes y a su vez acortar la cadena de comunicación.

Para alcanzar los aspectos mencionados se establecieron normas para la programación de las visitas como son: la fecha y hora serán pactadas con

la empresa cliente; cada mes se realizará dos visitas mínimo; las personas que asistan a la visita deberán realizar un mapeo de trabajo y presentarán un resumen de la visita a sus compañeros de trabajo. El personal que asista a las visitas será designado por el departamento de producción para mayor beneficio de las visitas.

PLASTIC S.A. realizó dos visitas durante los meses de enero y febrero, a pesar que las expectativas del programa de visitas no se logró debido a problemas logísticos e internos de la empresa, las visitas realizadas fueron muy enriquecedoras en los aspectos alcanzar, debido a que estas mostraron ampliamente las características de sus procesos, pudiendo en una empresa analizar dos líneas diferente de los productos de PLASTIC S.A. y además de visitar a un cliente con clasificación A.

La primera visita se realizó a una empresa dedicada a la exportación de balsa, esta presentaba problemas de reclamos debido a que el producto no cumplía con las característica que el solicitaba generándoles reclamos de sus clientes. Se analizó las observaciones hechas previamente por el cliente y se envió personal técnico de extrusión y al jefe de calidad, para que conozcan las características del proceso, el sistema de manipuleo

que está sometido y el impacto que genera el incumplimiento de las especificaciones del producto.

Esta visita mostró que existía una deficiencia entre los canales de comunicación (cliente-fábrica) debido a que el material que la planta enviaba no era el óptimo para las características de su proceso. Posterior a la visita se trabajó en conjunto con el departamento de calidad y los operarios de extrusión para hacer una muestra de un nuevo material que cumpla dichas características, además de darles sugerencias de ciertas condiciones generales para un mejor desempeño del producto de PLASTIC S.A.

También se tuvo la oportunidad de analizar otra línea de proceso, donde el cliente explicó la importancia de cumplir con las medidas solicitadas y el impacto que genera una desviación, además de sugerir una diferente presentación del producto, para facilitar las actividades de sus operarios.

La segunda visita realizada fue a una empresa alimenticia, donde se envió personal de sellado y de calidad, aquí se analizó el proceso de empaquetamiento de los productos, donde la funda debe cumplir características sanitarias y facilidad en abrir para no incrementar los tiempos de producción en esta empresa. A esta visita también asistió el

vendedor, donde se analizó con el cliente las características del producto para ofrecer nuevas presentaciones.

Cabe recalcar que después de cada visita se presentaba un informe oral a los operarios de la planta y uno escrito al departamento de producción para darle un seguimiento a las sugerencias y reclamos de los clientes.

- ***Mapeo de expectativas***

Se diseñó un formato de encuesta para los clientes con el apoyo del gerente de ventas, el cual dio las siguientes sugerencias: 1) la encuesta se debe enfocar a evaluar los productos y servicios que actualmente tiene la empresa; 2) utilizar una escala par de preferencia (Muy importante, importante, no demasiado importante y nada importante); 3) designar un espacio de sugerencias. (Ver Apéndice 12)

La encuesta fue trabajada bajo tres diferentes medios:

1. *Encuestas enviadas por medios digitales:* el cliente recibe un correo electrónico, donde se explica el motivo de la encuesta, las

directrices para llenarla y el documento de la encuesta. El cliente deberá llenar y reenviar el archivo.

2. *Encuestas realizadas por el vendedor:* el cliente recibe de manos del vendedor un formato impreso de la encuesta para llenarla. En este caso, el vendedor es responsable de la recolección de información.
3. *Encuestas realizadas por vía telefónica:* el cliente recibe una llamada, donde se explica el motivo de la encuesta, el tiempo que tomará y se procede a realizar la encuesta.

A pesar de trabajar con diferentes medios el porcentaje de respuesta no fue lo esperado, siendo solo el 10% de los clientes encuestados, debido a que el medio de correo electrónico no tuvo acogida; el vendedor presentó resistencia a realizar las encuestas y el poco interés del cliente.

Desafortunadamente, solo se obtuvieron quince repuestas por parte de los clientes, los resultados se muestran a continuación.

TABLA 9

RESULTADO DE LA ENCUESTA DE LA EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES

	MUY IMPORTANTE	***IMPORTANTE***	***NO DEMASIADO IMPORTANTE***	***NADA IMPORTANTE***
1)Relación calidad- precio	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2)Relación cantidad-precio	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%
3)Asesoramiento técnico previo a la venta	93,3%	6,7%	0,0%	0,0%
4)Servicio Postventa	60,0%	33,3%	6,7%	0,0%
5)Cumplimiento en las expectativas del producto	86,7%	13,3%	0,0%	0,0%
6)Garantía del producto	86,7%	13,3%	0,0%	0,0%
7)Tiempo de entrega	86,7%	13,3%	0,0%	0,0%
8)Condiciones sanitarias y limpieza	46,7%	33,3%	20,0%	0,0%
9)Facilidades de pago	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%
10)Múltiples opciones de producción	46,7%	40,0%	13,3%	0,0%
11)Eficiencia en resolución de quejas y reclamos	66,7%	26,7%	6,7%	0,0%

La siguiente figura muestra de manera gráfica las preferencias de los clientes.

FIGURA 4.18. PORCENTAJES DE LAS EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES

Al analizar los resultados se muestra que la expectativa más grande que tienen los clientes es la relación “calidad – precio”, siendo esta la principal ventaja competitiva que buscan los clientes para maximizar sus beneficios; otro expectativa que el cliente considera muy importante con el 93,3% de los encuestados es el asesoramiento previo a la venta, debido a que es el respaldo que el cliente obtiene al momento de realizar sus compras.

Cumplimiento de las expectativas del producto, garantía del producto y tiempos de entrega fueron considerados muy importantes con el 86,7%

de los encuestados, debido a que el impacto que tienen estas características determinan la aceptación y constancia de la empresa en el mercado, ya que son aspectos inherentes a cada empresa.

Facilidades de pago, eficiencia en resolución de quejas y reclamos, relación cantidad - precio y el servicio postventa son también características determinantes en la competitividad de una empresa, debido a que el cliente busca oportunidades de pagos a largos plazos, para poder trabajar con una menor inversión; disminuir perdidas de tiempos por reclamos o quejas de un servicio o producto no conforme; maximizar beneficios con respecto a costos; entre otras ventajas.

Finalmente se observa que las demás características fueron consideradas muy importantes pese a que su porcentaje es menor al 50%

La encuesta también contó con un espacio donde el cliente puedo hacer sugerencias, a continuación se detallo las que mayor repetición tenían.

- Mejorar tiempos de entrega
- Mejorar flexibilidades en pagos
- Mantener y mejorar el servicio en cuanto a los reclamos
- Buena resolución en reclamos

- Dar a conocer la múltiples opciones de producción
- Excelente gestión del vendedor
- Evitar el frecuente cambio de precios
- Buena atención en servicio de ventas

Estas sugerencias sirvieron como una retroalimentación para la empresa para saber cómo considera el cliente a la empresa. Las expectativas de los clientes y las sugerencias fueron el punto de partida para generar un plan de acción, que en transcurso del proyecto contó con llevar un indicador de entregas a tiempos, realizar una capacitación a los vendedores sobre las características de los productos de PLASTIC S.A. y mejorar la comunicación interdepartamental a través de reuniones.

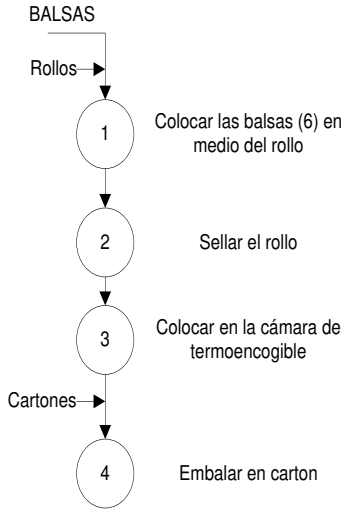
- ***Mapeo de trabajo***

Con la información recolectada de las visitas realizadas, se procedió a hacer el mapeo de trabajo, donde se detalla las características del proceso de la empresa cliente, este informe permite a la empresa conocer al cliente y brindarle un producto que cumpla sus expectativas.

TABLA 10

MAPEO DE TRABAJO #1: FADELMA (TERMO-ENCOGIBLE)

DEFINIR	Producto de exportación, que no puede recibir humedad, está conformado por 6 balsas que pasan a un proceso de termoencogible y de ahí a su respectivo embalaje.
LOCALIZAR	• Balsas. • Rollos. • Mano de obra. • Máquina termoencogible. • Cartones.
PREPARAR	La balsa con su debido tratamiento. Los cartones con las descripciones correspondientes. El horno que caliente para iniciar el proceso (110°c).
CONFIRMAR	• Temperatura del horno. • Cantidad exacta de balsas. • Sellado (debido a filtro de agua). • Que el rollo no tenga huecos • Posición de las balsas

<table>
<tr><td>EJECUTAR</td><td>
OTIDA
Inicio del proceso: Colocar las balsas en medio del rollo Fecha:29/01/10
Fin del proceso: Embalar en cartón Empresa: Fadelma
Equipo: Selladora manual y cámara termoencogible
Numero de personas: 3


</td></tr>
<tr><td>MONITOREAR</td><td>
• El termoencogible no cumple las características que la empresa quiere.
• Al trabajar con mayor calor (temperatura), el material (rollo) se pega a la banda.
</td></tr>
<tr><td>MODIFICAR</td><td>
• El material del rollo
• La temperatura de la cámara
• Las dimensiones de la cámara (largo y altura)
• La ventilación en la cámara
</td></tr>
<tr><td>CONCLUIR</td><td>
• Analizar la relación de soplado de los rollos, así como el material para mejorar las características de termoencogible.
• Sugerir el aumento de la temperatura (200°C) en la cámara de termoencogible, así como el análisis del sistema de ventilación con la que actualmente trabaja la cámara.
• Trabajar con una tabla de madera al incrementar la temperatura de la cámara, para evitar que el material se pegue a las bandas.
</td></tr>
</table>

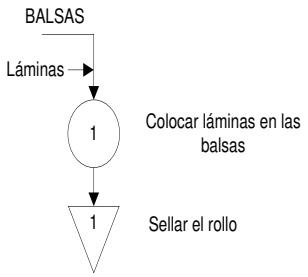
	• Incrementar el tiempo de estancia del producto en la cámara de termoencogible.

Se analizó las características del proceso del cliente y adicionalmente se realizó pruebas de los rollos que utilizan actualmente; a partir de esto se efectuó una muestra con mayor relación de soplado y características de resina industrial para darles mayor encogimiento transversalmente y longitudinal al material, además de mantener el costo del producto. Este proceso duró alrededor de 10 días, donde después de lapso de tiempo se le entregó la muestra al cliente, el cual aceptó y los pedidos posteriores se realizaron con las características nuevas.

TABLA 11

MAPEO DE TRABAJO #2: FADELMA (COLOCACIÓN DE LÁMINAS)

DEFINIR	Producto de exportación, las balsas tienen un pegamento en una de sus caras, debido a esto se colocan láminas para separarlas.
LOCALIZAR	• Balsas. • Mano de obra. • Láminas.
PREPARAR	La balsa con su debido tratamiento.

CONFIRMAR	• Calidad de la balsa. • Tamaño de las láminas.
EJECUTAR	**OTIDA** Inicio del proceso: *Colocar láminas* Fecha:*29/01/10* Fin del proceso: *Almacenamiento* Empresa: *Fadelma* 
MONITOREAR	• Los dobleces de las láminas incrementan los tiempos de producción en esta área. • Láminas con medidas menores generan que las balsas se peguen.
MODIFICAR	Presentación de las láminas.
CONCLUIR	• Otorgar a la empresa una nueva presentación del producto (láminas), que solo tenga un doblez.

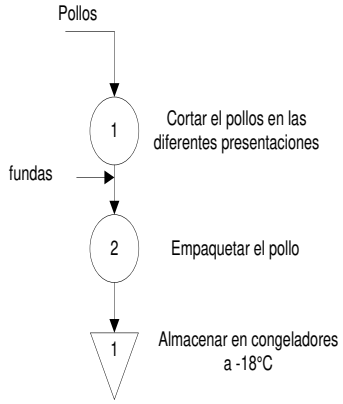
En este proceso se decidió darles una nueva presentación en el empaquetado de las láminas para pedidos posteriores que realicen, disminuyen el número de dobleces que tiene las láminas para ser empaquetada (de tres a uno), pero el cliente no se acopló a esta presentación regresando a la anterior. Adicionalmente durante el tiempo de seguimiento que tuvo esta sugerencia el cliente acotó que ellos tenían

problemas de que el producto al ser colocado se les arrugaba mucho, por lo que se les brindó un asesoramiento técnico con respecto al cambio de material en las láminas, de baja densidad a alta densidad, donde el material no se arruga tanto y además presenta mejores características de adherencia favoreciendo el proceso del cliente. El cliente realizó pruebas con respecto al material, aceptando el cambio.

TABLA 12

MAPEO DE TRABAJO #3: DISCARNA (EMPAQUETADO DE POLLOS)

DEFINIR	Productos alimenticios de consumo nacional, que soporta temperaturas de congelación para su conservación.
LOCALIZAR	• Pollos. • Mano de obra. • Fundas. • Cámaras de congelación.
PREPARAR	• Clasificar porciones para empaquetar. • Limpieza de la mesa de empaquetado. • Carretas de transportación.
CONFIRMAR	• Limpieza de la funda. • Calidad del producto. • Olor de las fundas.

EJECUTAR	**OTIDA** Inicio del proceso: *Empaquetado de pollos* Fecha:9*/03/10* Fin del proceso: *Almacenamiento* Empresa: Discarna 
MONITOREAR	• El bloqueo de las fundas generan un aumento en el tiempo de empaquetado de los pollos. • La resistencia temperaturas bajas.
MODIFICAR	• La calidad de la funda, que no se bloquee. • Resistencia del material a bajas temperaturas.
CONCLUIR	• Mantener la calidad de la funda y limpieza de la misma debido al contacto directo que tiene con los productos. • Analizar nuevas presentaciones de fundas.

Al analizar esta visita el departamento de calidad recalcó a todo el personal la importancia de la higiene de estas fundas debido al contacto directo que tiene con los alimentos, también se estudiaron las

características de las nuevas presentaciones solicitadas, donde se le indicó al vendedor cuales se pueden realizar en la planta.

4.5. INTEGRAR PRODUCCIÓN Y VENTAS

La integración entre producción y ventas fue uno de los temas más complejos del proyecto, debido a que cada departamento se maneja con diferentes orientaciones; por eso este tema se enfocó en: 1)diagnóstico inicial y 2)acciones de mejora; para poder conciliar de mejor manera a las áreas y establecer un punto de equilibrio que incremente los beneficios para la empresa.

- ***Diagnóstico inicial***

En esta etapa se comenzó con la recolección de información en las áreas involucradas, donde se realizó reuniones individuales para identificar los conflictos internos de cada departamento, su punto de vista con respecto al otro y cuáles serían las acciones correctivas necesarias para mejorar la comunicación interdepartamental, posteriormente se realizó una reunión

grupal para dialogar los temas recopilados, y establecer prioridades en los puntos de mejora.

Luego de las reuniones, se definieron los siguientes puntos para mejorar la relación entre ambos departamentos:

- Fortalecer el conocimiento del departamento de ventas en temas de producción, materiales, sus productos, limitaciones y otros.
- Revisar políticas que maneja la empresa con respecto a los tiempos entrega de los productos.
- Mejorar la comunicación entre los departamentos.

Adicionalmente con ayuda del diagrama de flujo funcional (ver apéndice 13) que empieza con el pedido del cliente y termina con la programación de los pedidos, se señaló las actividades críticas del proceso que pueden general problemas en la producción.

TABLA 13

ACTIVIDADES CRÍTICAS DEL INGRESO DE PEDIDO

Actividad	Problemas en los que se incurre	Consecuencia
Verificar el cumplimiento de precio y medidas.	El pedido no se realiza con los precios acordados en la lista.	• Genera pérdidas a la empresa. • Reclamo del cliente. • Devoluciones. • Rechazo del producto
Nueva medida.	Características del producto mal ingresadas.	
Adjuntar orden de compra, muestra y pedido del vendedor si es el caso.	No hay soporte de la venta. Falla en el diseño.	
Programar el pedido.	No se respeta el orden de ingreso del pedido. Programa sin orden de trabajo. Demora de llegar el pedido.	• Retraso en el tiempo de entrega • Devoluciones

- ***Acciones de mejora***

Establecimientos de indicadores.

Los vendedores por lo general se quejan de que los clientes no reciben la mercadería a tiempo, siendo este el punto de mayor discrepancia entre los dos departamentos. Para establecer un equilibrio en los criterios se procedió a llevar un indicador de entregas a tiempo.

Donde se comparan las entregas realizadas para las entregas programadas y se especifica el porqué del incumplimiento de las entregas, mostrando la eficiencia del servicio.

Durante el mes de marzo y abril se observó el siguiente comportamiento.

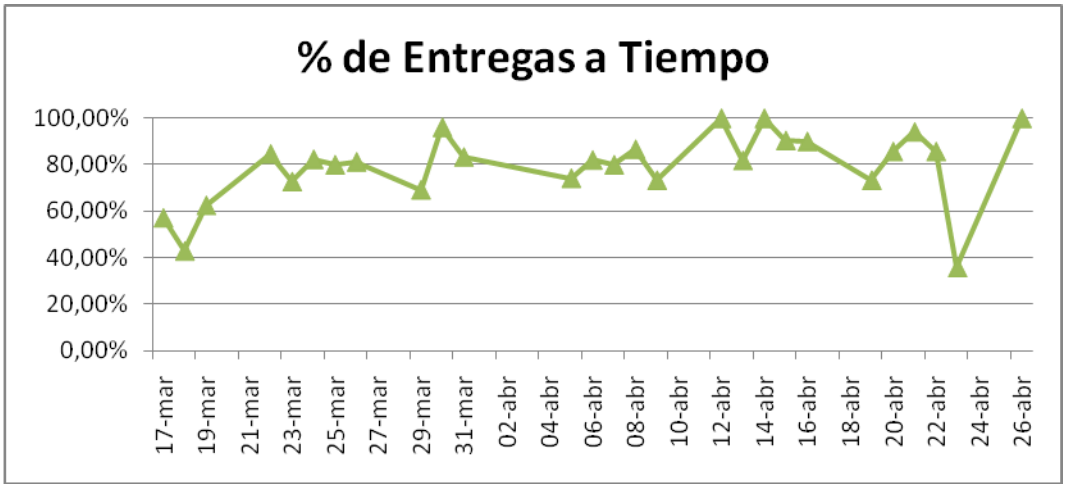


FIGURA 4.18. EFICIENCIA DE TIEMPOS DE ENTREGA DE MARZO Y ABRIL DEL 2010

El indicador inicialmente mostró una eficiencia del 57,14%, lo cual preocupó a la empresa, porque reclamos por los tiempos de entrega eran

esporádicos, y el personal tenía una apreciación de que el servicio de entregas a tiempos que ellos ofrecían era bueno.

Posteriormente este indicador presentó una oscilación de sus porcentajes entre 60% y 95%; los puntos menores a este rango se generaron por tres causas específicas como: 1)el servicio de transporte lo realiza una tercera persona, 2)demoras en la deliberación de productos en cuarentenas y 3)el cliente presenta deudas de pago con las empresa; mientras que los puntos superiores eran por los pocos pedidos a despachar (1 a 2).

Pese a al incremento obtenido la empresa busca estabilizar este indicador en un 80% por eso realizó un análisis de las posibles causas para las demoras, las cuales se muestran a continuación:

1. Los tiempos de entrega son muy cortos en comparación de los tiempos de producción.
2. Falta de orden de trabajo del cliente para iniciar el proceso de producción.
3. Demora en la obtención de la materia prima.
4. El producto es maquilado.
5. Alteración en el programa de producción.

6. Calidad del producto.

Llegando a una conclusión de que el mayor porcentaje de demoras son porque los tiempos de producción no están bien definidos y que las demás causas están concadenadas a está, por esto se trabajó con el personal de producción para establecer políticas de tiempos de entregas.

Establecimientos de políticas de tiempos de entrega

Las políticas de entrega de la empresa se encontraban definidas de la siguiente manera:

- Rollos 5 días laborales.
- Fundas sin impresión 10 días laborales.
- Fundas con impresión 15 días laborales.

Estas políticas generaban muchos problemas al área de producción, porque el vendedor ofrecía productos de mayor complejidad a tiempos muy cortos de producción, generando alteraciones en la programación y descontento del cliente por el atraso de entrega.

Debido a estos problemas se trabajó con datos históricos de los tiempos de proceso de los productos y la experiencia del coordinador de

producción, jefe de producción y jefe de impresión para establecer los tiempos de producción, de forma más especifica cómo se muestra a continuación:

- Rollos 5 días laborables.
- Fundas sin impresión 10 días laborables.
- Fundas con impresión15 días laborables.
- Laminado mínimo 20 días laborables.
- Fundas (polipropileno) mínimo *20 días laborales.
- Servicio de refilado 5 días laborales.
- Servicio de impresión 10 días laborales.
- Servicio de laminado **10 días laborales.
- Fundas con sello de fondo y asa tienen un tiempo de proceso de 30 días.

*Proceso maquilado

**Si la empresa tiene stock de la materia prima (láminas de polipropileno)

Esta información se notificó al personal de ventas en una corta reunión, donde se explicó la razón de los tiempos establecidos. Además se recordó al personal que ningún pedido va ser programado sino no tiene una orden de trabajo del cliente.

Capacitación del personal de ventas.

La capacitación del personal de ventas fue una de las principales actividades para mejorar la relación de ambos departamentos, donde se trató temas de materia prima, conocimiento básico de proceso, limitaciones del producto y se reforzó los tiempos de proceso, permitiéndoles tener en claro como se manejan todos los procesos productivos dentro de la empresa.

Para la realización de esta charla se la estructuró de la siguiente manera:

- *Introducción*: Explicación de la importancia de la reunión y cuáles son los beneficios que se buscan con ella.
- *Cuerpo:* Exposición de los diferentes temas
    1. Materia prima: tipos de materia prima que posee la empresa, ventajas y desventajas, tiempos de importación (polipropileno).
    2. Conocimientos básicos de los procesos: capacidad de las máquinas, proceso de producción y tiempos de procesos.
    3. Limitaciones del producto: tolerancias de las máquinas, y características de las máquinas.

Cabe recalcar que se trabajó con diapositivas, material impreso para los asistentes y muestras de productos con mayores conflictos para realizar la charla de forma didáctica.

- *Resumen*: Aclaración de dudas y recolección de sugerencias.

Es importante acotar que la capacitación fue tipo foro con una duración de una hora y media. El coordinador de producción fue el expositor principal, mientras los jefes de producción dieron un soporte técnico a las características puntuales de las máquinas, además se contó con la asistencia del gerente general de la empresa. La planificación de esta actividad tomó aproximadamente dos semanas y en todo momento se contó con el apoyo del departamento producción.

FIGURA 4.19. CAPACITACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE VENTAS

Mejorar canales de comunicación

Entre los departamentos existen tres canales de comunicación como son los sistemas digitales de la empresa (correo electrónico, reportes y kardex), vía telefónica y el pedido, sin embargo la comunicación que se manejan entre los departamentos muchas veces es incompleta o erróneamente transmitida generando problemas de reclamos, desperdicio y devoluciones, que afectan directamente la imagen de la empresa.

Por lo que se acordó realizar reuniones cortas de 30 minutos una vez por semana. Donde asiste el gerente de ventas, el coordinador de producción, el jefe de bodega y jefe de producción, para analizar lo que ha pasado en la semana anterior y tomar acciones correctivas.

4.6. MEJORAR LA CALIDAD

Los altos índices de producto no conforme (cuarentenas) y de desperdicio (scrap) en la empresa, son los índices focales para realizar un estudio de mejora del proceso productivo, y mediante la implantación de varias técnicas se analizaron las causas y motivos por las que se producen estos problemas.

Estos puntos críticos fueron medidos mediante indicadores semanales presentados en cada reunión con los operarios; inicialmente en el mes de enero la empresa poseía un índice de 19 casos de cuarentenas y un 5% de desperdicio en la empresa. Bajo estas circunstancias era de suma importancia para la empresa plantear el uso de herramientas de calidad para alcanzar la solución definitiva.

En PLASTIC S.A. a partir de las presentaciones semanales de indicadores pudieron percibir las pérdidas que existían en cuanto a desperdicio (Scrap), por lo cual la alta gerencia buscó estrategias para disminuir estos números; inicialmente destinando a un supervisor a un grupo determinado de máquinas, extrusoras y selladoras, pero estas medidas no fueron de gran ayuda ya que este control solo fue por 2 semanas y luego se dejó de darle el seguimiento respectivo a lo que en un principio se realizó. Al ver estas falencias el gerente general involucró a su hijo para realizar el análisis y seguimiento del desperdicio y la calidad del producto en la empresa.

Esta persona implementó nuevas políticas de calidad en todas las áreas productivas, a las cuales las denominó “EL MINUTO DE CALIDAD” que consistía en realizar muestreos del producto que se estaba elaborando a

cada hora, en este muestreo se medían parámetros como espesor, ancho, peso y apariencia de la película, en el área de extrusión; y el ancho, largo, sello y apariencia de la funda, en el área de sellado; logrando una disminución de las falencias que existían en la empresa, puesto que esta metodología se encargó de realizar inspecciones del producto en elaboración, pero no se encargaba de eliminar las causas que la producían.

Análisis de factores críticos

Existen 25 tipos de causas por las cuales se detectan el producto no conforme (Cuarentenas), presentando los porcentajes en la siguiente gráfico.

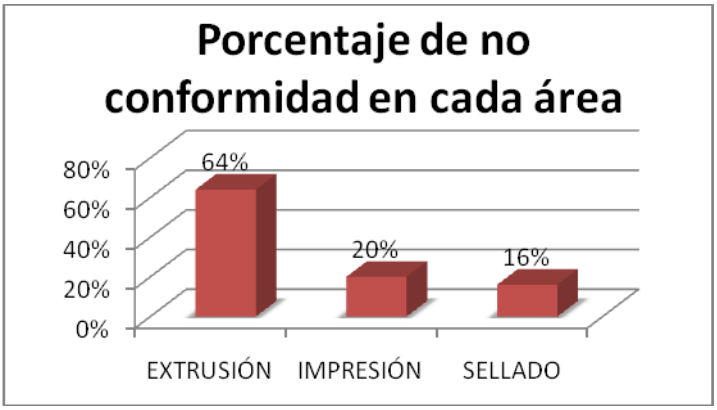


FIGURA 4.20. PORCENTAJE DE LAS CAUSAS DE PRODUCTOS NO CONFORME

Esta tabla da como resultado que la existencia de causas de elaborar productos no conformes están dados en el área de extrusión con un 64%. Por lo cual se destinó los estudios y mejoras de procesos en el área de extrusión para no dividir recursos ni esfuerzos en las demás causas de las otras áreas.

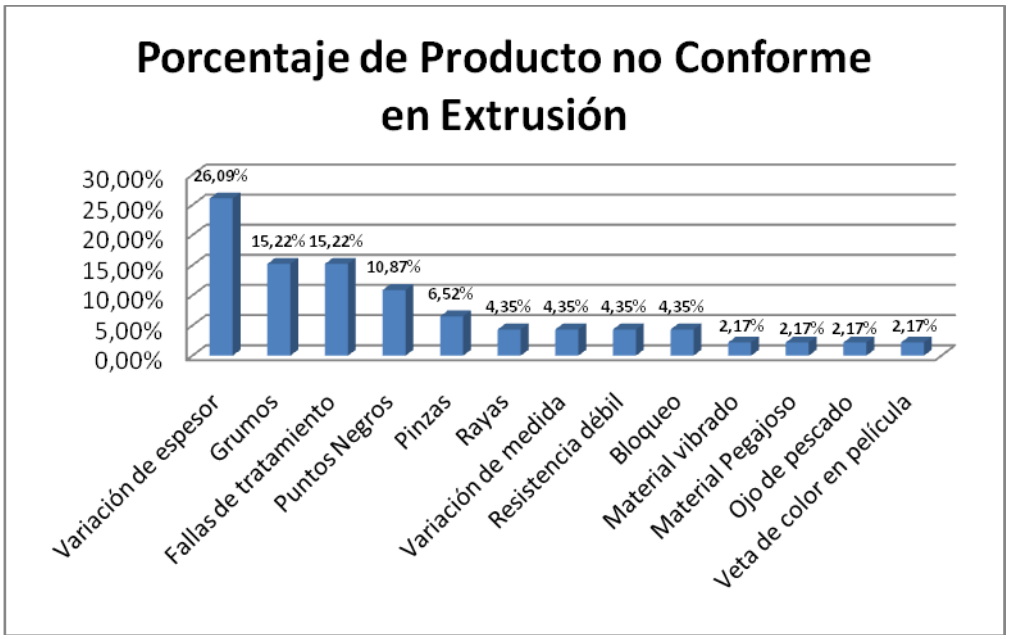


FIGURA 4.21. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS DE CAUSAS DE PRODUCTO NO CONFORME DURANTE 3 MESES EN EXTRUSIÓN

Para el análisis de las causas se realizó el estudio de la técnica denominada A.M.F.E. (Análisis de Modos de Fallas y Efectos), que es una herramienta de ingeniería usada para definir, identificar y eliminar fallas conocidas o potenciales, problemas, errores, desde el diseño, proceso y operación de un sistema, antes que este pueda afectar al cliente. (21) (22)

En esta técnica se ponderan las causas de acuerdo a su grado de gravedad, ocurrencia y detección en el proceso, mediante una escala del 1 al 10 de acuerdo a la situación que presente la empresa en cada factor.

- **Índice de Gravedad:** El índice de gravedad evalúa la consecuencia de que se produzca un determinado fallo para el cliente.
- **Índice de Ocurrencia:** Evalúa la probabilidad que se produzca un fallo, por cada una de los potenciales seleccionados.
- **Índice de Detección:** Evalúa, para cada causa, la probabilidad de detectar dicha causa y modo de fallo resultante antes de llegar al cliente.

De acuerdo a los indicadores de productos no conformes se obtuvo los siguientes problemas en el área de extrusión:

TABLA 14

FRECUENCIA DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTO NO CONFORME EN EL TRANSCURSO DE 3 MESES EN EL ÁREA DE EXTRUSIÓN

PROBLEMAS	FRECUENCIA
Variación de espesor	12/118
Grumos	7/118
Fallas de tratamiento	7/118
Puntos Negros	5/118
Pinzas	3/118
Rayas	2/118
Variación de medida	2/118
Resistencia débil	2/118
Bloqueo	2/118
Material vibrado	1/118
Material Pegajoso	1/118
Ojo de pescado	1/118
Veta de color en película	1/118

Luego de identificar todas las causas con su respectiva frecuencia se hizo el estudio de estas mediante la técnica A.M.F.E. en el proceso de

PROBLEMAS	CAUSA	INDICES

extrusión obteniendo los siguientes resultados en el proceso de extrusión:

TABLA 15

		G	O	D	NPR
Variación de espesor	Falta de control de operador. Variación de velocidad de rodillos de arrastre. Falta de estabilidad en presión de aire en el blower.	5	6	3	90
Grumos	Cambio constante de materia prima. Variación de temperatura en extrusora.	7	8	9	504
Fallas de tratamiento	Capacidad baja del tratador. Barras de tratamiento lejos de película plástica. Exceso de aditivo en formulación de producto.	7	5	7	245
Puntos Negros	Falta de limpieza. Planificación de encendido y apagado de máquina. (origina material quemado)	9	9	7	567
Pinzas	Exceso de altura desde el labio hasta el rodillo de tiro. Película plástica descalibrada. (espesor, ancho, etc) Aire dentro del globo plástico luego de haber atravesado los rodillos.	6	5	6	180
Rayas	Falta de limpieza de labios de molde. (Se da mayormente en materiales pigmentados)	3	5	3	45
Variación de medida	Fugas del conector del aire en cabezal. Perforaciones en globo plástico por material sucio.	6	5	4	120
Resistencia débil	Fallas de formulación.	7	2	4	56
Bloqueo	Falta de temperatura en extrusora. Falta de aditivo en formulación. Mucha presión en rodillos de tiro.	6	6	7	252
Material vibrado	Falta de temperatura a la salida del cabezal.	4	3	4	48
Material Pegajoso	Fallas de formulación (Falta de aditivos).	6	5	3	90
Ojo de pescado	Mala calidad de la materia prima (Peletizado húmedo)	4	6	3	72
Veta de color en película	Falta de limpieza de tolva de mezcla de materia prima	6	3	4	72

TÉCNICA ANÁLISIS DE MODOS DE FALLAS Y EFECTOS

Luego de colocar la debía calificación a cada causa de los productos no conformes (Cuarentenas), se seleccionaron los NPR (número de prioridad de riesgo) más alto:

- **Grumos:** Son pequeñas acumulaciones de materia prima mal procesada por variaciones de temperatura o mala formulación de la materia prima.
- **Fallas de tratamiento:** Son detectados mayormente por el área de impresión, ya que este proceso se lo realiza para la adhesión de la tinta en la funda. Son causados mayormente por falta de capacidad en los dispositivos de tratamiento, o por descuido de los operarios.
- **Puntos negros:** como su palabra lo dice, son puntos negros que se observan en la película plástica debido a material quemado que se encuentran dentro de los distribuidores de la extrusora.
- **Bloqueo:** Se da cuando el cliente no puede despegar con facilidad una funda o rollo, y se da por mala formulación de la materia prima.

Por lo cual el estudio se centró en la elaboración de métodos para eliminar o disminuir la existencia de estos factores mediante los siguientes puntos:

1. Obtención de Sugerencias, para eliminar estos factores, por parte de los Operarios de Extrusión.
2. Obtención de Sugerencias para eliminar estos factores, por parte de los Jefes.
3. Informar al Gerente General sobre estas sugerencias para realizar la respectiva implementación de las que tengan mayores resultados y estén al alcance económico de la empresa.

Un punto importante en este proceso fue la intervención de los trabajadores del área de mantenimiento, ya que sugirieron la capacitación de los operarios de extrusión en cuanto a: ajuste de máquinas (Extrusoras), conocimientos básicos de instalaciones eléctricas de las máquinas y manipulación y uso de la purga en el área de extrusión; ya que ellos realizaban estos procesos de una manera inadecuada causando problemas en la producción.

Para realizar esta capacitación se tuvo que planificar una reunión con el jefe de mantenimiento de la empresa, para establecer los puntos que se iban a tratar en la capacitación y preparar la debida presentación digital para de los temas que se van a exponer, quedando estructurada por los siguientes procedimientos:

- Proceso de Ajuste de Cabezal de una Extrusora.

- Proceso de Ajuste de Molde de una Extrusora.
- Identificación y uso de herramientas de ajuste.
- Sugerencias para lograr el mantenimiento preventivo de las Extrusoras.

En cuanto a la capacitación eléctrica, al igual que con el jefe de mantenimiento, se planificó una reunión con el jefe de electricidad de la empresa, para establecer los puntos que se iban a capacitar al personal de extrusión y a su vez elaborar la presentación digital de estos temas. Esta capacitación se estructuró de la siguiente manera:

- Conexión correcta de termocuplas en cuerpo y labio del cabezal de una extrusora.
- Identificación de calentamientos de máquina: por fricción y por resistencia.
- Funcionamiento correcto de un pirómetro.
- Medidas de precaución en casos de emergencia por problemas eléctricos.

Adicionalmente, el gerente de producción realizó las gestiones debidas para que la capacitación de uso de la purga en extrusoras sea dictada por el proveedor de este material.

Cuando ya se obtuvieron las sugerencias de cada trabajador se planificó una reunión con todos los operarios del área de extrusión, para establecer de manera oficial todos los puntos que se van a llevar a cabo en el proceso productivo diario.

FIGURA 4.22. CAPACITACIÓN MECÁNICA Y ELECTRICA A PERSONAL DE EXTRUSIÓN

Para realizar la capacitación tanto mecánica como eléctrica se utilizó recursos como diapositivas, que se las elaboró con la información que los expositores facilitaron. Adicionalmente utilizaron herramientas didácticas como llaves de ajuste, pirómetros, termocuplas, etc.

En cuanto a la capacitación de manipulación y uso de purga en las extrusoras, hubo gran interés por parte de los operarios ya que no tenían conocimiento del uso correcto de este material.

FIGURA 4.23. CAPACITACIÓN DE USO DE PURGA A PERSONAL DE EXTRUSIÓN

Una vez terminada cada capacitación se establecieron políticas para mejorar la calidad del producto elaborado en esta área.

Políticas establecidas en capacitación mecánica y eléctrica

- Utilizar el torcómetro para realizar el ajuste correcto del cabezal de las extrusoras.
- Marcar cada zona de las termocuplas de todas las extrusoras, para evitar la equivocación de los operadores al conectarlas.

Políticas de utilización de purga

- *En caso de cambio de Color:*

Al terminar la Orden de Producción con un color, realizar la mezcla de 50% de Purga (Clean x) más 50% del material pigmentado que se va a producir para evitar paradas de máquina por cambio de color.

- *En caso de parada prolongadas de máquina (fin de semana):*

  Terminada la producción, realizar la mezcla de 50% de Purga (Clean x) más 50% del material que se produce y a la vez ir bajando la temperatura a 120 ± 20 °C dependiendo el caso de materia prima que se produzca, una vez corrido esta mezcla añadir purga 100% para dejar lleno el túnel hasta la salida del labio del molde y proceder a apagar la extrusora. (Revisar constantemente el amperaje de la máquina, ya que bajar la temperatura puede ocasionar recalentamientos por fricción).

Planificación de calentamiento y apagado de extrusoras

Al tomar los criterios de los operarios y también de la alta gerencia, se concluyó que la existencia de puntos negros en la producción se da en gran parte por la mala planificación de calentamiento y apagado de las extrusoras; ya que este es el agente principal que quema el material acumulado dentro de las extrusoras.

Por lo cual, al finalizar la reunión de capacitación a los operarios de extrusión se coordinó el orden de encendido de cada máquina de acuerdo a la cantidad de operarios en el turno y al tiempo de calentamiento de las mismas.

TABLA 16

TIEMPOS DE CALENTAMIENTO

Combinación de Extrusoras	Tiempo de Calentamiento	Operarios a cargo de máquinas
1	2:00	
5	1:30	1
2	2:00	
6	1:30	1
3	2:00	
7	1:30	1
8	1:30	
4	2:30	1
TOTAL DE OPERARIOS EN TURNO		**4**

Estos tiempos de calentamiento de cada máquina y combinación de encendido fueron dadas por los operarios del área de extrusión gracias a la experiencia adquirida en su labor diaria. En donde, se asigna el control de 2 extrusoras a cada operario ya que cada turno está compuesto por 4 operadores y la empresa posee 8 extrusoras; cada combinación fue dada para que el operario tenga un tiempo de holgura de 30 minutos entre calentamiento de las máquinas y poder

elevar el globo plástico de las extrusoras con menor tiempo de calentamiento.

4.7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el transcurso de los 5 meses, desde enero hasta mayo, en los que se implantó el proyecto; se realizó el análisis de indicadores a mejorar en la empresa. El mes de enero, fue el mes de adaptación tanto de los operarios como de los miembros del proyecto, en el cual se tomaron los indicadores como un diagnóstico inicial y punto de partida para el enfoque de mejora del proyecto hasta el mes de abril, que fue el mes en que finalizó el proyecto.

Entre los resultados (ver apéndice 14) que se han obtenido en el transcurrir de los meses se analizó los siguientes avances:

- Sugerencias implementadas.
- Número de sugerencias por empleado
- Número de reclamos por mes.
- Número de devoluciones por mes.
- Número de Cuarentenas por mes
- Porcentaje de desperdicio
- Costos de desperdicio

- Ventas por empleado
- Porcentaje de empleados trabajando en equipo

Logros alcanzados

Para la presentación de los logros, se mostrará a continuación los indicadores en el transcurso de los 4 meses del proyecto.

Las cantidades mostradas son datos tomados mensualmente:

Sugerencias Implementadas

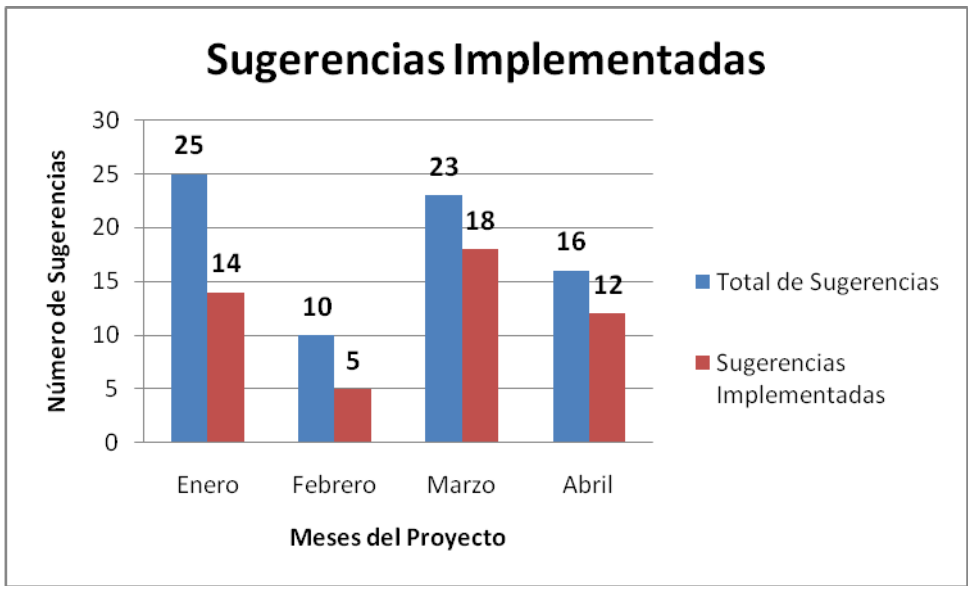


FIGURA 4.24. SUGERENCIAS IMPLEMENTADAS

Como se puede apreciar en el gráfico al iniciar el proyecto se receptó gran cantidad de sugerencias, estas fueron analizadas por la alta

gerencia para realizar la implementación de las que estén al alcance de la empresa; en el mes de febrero hubo una pequeña manifestación de los operarios en cuanto a las sugerencias, debido a que este mes fue corto tanto por el calendario como por el feriado de carnaval.

Las sugerencias emitidas por los empleados son tomadas mayormente de las reuniones semanales, pero cabe mencionar que también son tomadas de su labor diaria, ya que ellos presentaron mayor confianza al ser escuchados y emitir sus ideas de mejora.

Estas ideas a más de servir para el mejoramiento de calidad de los productos elaborados y del proceso productivo de la empresa; también sirvieron para mejorar la calidad laboral que percibían los empleados en su puesto de trabajo, todas las sugerencias emitidas e implementadas puede verse en el apéndice 15.

En cuanto al desempeño de la alta gerencia para la implementación de las sugerencias de los empleados, se logró obtener los siguientes porcentajes de eficiencia en el cumplimiento de estas:

TABLA 17

EFICIENCIA EN EL CUMPLIMIENTO DE SUGERENCIAS

MES	Total de Sugerencias	Sugerencias Implementadas	EFICIENCIA DE CUMPLIMIENTO
Enero	25	14	56,00%
Febrero	10	5	50,00%
Marzo	23	18	78,26%
Abril	16	12	75,00%

Evaluación de indicadores

- *Devoluciones y reclamos*

La empresa tenía medidas estrictas para evitar que existan devoluciones y reclamos por parte de los clientes; realizaban inspecciones continuas en los rollos que se producían en el área de extrusión tomándose muestras al iniciar el rollo, durante y al finalizar su producción. Las muestras tomadas eran sometidas a pruebas de especificaciones de medida, tratamiento para impresión, peso y espesor indicado en la orden de producción, evitando de esta manera la existencia de inconformidades que afecten a procesos posteriores o al cliente final; mientras que en el área de sellado se realizaban pruebas, a cada hora, de resistencia de sello, medidas adecuadas e inspecciones continuas al cuerpo de la funda para evitar fallas que pudiera percibir el cliente a simple vista. Estos logros se los puede observar en el siguiente gráfico:

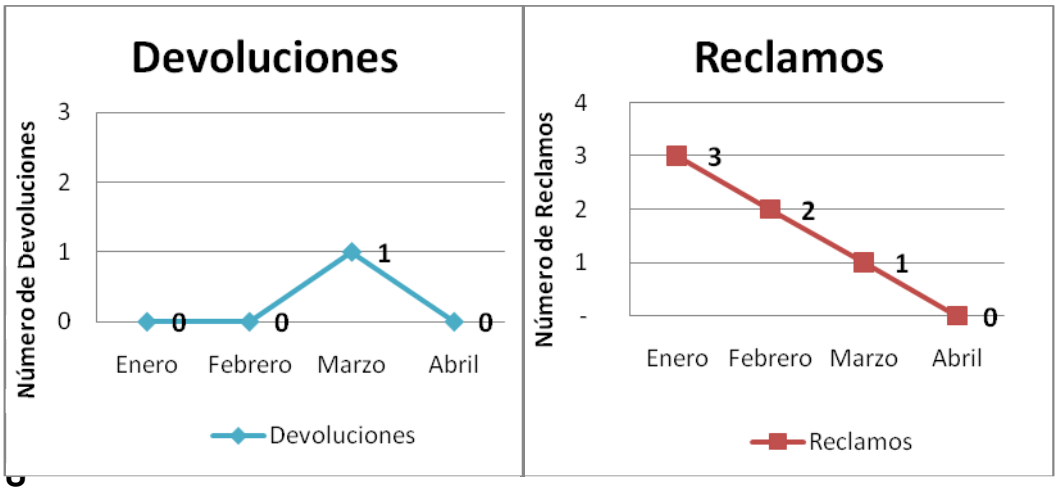


FIGURA 4.25. DEVOLUCIONES Y RECLAMOS DE ENERO A ABRIL

Mediante estos parámetros de calidad se producía en PLASTIC S.A. teniendo como resultado una excelente perspectiva de proveedor por parte de sus clientes, obteniendo como logros el mantenimiento de 0 devoluciones durante enero hasta mayo y disminuyendo los reclamos de 3 hasta 0 en los meses anteriormente mencionados, que fue el tiempo de duración del proyecto.

- *Producto No Conforme (Cuarentenas)*

En PLASTIC S.A. las Cuarentenas consistían en los productos que no cumplían con las especificaciones y requerimientos establecidos tanto por el cliente como por las políticas empresariales, estos productos eran sometidos a inspecciones adicionales antes de que llegue a las manos del cliente.

Este fue el precio que pagó la empresa por mantener mínimos sus índices de devoluciones y reclamos, a continuación se presenta los números de cuarentenas que existieron desde el mes de enero hasta mayo:

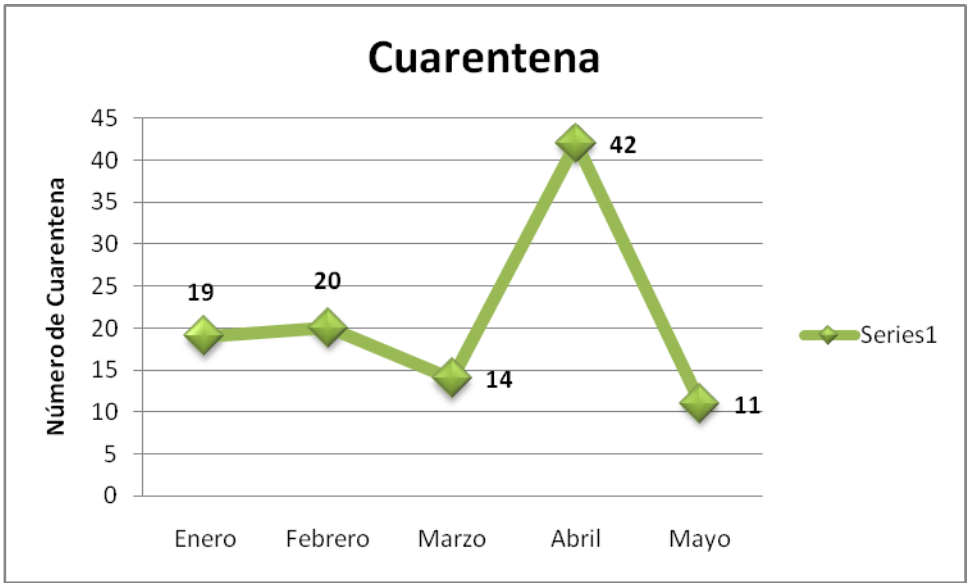


FIGURA 4.26. CUARENTENAS DE PLASTIC S.A.

Como se puede observar las cuarentenas se mantuvieron bajas durante los tres primeros meses, pero en el mes de abril se triplicó los casos de cuarentenas en la empresa en comparación al mes de marzo, debido al descuido de los operarios al querer tener un índice de productividad elevado para ganar un incentivo económico establecido por la alta gerencia.

Consecuentemente, en el mes de mayo disminuyeron a 11 las cuarentenas, mientras los desperdicio de un estar en 3,2% al iniciar

el mes de mayo, al cerrar el mismo mes presento una reducción del 0,2%, gracias a la implementación y seguimiento de las políticas establecidas en la capacitación del personal de extrusión

- *Porcentaje de desperdicio*

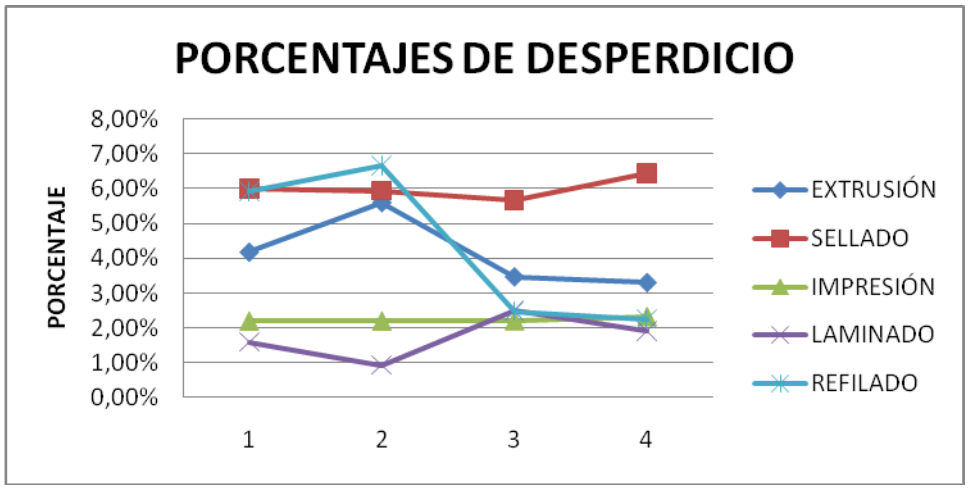


FIGURA 4.27. PORCENTAJES DE DESPERDICIOS DE ENERO A ABRIL DEL 2010

Se observa que los porcentajes de desperdicio ha disminuido durante el transcurso del proyecto, pese a que en el último mes se aprecia un incremento del 0,79% en el área de sellado con respecto al mes anterior debido a problemas de dimensiones, sellado débil y sellado inadecuado (la impresión al revés).

Al realizar el análisis del desperdicio total de la empresa se puede apreciar una tendencia de disminución del porcentaje de desperdicio que demuestra una optimización de recursos en la parte productiva.

- *Costos de desperdicio*

FIGURA 4.28. COSTOS DE DESPERDICIOS

El proyecto permitió reducir el costo de desperdicio de la empresa, sin embargo en el mes de marzo y abril se observa un incremento significativo en este rubro debido al aumento de los niveles de desperdicio en el área de sellado por el ingreso de nuevo personal.

- *Ventas por empleados*

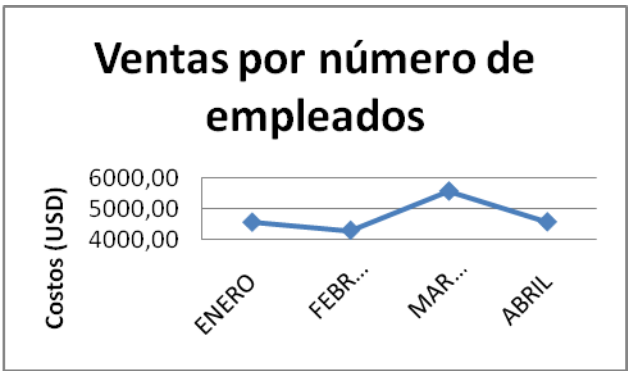


FIGURA 4.29. VENTAS POR NÚMERO DE EMPLEADOS

- *Porcentaje de empleados trabajando en equipo*

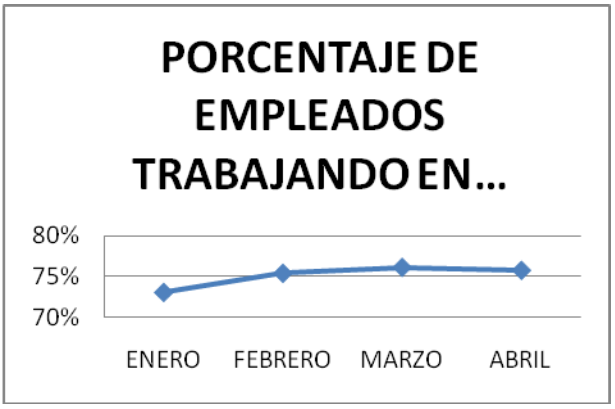


FIGURA 4.30. PORCENTAJE DE EMPLEADOS TRABAJANDO EN EQUIPO

El porcentaje del personal que trabaja en equipo oscila entre 72% al 76%, lo cual nuestra que las personas tienen una predisposición al trabajo en equipo. Es importante recordar que el personal se sintió comprometido con el proyecto que no solo brindaron sugerencias sino que trabajaron en equipos para implementarlas.

Análisis de costos

Para realizar el análisis de costos se consideraron los primeros cuatro meses del 2009 donde la empresa realizó un consumo de materia prima de 422378,42 kg, teniendo un desperdicio de 71649,95 kg; en otras palabras generó un 16,96% de desperdicio.

Esta información nos permitió plantear el siguiente supuesto: que el porcentaje de desperdicio para los próximos primeros cuatro meses del 2010 sea el mismo siempre y cuando no se realice ninguna implementación de metodologías de mejora.

Al realizar los cálculos se obtuvo que los kilogramos de desperdicio bajo estas condiciones serían de 112540,142 kg. Mientras que en la realidad la empresa produjo 56705,08 kg de desperdicios de un consumo de 663427,22 kg de materia prima, esto muestra que la empresa tuvo una reducción del 49,6% de sus desperdicios aproximadamente el 50% con respecto a sus desperdicios del 2009. Lo cual muestra de forma monetario un ahorro de $ 69.349,52.

Para analizar más profundamente la rentabilidad del proyecto se realizó un análisis de la inversión del proyecto mediante la comparación de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) y el Valor Actual Neto (V.A.N.).

Para realizar el análisis primero se determinó la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (T.M.A.R.), se consideró las siguientes variables:

TABLA 18

DATOS PARA EL DEFINIR EL T.M.A.R

Proyección de la tasa de inflación para el 2010 (i)	4,28%
Tasa interés pasiva del Banco (valor referencial para el mes de abril 2010)	4,87%
Tasa para el inversionista (f)	10%

Donde,

$$TMAR = i + f + i * f$$

$$TMAR = 0{,}0428 + 0{,}10 + (0{,}0428)(0{,}10)$$

$$TMAR_{anual} = 15\%\ anual$$

$$TMAR_{mensual} = 1{,}2\%$$

Posteriormente se llevaron los ingresos y egresos a valor presente, siendo los ingresos el ahorro en reducción de desperdicio de materia prima y el egreso los gastos que incurrió el proyecto como lanzamiento, capacitaciones, minga e implementación de sugerencias.

TABLA 19

COSTOS DE EGRESO DURANTE EL PROYECTO

	DÓLARES
Lanzamiento	425,55
Herramientas	880,54
Incentivos	1357,00
Adecuación de la planta	1513,87
Mantenimiento de máquinas	4459,13
Iluminación (lámparas)	660
Compra de nuevas burras	560
Repuestos	2207,18
Revestimiento de rodillos	532
Varios	2459,59
Horas-Hombre (capacitación)	5488

TABLA 20

AHORROS DE INGRESO DURANTE EL PROYECTO

	DÓLARES
Desperdicio (enero)	5679,2
Desperdicio (febrero)	5039,7
Desperdicio (marzo)	8850,5

Desperdicio (abril)	10455,0

Durante estos 4 primeros meses del 2010 se obtuvo los siguientes valores, donde cada período representa un mes:

TABLA 21

EGRESOS E INGRESOS DEL PROYECTO HENKA

PERÍODO	EGRESOS	V.A. (EGRESOS)	INGRESOS	V.A. (INGRESOS)
0	-2673,93	2673,93	5679,2	5679,2
1	-5856,11	$ 5.783,81	5039,7	$ 4.977,51
2	-5875,76	$ 5.731,58	8850,5	$ 8.633,33
3	-6137,06	$ 5.912,56	10455,0	$ 10.072,50
		20101,87		29362,6

Donde

$$VA = \frac{F}{(1 + ni)}$$

Siendo VA= Valor Actual;

N= fracción de la tasa

I=interés (TMAR)

$$VA_{egresos} = 20101{,}87$$

$$VA_{ingresos} = 29362{,}6$$

Con estos valores se analiza el supuesto del VAN, H_0= VAN> 0, acepto el proyecto, caso contrario no.

$$VAN = Ingresos - Egresos$$

$$VAN = 39073{,}8 - 29362{,}6 = \mathbf{\$\ 9.260{,}70}$$

Al observar que el valor del VAN> 0 se acepta la hipótesis, es importante acotar que para realizar esta análisis los valores se deben encontrar en mismo período de tiempo, debido a que el valor del dinero a través del tiempo varía.

Mientras que para el análisis del TIR se trabajó con los ingresos (a) de la empresa durante los 8 meses siguientes.

Donde

$$a = \frac{VA * i}{1 - (1 - i)^n}$$

$$a = \frac{20.865{,}12 * 0{,}012}{1 - (1 - 0{,}012)^8} = \$\ 2.756{,}98$$

Para comprobar la siguiente hipótesis; H_0= TIR >TMAR acepto el proyecto, caso contrario no. De acuerdo al flujo de proyecto se obtiene que el TIR=27%, cuyo valor es mayor al 15%, lo cual permite aceptar el proyecto.

Finalmente se buscó calculó el retorno de la inversión (ROI), donde los beneficios que busca la empresa para este año es reducir el porcentaje total de desperdicio en un 15%.En el año 2009 la empresa cerró con un total de 1´383.057,06 kg, siendo 479.142 kg de desperdicio, esto representa que el 35%; teniendo un costo de $ 282.451,79 en el 2009. La empresa espera reducir estos costos un 15% para el 2010 esperando tener como mínimo un ingreso de $ 42.367,77

Al calcular el ROI se obtuvo lo siguiente:

$$ROI = \frac{Beneficios - inversión}{inversión}$$

$$ROI = \frac{42.367,77 - 15.054,8}{15.054,8}$$

$$ROI = 1.81\% \sim 2\%$$

Luego de haber realizado el análisis de rentabilidad del proyecto y el retorno de la inversión se concluye que la inversión presenta resultados favorables para la compañía a un corto plazo.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El compromiso de la alta gerencia en el desarrollo del proyecto, en actividades como las capacitaciones sobre herramientas técnicas para mejorar la productividad y calidad de los procesos, logró la involucración y compromiso de todos los operarios en la implementación de estas técnicas; a medida que se capacitaba a los operarios, ellos generaban sugerencias de mejoras de estas actividades para ajustarlas al mecanismo de producción de la empresa y así alcanzar los resultados deseados.

5.1. CONCLUSIONES

Se cumplió con la implementación y desarrollo de las técnicas 5´s, control visual, mapeo de expectativas, mapeo de trabajo e implementación de indicadores planteadas al inicio del proyecto. Así también, cabe destacar la colaboración de miembros gerenciales de la empresa; ya que se implementaron nuevas estrategias de mejora generadas por ellos, que no estaban planificadas en la estructura del proyecto tales como el minuto de calidad, incentivos económicos al turno de cada área que mejor desempeño productivo desarrollaba en cada mes con visión a una meta establecida; estas actividades

surgieron en el transcurso del proyecto y ayudaron a disminuir paulatinamente el desperdicio de 5% al 3,31% , desde el mes de diciembre hasta abril, en el área de extrusión; que es el área que generaba la mayor cantidad de desperdicio en la empresa, pese a que no se logró el objetivo, su disminución tuvo una fuerte repercusión en el porcentaje total de desperdicio en cada mes siendo inferior al 14% (porcentaje promedio de desperdicio total en el 2009).

El punto de partida del proyecto fue la organización del puesto de trabajo, ya que mediante los recursos aplicados en el transcurso del proyecto, cada operario logró concientizar la importancia de eliminar los elementos innecesarios, tener cada cosa en el lugar donde corresponde y de mantener limpio su puesto de trabajo garantizando de esta forma, el correcto funcionamiento de la máquina en donde realizaban sus labores diarias. Este compromiso de cada área de productiva de la empresa se reflejó en las auditorías 5s, que se realizaron semanalmente; puesto que al iniciar con el seguimiento de organización de cada puesto de trabajo, estos empezaron con un nivel promedio de 3.1 en el mes de enero y de 4.65 en el mes de mayo, siendo 5 el nivel máximo y 4 el nivel mínimo, establecido por la empresa, que debe alcanzar cada área una vez implementado el proyecto. Alcanzando así, la meta deseada tanto para los miembros del proyecto como para la Gerencia de la empresa.

Se realizó la clasificación ABC de clientes que ayudó al departamento de ventas de la alta dependencia que se tiene con los vendedores (freelance), ya que este tipo de vendedores poseían el 51,79% de las ventas facturadas en PLASTIC S.A.

El mapeo de expectativas y el mapeo de trabajo fueron herramientas que permitieron reanudar las relaciones con los clientes, y conocer que es lo que el cliente esperada de la empresa. La incorporación de un nuevo gerente de ventas permitió trazar un plan de acción para volver a capturar la cartera de clientes que se ha ido perdiendo.

También se realizó una reunión con las áreas de producción, bodega y ventas; como punto inicial para la integración entre producción y ventas, donde se establecieron políticas claras de tiempos de entrega, incluyendo la creación de un archivo de control de entregas a tiempo; en el cual pudieron caer en cuenta los miembros del departamento de ventas que el porcentaje de efectividad en entregas a clientes se encontraba en un 57,14%, y al finalizar el mes de abril este aumentó al 95% de efectividad.

El Análisis de Modo de Fallas y Efectos permitió direccionar las medidas de mejora de proceso a 4 problemas críticos que ocasionaban la mayor cantidad de cuarentenas en el área de extrusión, estos fueron bloqueo del globo plástico, fallas de tratamiento

de impresión, grumos en la película plástica y puntos negros en la producción ocasionados por el material que se encontraba dentro de la máquina. En base a estos parámetros se planificó capacitaciones técnicas de ajuste mecánico, funcionamiento de dispositivos eléctricos en la máquina y uso correcto de la purga química para extrusoras. Estas actividades a más de incentivar la participación del personal ayudaron a reducir las cuarentenas.

5.2. RECOMENDACIONES

Para garantizar la estandarización y mejoramiento de los resultados alcanzados en el transcurso del proyecto, se recomienda lo siguiente:

1. Establecer el uso permanente de las tarjetas rojas. De esta forma se garantizará la eliminación de elementos innecesarios que aparezcan en las labores diarias y produzcan el desorden en el área productiva de la empresa.

2. Realizar semanalmente las auditorías 5s para medir el desempeño organizacional de cada puesto de trabajo, analizar su desarrollo o involución en el transcurso del tiempo; siguiendo con los incentivos a las áreas ganadoras del mes para fomentar la competencia sana entre las áreas productivas de la empresa.

Siendo esta actividad, la base para crear un instructivo de procesos y reglas para estandarizar los procedimientos en la empresa.

3. Presentar semanalmente las necesidades de señalización en la planta, para elaborar los indicadores respectivos y no descuidarse del control visual alcanzado.

4. Continuar con las visitas a los clientes de PLASTIC S.A. de este modo el operario obtendrá una satisfacción laboral al ser tomado en cuenta para visitas externas al proceso productivo. Al mismo tiempo, el operario tendrá conocimiento de lo importante que es su trabajo y el uso del producto que elaboran para los clientes de la empresa.

5. Realizar mensualmente 4 encuestas a los clientes, como medida mínima, de expectativas del cliente con el producto que se está vendiendo, para focalizar las fuentes de mejoras a los parámetros de mayor relevancia para los clientes de PLASTIC S.A.

6. Formalizar visitas continuas de clientes a la planta, para que estos reconozcan la calidad del proceso que se realiza en la empresa para garantizar que el producto vendido es de excelente calidad.

7. Actualizar semestralmente la clasificación ABC de los clientes, para dar seguimiento a las variaciones de ventas y tomar acciones correctivas inmediatas.

8. Planificar capacitaciones técnicas mensuales para todo el personal, para garantizar el correcto uso y operación de insumos, máquinas, materia prima, etc; para disminuir las no conformidades producidas en el proceso productivo.

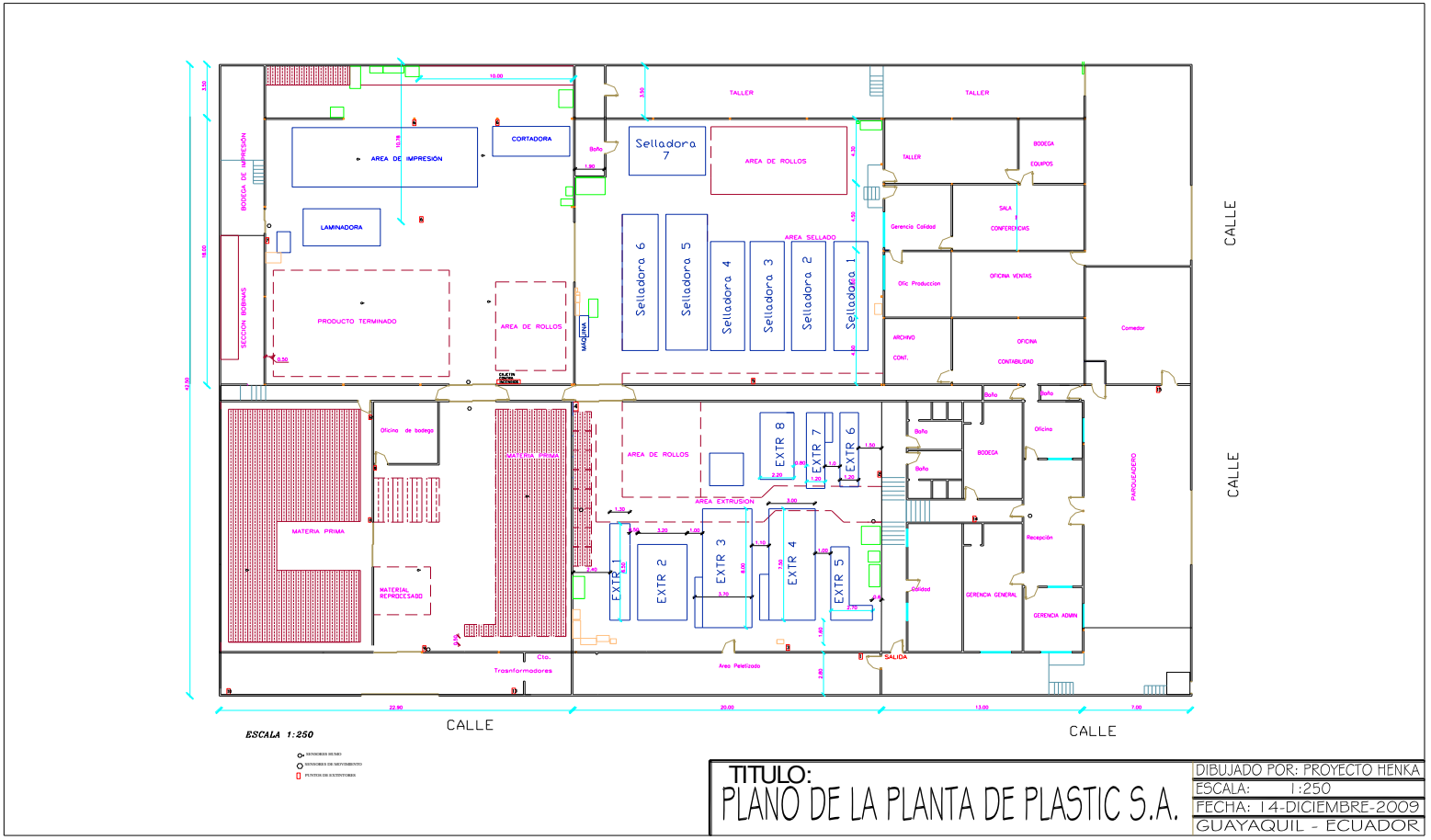
9. Continuar con las capacitaciones semanales del personal, para mejorar el canal de comunicación operarios-alta gerencia, de esta forma el operario estará al tanto de su desempeño semanal ya que se presentarán indicadores de desempeño laboral presentados durante el transcurso del proyecto. Adicionalmente, se receptarán las sugerencias de mejoras generada por los operarios y que seguramente mejorarán la calidad del producto que se elabora en la empresa.

10. Realizar semanalmente talleres técnicos elaborados por los operarios, para analizar las causas de la aparición de no conformidades antes, durante y después del proceso productivo. De esta manera se garantizará la vinculación directa de los operarios en los parámetros alcanzados en la implementación del proyecto.

APÉNDICE

APÉNDICE 1

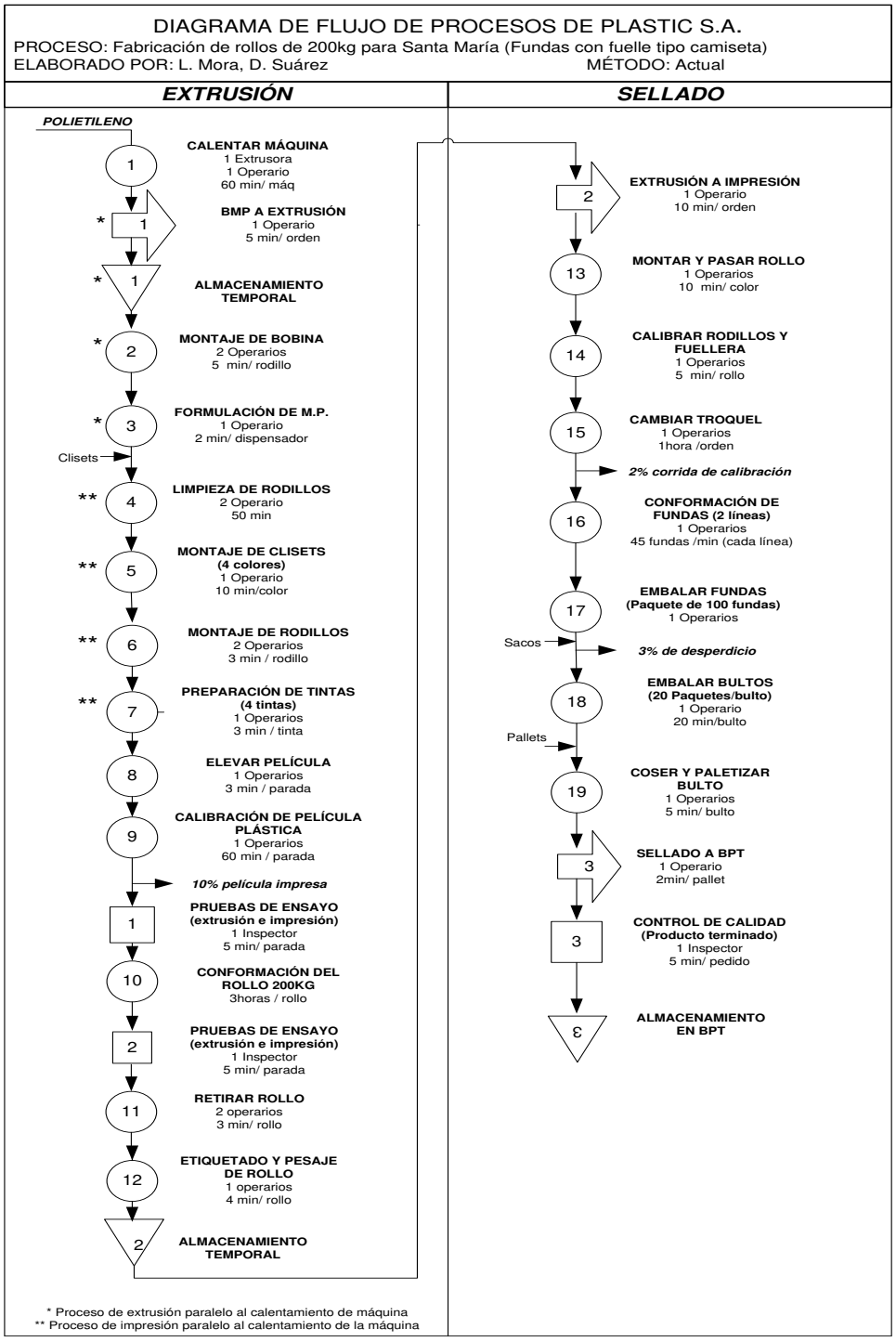
DIAGRAMA DE LA PLANTA



TITULO: PLANO DE LA PLANTA DE PLASTIC S.A.	DIBUJADO POR: PROYECTO HENKA
	ESCALA: 1:250
	FECHA: 14-DICIEMBRE-2009
	GUAYAQUIL - ECUADOR

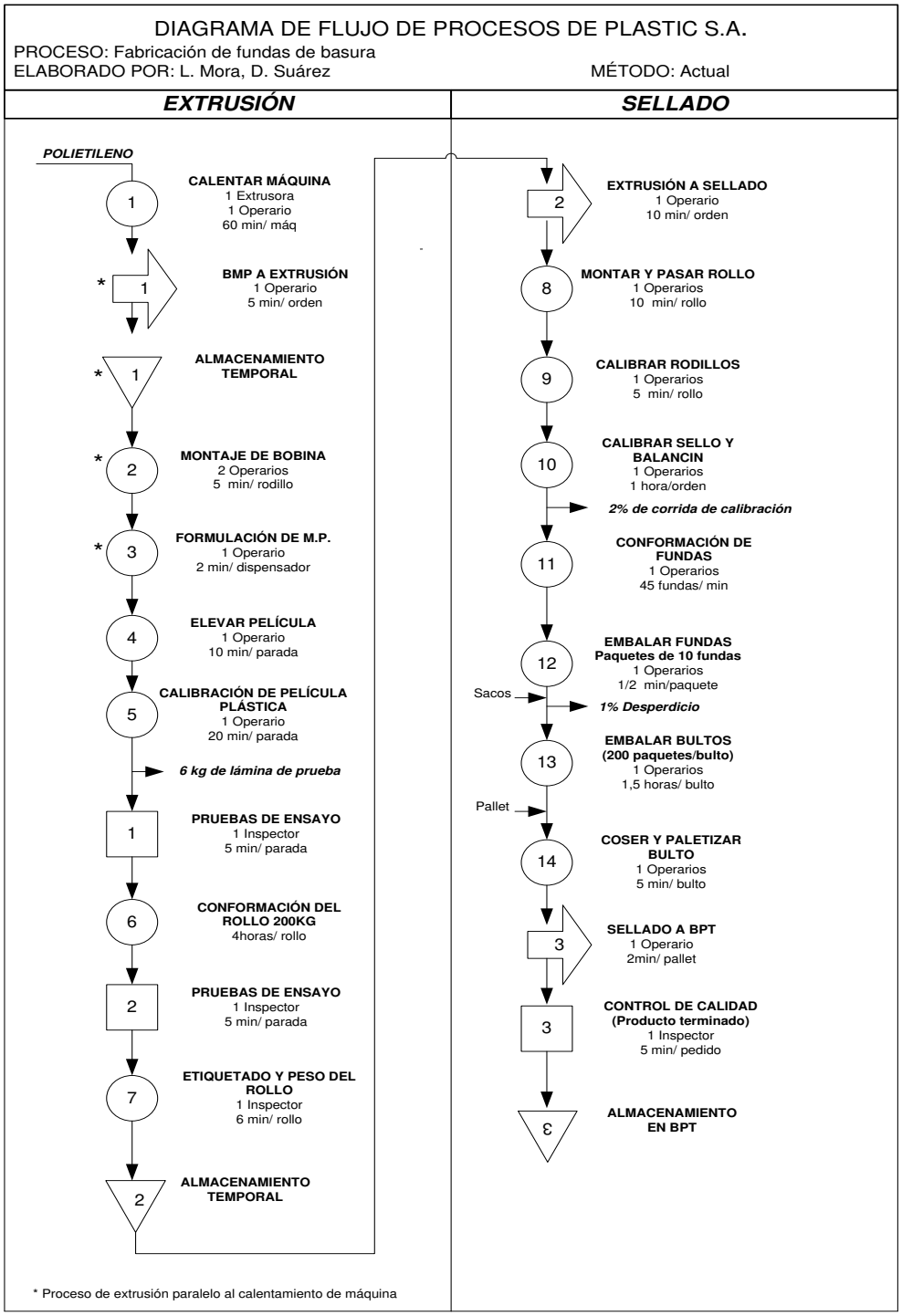
APÉNDICE 2

PROCESO DE FUNDAS TIPO CAMISETA



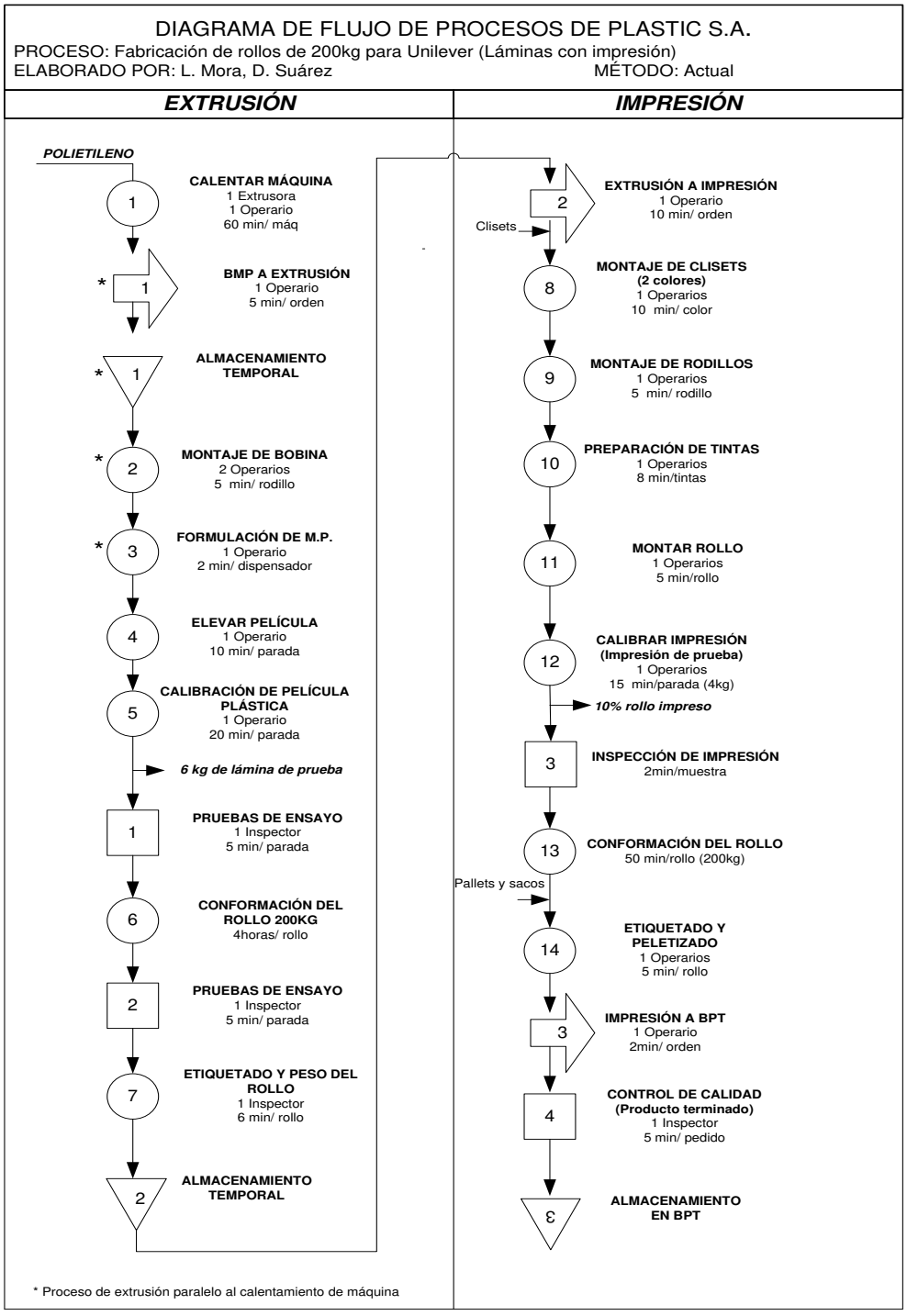
APÉNDICE 3

PROCESO DE FUNDAS PARA BASURA



APÉNDICE 4

PROCESO DE LÁMINAS CON IMPRESIÓN



APÉNDICE 5

TABLA DE DATOS HISTÓRICOS (ENERO A DICIEMBRE DEL 2009)

		ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
% Scrap	EXTRUSIÓN	8,07%	7,34%	7,08%	6,27%	6,24%	5,14%	7,06%	5,91%	6,65%	5,51%	5,30%	5,00%
	SELLADO	5,50%	3,94%	4,21%	4,05%	5,67%	5,04%	5,26%	5,89%	6,64%	7,48%	5,90%	7,52%
	IMPRESIÓN	2,34%	2,93%	2,10%	2,31%	2,89%	2,34%	2,64%	2,58%	2,87%	2,59%	2,65%	2,49%
	LAMINADO	0,47%	-	1,35%	-	1,27%	2,60%	37,36%	-	3,77%	0,71%	6,53%	-
	REFILADO	7,12%	6,54%	5,69%	5,93%	5,57%	5,66%	6,05%	4,74%	5,01%	6,71%	8,76%	5,14%
	KG CONSUMIDOS EN EXTRUSIÓN	89098,43	102642,1	119796,93	110840,96	98686,64	158724,79	117064,44	111727,28	122460,82	127366,81	128778,71	95869,15
	KG DESPERDICIO TOTAL	13629,85	13934,20	15492,20	13013,40	13559,94	16947,24	17054,20	15186,21	18017,52	17402,02	18239,36	14544,54
	DESPERDICIO TOTAL	15,30%	13,58%	12,93%	11,74%	13,74%	10,68%	14,57%	13,59%	14,71%	13,66%	14,16%	15,17%
NO CONFORMIDADES	# de cuarentenas	-	-	-	-	-	-	-	-	39	24	24	32
	Costo del desperdicio (USD)	$ 12.996,39	$ 16.508,76	$ 8.811,11	$ 14.994,65	$ 15.969,92	$ 11.637,04	$ 13.977,95	$ 16.948,50	$ 11.107,24	$ 10.396,91	$ 17.497,28	$ 4.528,62
	Número de reclamos por mes								6	5	9	7	1
	Número de ventas por mes	146	131	176	153	184	150	158	152	195	197	189	214
	% reclamos= # reclamos / #ventas	-	-	-	-	-	-	-	3,95%	2,56%	4,57%	3,70%	0,47%
	#de Devoluciones	2	0	2	1	0	6	2	1	2	13	2	3
	% Devoluciones= # de devoluciones/ # de ventas	1,4%	0,0%	1,1%	0,7%	0,0%	4,0%	1,3%	0,7%	1,0%	6,6%	1,1%	1,4%
	Costo de las devoluciones (USD)	$6.271,08	$0,00	$5.476,30	$10.078,35	$0,00	$7.689,98	$5.972,37	$18,22	$94,24	$8.150,25	$2.239,43	$7.161,22
VENTAS	Ventas (USD)	$319.628,34	$306.058,67	$364.924,53	$318.783,16	$262.176,05	$361.222,89	$277.714,22	$361.226,23	$316.676,77	$326.593,74	$378.122,52	$340.507,40
	Ventas / # empleados	4994,19	4782,17	5701,95	4980,99	4096,5	5644,11	4339,28	5644,16	4948,07	5103,03	5729,13	5320,43

APÉNDICE 6

FORMATO PARA EL ESTUDIO DEL GTT EN LAS SELLADORAS

OPERADOR:		**SELLADORA #:**		
		FECHA:		
	Máquina Trabajando		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes				
Embala fundas en Sacos				
Corrige errores en Selladoras				
Verifica Calidad				
Calibra las fundas en los Lotes				
Coloca Rollo en Selladora				
Pega Rollo para seguir trabajando				
Cuenta Fundas				
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora				
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida				
Prepara fundas para embalaje				
Escribe datos				
Limpia la maquina				
Trae Rollo de Bodega				
Cambia de medida la Selladora				
Calibra Máquina				
Recoge Scrap				
TOTAL DE OBSERVACIONES				
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos				
Toma Agua				
Va al Baño				
Espera por Cambio de Medida				
Encuesta				
TOTAL DE OBSERVACIONES				
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa				
Almuerza				
Espera por Máquina Dañada				
Arregla Rollos				
Busca Material				
TOTAL DE OBSERVACIONES				
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS				

APÉNDICE 7

TABLA DE OBSERVACIONES DEL GTT DEL ÁREA DE SELLADO EN PLÁSTIC S.A.

Operador: Pablo Pincay **Turno: 1**		**Selladora #:1** **Fecha:**		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	319			
Embala fundas en Sacos	13			
Corrige errores en Selladoras	10			
Verifica Calidad	17			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	12	4		3
Pega Rollo para seguir trabajando	2			
Cuenta Fundas	27			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	17			
Escribe datos	10			
Limpia la maquina	14			
Trae Rollo de Bodega	4			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	7			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**452**	**4**	**0**	**3**
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	93			
Toma Agua	4			
Va al Baño	5			
Espera por Cambio de Medida	0			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	102	0	0	0
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	13			
Almuerza	9			
Espera por Máquina Dañada	12			
Arregla Rollos	0			
Busca Material	18			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**52**	**0**	**0**	**0**
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	613			

Operador: Vilma Ordoñez Turno: 1		Selladora #:3 Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	305			
Embala fundas en Sacos	6			
Corrige errores en Selladoras	44			
Verifica Calidad	11			
Calibra las fundas en los Lotes	9			
Coloca Rollo en Selladora	4			
Pega Rollo para seguir trabajando	13			
Cuenta Fundas	5			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	3			
Escribe datos	11			
Limpia la maquina	1			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	2			
Calibra Máquina	0			
Recoge Scrap	7			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**421**	**0**	**0**	**0**
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	131			
Toma Agua	8			
Va al Baño	18			
Espera por Cambio de Medida	3			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**160**	**0**	**0**	**0**
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	8			
Almuerza	4			
Espera por Máquina Dañada	11			
Arregla Rollos	0			
Busca Material	9			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**32**	**0**	**0**	**0**
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***613***			

Operador: Juan Bermeo Turno: 1		Selladora #:4		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	131			
Embala fundas en Sacos	25			
Corrige errores en Selladoras	46			
Verifica Calidad	81			
Calibra las fundas en los Lotes	26			
Coloca Rollo en Selladora	22			
Pega Rollo para seguir trabajando	16			
Cuenta Fundas	11			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	32			
Escribe datos	11			
Limpia la maquina	10			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	3			
Calibra Máquina	0			
Recoge Scrap	1			
TOTAL DE OBSERVACIONES	415	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	146			
Toma Agua	6			
Va al Baño	1			
Espera por Cambio de Medida	16			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	169	0	0	0
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	1			
Almuerza	15			
Espera por Máquina Dañada	6			
Arregla Rollos	0			
Busca Material	7			
TOTAL DE OBSERVACIONES	29	0	0	0
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***613***			

Operador: Victor Cevallos Turno: 1		Selladora #:5		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	151			
Embala fundas en Sacos	26			
Corrige errores en Selladoras	77			
Verifica Calidad	32			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	21			
Pega Rollo para seguir trabajando	2			
Cuenta Fundas	9			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	7			
Escribe datos	14			
Limpia la maquina	7			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	23			
Calibra Máquina	0			
Recoge Scrap	3			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**372**	**0**	**0**	**0**
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	35			
Toma Agua	26			
Va al Baño	14			
Espera por Cambio de Medida	4			
Encuesta	5			
TOTAL DE OBSERVACIONES	84	0	0	0
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	4			
Almuerza	12			
Espera por Máquina Dañada	6			
Arregla Rollos	0		123	
Busca Material	12			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**34**	**0**	**123**	**0**
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***613***			

Operador: Francisco Bermudez Turno:1		Selladora #:6		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	89			
Embala fundas en Sacos	13			
Corrige errores en Selladoras	61			
Verifica Calidad	20			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	6			
Pega Rollo para seguir trabajando	8			
Cuenta Fundas	2			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	5			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	3			
Prepara fundas para embalaje	5			
Escribe datos	4			
Limpia la maquina	6			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	23			
Calibra Máquina	5			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**250**	**0**	**0**	**0**
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	261			
Toma Agua	8			
Va al Baño	25			
Espera por Cambio de Medida	0			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	294	0	0	0
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	32			
Almuerza	15			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	9			
Busca Material	13			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**69**	**0**	**0**	**0**
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***613***			

Operador: Alexander Espinoza Turno:1		Selladora #:7		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	55	4		
Embala fundas en Sacos	21			
Corrige errores en Selladoras	75	1		
Verifica Calidad	17			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	13			
Pega Rollo para seguir trabajando	34			
Cuenta Fundas	5			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	7			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	16			
Prepara fundas para embalaje	30			
Escribe datos	10			
Limpia la maquina	10			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	4			
Calibra Máquina	5			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**302**	**5**	**0**	**0**
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	232			
Toma Agua	14			
Va al Baño	9			
Espera por Cambio de Medida	0			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	255	0	0	0
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	20			
Almuerza	10			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	5			
Busca Material	16			
TOTAL DE OBSERVACIONES	**51**	**0**	**0**	**0**
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***613***			

Operador: María Yagual Turno:2		Selladora #:1		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	184			
Embala fundas en Sacos	21			
Corrige errores en Selladoras	11			
Verifica Calidad	8			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	7			
Pega Rollo para seguir trabajando	0			
Cuenta Fundas	15			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	5			
Escribe datos	10			
Limpia la maquina	1			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	0			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	262	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	164			
Toma Agua	8			
Va al Baño	20			
Espera por Cambio de Medida	11			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	8			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	19			
Almuerza	0			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	11			
Busca Material	30	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	19			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

Operador: Edith Verzosa Turno:2		Selladora #:3		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	242			
Embala fundas en Sacos	7			
Corrige errores en Selladoras	29			
Verifica Calidad	9			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	4			
Pega Rollo para seguir trabajando	10			
Cuenta Fundas	9			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	1			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	0			
Escribe datos	14			
Limpia la maquina	7			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	0			
Recoge Scrap	1			
TOTAL DE OBSERVACIONES	333	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	60			
Toma Agua	9			
Va al Baño	33			
Espera por Cambio de Medida	35			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	10			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	14			
Almuerza	3			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	6			
Busca Material	23	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	14			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

Operador: Carmen Chavarría Turno:2		Selladora #:4		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	86			
Embala fundas en Sacos	16			
Corrige errores en Selladoras	65			
Verifica Calidad	13			
Calibra las fundas en los Lotes	108			
Coloca Rollo en Selladora	5			
Pega Rollo para seguir trabajando	7			
Cuenta Fundas	3			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			
Prepara fundas para embalaje	1			
Escribe datos	15			
Limpia la maquina	0			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	14			
Recoge Scrap	3			
TOTAL DE OBSERVACIONES	336	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	72			
Toma Agua	6			
Va al Baño	16			
Espera por Cambio de Medida	10			
Encuesta	4			
TOTAL DE OBSERVACIONES	6			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	30			
Almuerza	4			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	19			
Busca Material	53	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	30			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

Operador: José Ponce Turno:2		Selladora #:5		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	162			38
Embala fundas en Sacos	16			2
Corrige errores en Selladoras	64			2
Verifica Calidad	18			25
Calibra las fundas en los Lotes	0			0
Coloca Rollo en Selladora	8			2
Pega Rollo para seguir trabajando	0			0
Cuenta Fundas	0			0
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			0
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	0			0
Prepara fundas para embalaje	2			0
Escribe datos	4			0
Limpia la maquina	0			0
Trae Rollo de Bodega	0			0
Cambia de medida la Selladora	0			0
Calibra Máquina	0			0
Recoge Scrap	1			0
TOTAL DE OBSERVACIONES	275	0	0	69
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	11			
Toma Agua	10			
Va al Baño	8			
Espera por Cambio de Medida	15			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	7			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	30			
Almuerza	75			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	3			
Busca Material	108	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	30			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

Operador: Carlos Agualongo Turno:2		Selladora #:6		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	163			
Embala fundas en Sacos	22			
Corrige errores en Selladoras	38			
Verifica Calidad	30			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	1			
Pega Rollo para seguir trabajando	4			
Cuenta Fundas	5			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	0			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	3			
Prepara fundas para embalaje	8			
Escribe datos	26			
Limpia la maquina	0			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	54			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	354	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	92			
Toma Agua	4			
Va al Baño	2			
Espera por Cambio de Medida	0			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	7			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	32			
Almuerza	0			
Espera por Máquina Dañada	0			
Arregla Rollos	12			
Busca Material	44	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	32			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

Operador: Cirilo Chele Turno:2		Selladora #:7		
		Fecha:		
	Máquina Trabajando		Máquina Parada	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Embala fundas en Paquetes	56			
Embala fundas en Sacos	9			
Corrige errores en Selladoras	31			
Verifica Calidad	54			
Calibra las fundas en los Lotes	0			
Coloca Rollo en Selladora	0			
Pega Rollo para seguir trabajando	12			
Cuenta Fundas	0			
Coloca Bobinas(cartón) en Selladora	16			
Corta Bobinas(cartón) de acuerdo a medida	1			
Prepara fundas para embalaje	0			
Escribe datos	6			
Limpia la maquina	0			
Trae Rollo de Bodega	0			
Cambia de medida la Selladora	0			
Calibra Máquina	32			
Recoge Scrap	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	217	0	0	0
ELEMENTOS IMPRODUCTIVOS				
Demoras Innevitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Espera conformación de lotes de fundas/rollos	167			
Toma Agua	5			
Va al Baño	6			
Espera por Cambio de Medida	29			
Encuesta	0			
TOTAL DE OBSERVACIONES	6			
Demoras Evitables	**Máquina Trabajando**		**Máquina Parada**	
	Titular	Auxiliar	Titular	Auxiliar
Conversa	24			
Almuerza	0			
Espera por Máquina Dañada	22			
Arregla Rollos	27			
Busca Material	73	0	0	0
TOTAL DE OBSERVACIONES	24			
PRODUCTIVAS + IMPRODUCTIVAS	***503***			

APÉNDICE 8

INVENTARIO DE TRAJETAS ROJAS EN PLASTIC S.A.

	ELEMENTOS	MOTIVO	FECHA	AREA	ESTADO
1	CARTONES	Mejor ubicación	18-ene	Bodega	Establecido lugar
2	PALLET	Ubicar en espacio permitido	18-ene	Bodega	Establecido lugar
3	LAMINAS DE 170MMx60	Material ocupa espacio en bodega (rechazo por cliente)	18-ene	Bodega	
4	MATERIA PRIMA SUCIA	Material sucio, espacio en bodega	18-ene	Bodega	Vendidos
5	CONDUCTO DE AIRE Y RODILLO DE IMPRESORA	No se le da uso, ocupa espacio en el patio	18-ene	Bodega	Establecido un nuevo lugar
6	CARRETE DE CABLE	No se le da uso, ocupa espacio en el patio	18-ene	Bodega	Establecido un nuevo lugar
7	TANQUES	Desorden	18-ene	Bodega	Vendidos
8	50 BALDES APROXIMADAMENTE	Desorden	18-ene	Bodega	Vendidos
9	PALLET	Mal ubicación	18-ene	Bodega	Reubicados
10	SACO	Mal ubicado	18-ene	Bodega	Reubicados
11	ESCOBILLERO	Mal estado en la parte de arriba	18-ene	Bodega	Arreglado
12	ELEVADOR BURRA	Dañada	18-ene	Bodega	Se compro nuevas burras

13	CAJAS DE MADERA	Cambiar a otro lado	18-ene	Impresión	Cambiado
14	ESCALERA DE MADERA	Esta escalera no es opta ni segura para utilizarla en los moments que se ubican piñones en sección 1-8 cambiar métalica	25-ene	Impresión	
15	MESA TRANSPORTADORA	Cambiar de lugar	25-ene	Sellado	Se designó un lugar
16		Retirar desperdicio de banda	25-ene	Sellado	
17	OJO DE CANGREJO	No tiene	25-ene	Sellado	
18	RESORTE Y ALAMBRE PARA BALANCIN SOLO TIENE DE UN LADO	Hace mucha fuerza el resorte y alambre porque solo tiene un lado y se arrancan muy seguido	25-ene	Sellado	
19		Ordenar	25-ene	Sellado	Ordenado los sacos
20	MÁQUINA	Reparar	18-ene	Sellado	Máquina #2 reparada
21	ARREGLAR BURRA	No eleva y derrama aceite	25-ene	Sellado	Nueva burra
22	ORDENAR ARMARIO		18-ene	Sellado	Ordenados
23	ORDENAR ARMARIO		18-ene	Sellado	Ordenados
24	ORDENAR ARMARIO		18-ene	Sellado	Ordenados
25	BANDAS TRANSPORTADORAS	Cambiar todas las bandas de las máquinas	18-ene	Sellado	Cambio en la 1,2 y 4
26	RECAMARA DE SELLADORA	Hay una recamara de enfiramiento que no funciona reparar	25-ene	Sellado	En Proceso
27	MANGUERA HIDRAULICA (DRENA ACEITE)	Drena aceite y ensucia la funda máquina selladora	25-ene	Sellado	

28	PALLETS	Mal ubicada	18-ene	Sellado	Reubicados
29	TORNILLO	Debe estar en su área	18-ene	Sellado	Cambiado a bodega
30	TUBOS	Tubos en el piso	25-ene		Arreglado
31	MESA DE SELLADO	Reparar mesa	18-ene	Sellado	Reparada
32		Estática está en mal estado (fallando)	18-ene	Sellado	
33	MESA DE TRABAJO	Calienta por el calor del motor	18-ene	Extrusión	
34	CABLES	Cambiar cables	18-ene	Extrusión	
35		Cambiar tuberías	18-ene	Extrusión	
36		Arreglar extractor de aire	18-ene	Extrusión	Arreglado
37	PORTAFILTRO	Salir material de portafiltro	18-ene	Extrusión	Arreglado
38	VENTILADORES	Dañado	18-ene	Mantenimiento	Arreglado
39	BOMBA HIDRAULICA	Reubicar	18-ene	Mantenimiento	
40	CARTONES	Cambiar	25-ene	Mantenimiento	Eliminados
41	TRATADORES	Dar mantenimiento respectivo para enviar a planta	18-ene	Mantenimiento	1 de 3 tratadores arreglados
42	TRATADORES	En mal estado	18-ene	Mantenimiento	
43	BOMBA IMPRESIÓN	Reparación	18-ene	Mantenimiento	
44	FLOURECENCE	Espacio	18-ene	Mantenimiento	Colocada en bodega
45	SELLADORA NEUMÁTICA	Reparación falta instalación eléctrica	18-ene	mantenimiento	En proceso

APÉNDICE 9

INVENTARIO DE LETREROS PARA LA PLANTA

INVENTARIO DE LETREROS			
CANTIDAD	**TEXTO**	**MEDIDA**	**ÁREA**
1	Llaves	8*20	Extrusión
1	Barra para tratadores	8*35	Extrusión
1	Rines de Aire	8*35	Extrusión
1	Moldes para extrusoras	10*40	Extrusión
1	Extrusora 1	10*35	Extrusión
1	Extrusora 2	10*35	Extrusión
1	Extrusora 3	10*35	Extrusión
1	Extrusora 4	10*35	Extrusión
1	Extrusora 5	10*35	Extrusión
1	Extrusora 6	10*35	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 1	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 2	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 3	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 4	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 5	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 6	10*40	Extrusión
1	Materia Prima Extrusora 7	10*40	Extrusión
1	Materia Prima para Extrusión	50*25	Extrusión
1	Dispensador de Agua	8*35	Planta
4	Materiales de Limpieza	10*35	Planta
1	Área de Registro	10*30	Sellado
2	Troqueles	10*30	Sellado
1	Sacos para Embalaje	10*35	Sellado
1	Selladoras Manuales	10*40	Sellado
1	Dobladores	10*40	Sellado
1	Selladores	10*40	Sellado
1	Barras de Perforación	10*40	Sellado

1	Ejes y Platinas	10*35	Sellado
2	Herramientas	5*17	Planta
1	Rodillos y Cuchillas	10*45	Sellado
2	Cuarentenas	10*40	Sellado
1	Área de Montaje	15*70	Impresión
1	Laminadora	10*35	Impresión
1	Bodega de tintas	15*50	Impresión
1	Manguera para Tintas	10*45	Impresión
1	Chiller	8*20	Impresión
1	Cilindros para Clisets	40*20	Impresión
1	Rebobinadora	30*10	Impresión
1	Rodillos de Laminadora	40*20	Impresión
1	Pallets	25*10	Bodega
1	Carretones	35*10	Bodega
1	Pigmentos	35*10	Bodega
1	Área de Producto Terminado	50*25	Bodega
3	Área de Producto en Proceso	50*25	Bodega
1	Bodega de Materia Prima	20*80	Bodega

APÉNDICE 10

FORMATO DE LIMPIEZA EN LA PLANTA

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA					
ÁREA		**TURNO**		**No. Personas**	

MÁQUINA	***FRECUENCIA DE LIMPIEZA***	***RESPONSABLES***

SUELO	***FRECUENCIA DE LIMPIEZA***	***RESPONSABLES***

TECHO / PLANCHAS TRASLÚCIDAS	***FRECUENCIA DE LIMPIEZA***	***RESPONSABLES***

PAREDES	***FRECUENCIA DE LIMPIEZA***	***RESPONSABLES***

ARMARIOS / REPISAS DE HERRAMIENTAS	***FRECUENCIA DE LIMPIEZA***	***RESPONSABLES***

APÉNDICE 11

FORMATOS DE CALIFICACIÓN DE LAS AUDITORÍAS 5´S

HOJA DE AUDITORÍA 5 "S"							
	Área: ***BODEGA***				Fecha:		
5 "S"	**Realizado por:**						
	1: Muy Mal	*2: Mal*	*3: Aceptable*	*4: Bien*	*5: Muy Bien*	**Puntaje**	**Total de cada S**	**Calificación**
ORGANIZAR	***ELIMINAR LO QUE NO NECESITO***							
	Existe cuarentenas en exceso almacenados							
	Existe producto terminado que no se ha entregado							
	Existen materiales de trabajo (cintas, sunchos, piola) en exceso en la Bodega							
	Existen herramientas de trabajo (pallets, cartones, burras) obsoletos en la Bodega							
	Existe materia prima obsoleta en la Bodega							
ORDENAR	***UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR***							
	Están demarcados en el piso los espacios para materiales y equipos de trabajo							
	Es fácil reconocer el lugar para cada herramienta de trabajo							
	Están identificados los lugares para los materiales de trabajo							
	Se encuentran las herramientas y materiales dentro de las áreas asignadas							
	Es fácil encontrar los elementos que se requieren para el trabajo							
LIMPIAR	***PREVENIR SUCIEDAD Y DESORDEN***							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de los pisos y paredes							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de la Materia Prima							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de las mesas de trabajo							
	El ambiente de trabajo es confortable							
	Los artículos utilizados para la limpieza tienen asignados un lugar adecuado							
					TOTAL de las 3S			

HOJA DE AUDITORÍA 5 "S"

Área: ***MANTENIMIENTO*** Fecha:

5 "S"	**Realizado por:**							
	1: Muy Mal	*2: Mal*	*3: Aceptable*	*4: Bien*	*5: Muy Bien*	**Puntaje**	**Total de cada S**	**Calificación**
ORGANIZAR	***ELIMINAR LO QUE NO NECESITO***							
	Existe material de trabajo en exceso(repuestos, insumos) en el taller							
	Existe equipos arreglados que no se han entregado en el taller							
	Existe producto defectuoso en reparación en exceso en el taller							
	Existen herramientas y/o equipos innecesarios en el Taller							
	Existe material obsoleto en el Taller							
ORDENAR	***UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR***							
	Están demarcados en el piso los espacios para materiales y mesas de trabajo							
	Es fácil reconocer el lugar para cada herramienta de trabajo							
	Están identificados los lugares para los materiales de trabajo							
	Se encuentran las herramientas y materiales dentro de las áreas asignadas							
	Es fácil encontrar los elementos que se requieren para el trabajo							
LIMPIAR	***PREVENIR SUCIEDAD Y DESORDEN***							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de los pisos y paredes							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de los Equipos Defectuosos							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de las mesas de trabajo							
	El ambiente de trabajo es confortable							
	Los artículos utilizados para la limpieza tienen asignados un lugar adecuado							

TOTAL de las 3S		

HOJA DE AUDITORÍA 5 "S"

Área: □ ***IMPRESIÓN***
□ ***SELLADO***
□ ***EXTRUSIÓN***

Fecha:

5 "S"	**Realizado por:**							
	1: Muy Mal	*2: Mal*	*3: Aceptable*	*4: Bien*	*5: Muy Bien*	**Puntaje**	**Total de cada S**	**Calificación**
ORGANIZAR	***ELIMINAR LO QUE NO NECESITO***							
	Existe materia prima y/o producto terminado en exceso cerca del puesto de trabajo							
	Existe producto en proceso en exceso cerca del puesto de trabajo							
	Existe producto defectuoso en exceso cerca del puesto de trabajo							
	Existen máquinas y/o equipos innecesarios en la planta							
	Existen materiales innecesarios debajo de las máquinas o junto a ellas							
ORDENAR	***UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR***							
	Están demarcados en el piso los espacios para materiales y máquinas							
	Es fácil reconocer el lugar para cada herramienta de trabajo							
	Están identificados los lugares para los materiales de trabajo							
	Se encuentran las herramientas y materiales dentro de las áreas asignadas							
	Es fácil encontrar los elementos que se requieren para el trabajo							
LIMPIAR	***PREVENIR SUCIEDAD Y DESORDEN***							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de los pisos y paredes							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de las máquinas							
	Se ha eliminado el polvo, suciedad y desechos de las mesas de trabajo							
	El ambiente de trabajo es confortable							
	Los artículos utilizados para la limpieza tienen asignados un lugar adecuado							

TOTAL de las 3S		

APÉNDICE 12

FORMATO DE LAS ENCUESTA PARA EL MAPEO DE EXPECTATIVAS

Saludos cordiales.

Como parte de los procesos de mejora en los que está inmerso PLASTIC S.A., se ha desarrollado una encuesta que permitirá establecer los parámetros que consideran nuestros clientes como importantes, dado que son Uds. los que nos permiten mejorar día a día. De antemano de agradecemos por su pronta respuesta.

- AYÚDENOS A MEJORAR-

Nos interesa su opinión, por ello es importante que, por favor, dedique un momento a completar esta encuesta, con absoluta sinceridad, pues la información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestro producto.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo por PLASTIC S.A.

Esta encuesta dura aproximadamente 5 minutos.

SATISFACCIÓN ATRIBUTOS

¿Qué grado de importancia le da usted a los siguientes aspectos a la hora de comprar fundas y/o empaques o rollos?

EMPRESA:_____

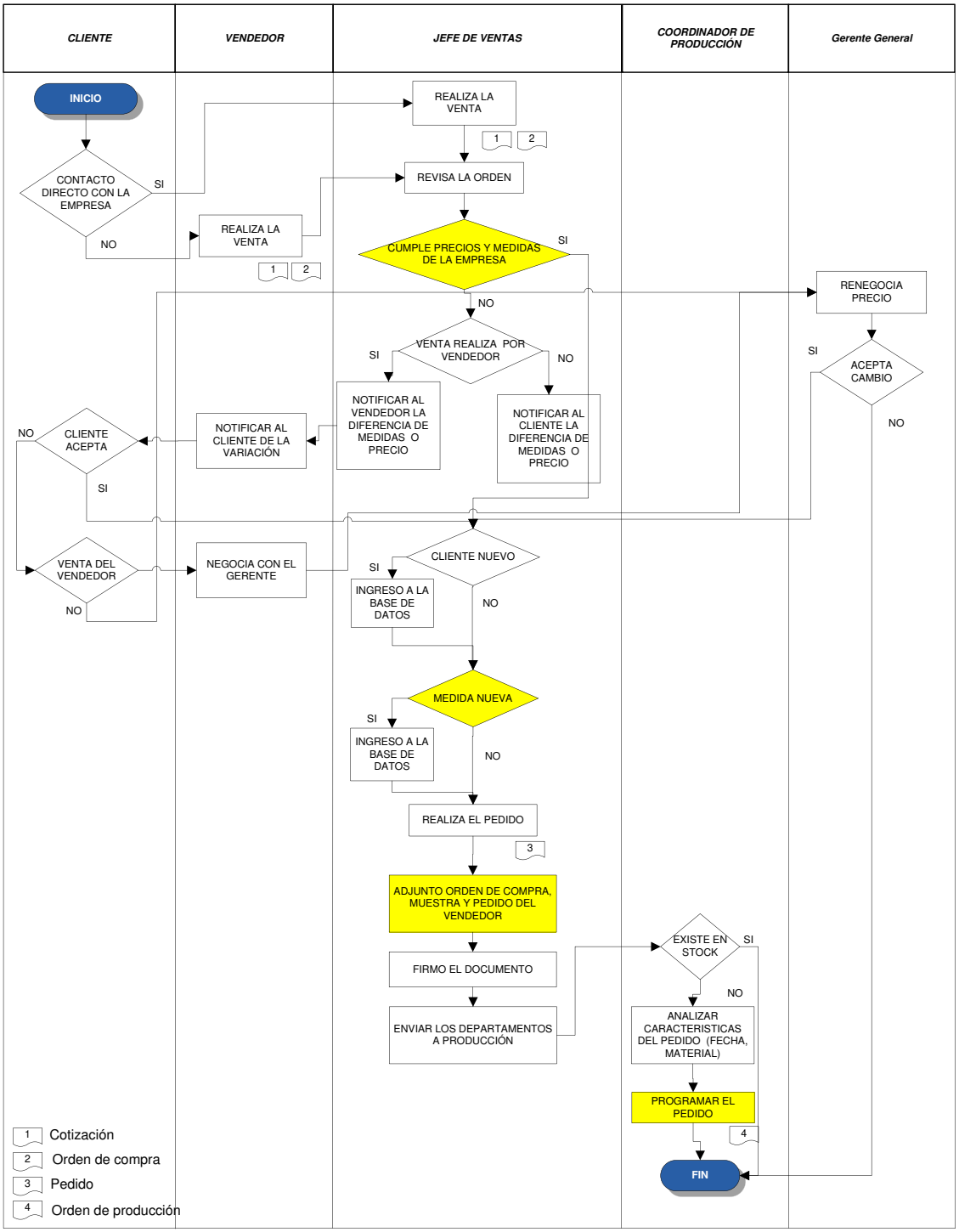
	GRADO DE IMPORTANCIA AL COMPRAR	
Relación calidad-precio.	( ) Muy importante	( ) No demasiado importante
	( ) Importante	( ) Nada importante

Relación cantidad-precio	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Asesoramiento técnico previo a la venta.	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Servicio postventa.	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Cumplimiento en las expectativas del producto	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Garantía del producto	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Tiempo de entrega	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Condiciones sanitarias y limpieza	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Facilidades de pago	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Múltiples opciones de producción	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante
Eficiencia en resolución de quejas y reclamos	( ) Muy importante ( ) Importante	( ) No demasiado importante ( ) Nada importante

SUGERENCIAS:_____
_____
_____
_____

APÉNDICE 13

DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL



APÉNDICE 14

INDICADORES DE ENERO – ABRIL DEL 2010

		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
% SCRAP	EXTRUSIÓN	4,18%	5,61%	3,47%	3,31%
	SELLADO	5,99%	5,94%	5,66%	6,45%
	IMPRESIÓN	2,19%	2,19%	2,21%	2,32%
	LAMINADO	1,59%	0,93%	2,50%	1,92%
	REFILADO	5,93%	6,67%	2,48%	2,26%
	KG CONSUMIDOS EN EXTRUSIÓN	114071,55	89888,48	292665,19	166802
	KG DESPERDICIO TOTAL	12630,04	12365,47	18541,86	12380,66
	DESPERDICIO TOTAL	***11,07%***	***13,76%***	***6,34%***	***7,42%***
NO CONFORMIDADES	# de cuarentenas	19	20	14	24
	Costo de desperdicio (USD)	$ 10.153,79	$ 9.924,69	$ 14.234,49	$ 14.994,65
	Número de reclamos por mes	3	2	1	-
	Número de ventas por mes	184	221	242	190
	% reclamos= # reclamos / # ventas	1,63%	0,90%	0,41%	0,00%
	#de Devoluciones	0	0	1	0
	% Devoluciones= # de devoluciones/ # de ventas	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%
	Costo de las devoluciones (USD) GENERAL	$0,00	$0,00	$1.104,60	$0,00
VENTAS	Ventas (USD)	$286.689,92	$278.812,58	$372.830,28	$301.178,84
	Kilos vendidos	243037,39	106617,51	359256,44	117711,81
	Ventas / # empleados	4550,63	4289,42	5564,63	4563,32

APÉNDICE 15

SUGERENCIAS DEL PERSONAL DE PLASTIC S.A.

SUGERENCIAS PROYECTO HENKA				
AREA	**ACTIVIDAD**	**RESP.**	**COMENTARIOS**	**CUMPLIMIENTO**
EXTRUSIÓN	Poner Bandera en cada corte de Rollo	Pedro Anzules	Reclamo de Operadores de Sellado	SI
	Colocar lámpara en Ext.1 y Ext.2	Pedro Anzules		SI
	Producir más para impresiones de Prueba	Pedro Anzules	Reclamo de operadores de Impresión	SI
	Mover Troquel a área de Sellado	Orlando Orrala		SI
	Colocar Cuchillas gruesas y nuevo disco abridor	Gregorio Andrade		SI
	Dar Mantenimiento a Extractores de aire	Orlando Orrala		SI
	Cerrar con plástico los alrededores de las extrusoras	Lideres de Ext.		NO
	Mover Extrusora 5 para colocar percha con pigmentos	Lideres de Ext.	Venta de Ext. 8 y reubicación Ext. 6 y 7	NO
	Revisar el tratamiento de los rollos	Operadores de Ext		SI
	Hay muchos cortes en el rollo	Operadores de Ext	Dismunuir o informar el rollo en malas condiciones para no producir con ese rollo	SI
	Poner rollos para fundas 7*15 acostados	Pedro Anzules		SI
	Poner doble empaque en rollos para fundas 7*15	Pedro Anzules		SI
	Evitar hacer rollos en maquinas sin giratorio para imp.	Pedro Anzules		SI
	Evitar hacer rollos en maquinas sin giratorio para sell.	Pedro Anzules		SI
	Cambios de temperaturas en extrusoras	Milton Mota	Revisar con el comprobador de temperaturas	SI
	Cuando se produce 39 1/2 tratar de ser exactos en la medida	Operadores de Ext	Si la medida es mayor a 39 1/2 la máquina selladora va a presentar problemas y generar scrap para esta área	SI
	Coordinar el tiempo de calentamiento y apagado para cada máquina	Pedro Anzules		SI

IMPRESIÓN	Falta de Iluminación	Pedro Anzules		SI
	Arreglar Goteras	Pedro Anzules		SI
	Cerrar el área de montaje	Ing.Castillo		NO
	Colocar piso de vinil para mejorar la limpieza en el área	Ing.Castillo		NO
	Establecer una medida de flujo de aire en secadoras para cada trabajo	Enrique Valle		SI
	Dar mantenimiento a los ejes neumáticos de impresión	Enrique Valle	Llamar a técnico argentino	?
	Conectores rápidos para las mangas de impresión	Enrique Valle	Hablar con maestro Andrade	?
	Adquirir materia prima de mejor calidad para corchos	Pedro Anzules		SI
SELLADO	Separar embalaje A/D y B/D	Javier Zambrano		SI
	Colocar lámpara en Selladora 3	Orlando Orrala		SI
	Máquina 7 cambio de puesto	Pedro Anzules	La máquina no va a ser cambiada	NO
	Adecuar un lugar para servirse alimentos los operarios	Pedro Anzules	Los operarios no pueden servirse alimentos dentro de la planta	NO
	Cambiar bandas transportadoras	Pedro Anzules		SI
	Colocar sacos de yute para productos transportados a provincias	Lideres de Sell.		SI
	Problemas eléctricos con perforadores en selladora 3	Sr. Anchundia		SI
	Dar mantenimiento a carretones y adquirir una nueva	Pedro Anzules		SI
	Revisar Sensor de selladora 5(problemas eléctricos)	Sr. Anchundia		SI
	Problemas eléctricos con perforadores en selladora 3	Sr. Anchundia		SI
	Mejorar ventilación en el ambiente(fatiga laboral)	Pedro Anzules	La calor no genera desperdicio	SI
	Cauchos de rodillos de arrastre y balancín en mal estado	Pedro Anzules		SI
	Máquina cosedora en mal estado	Pedro Anzules	Se dará mantenimiento interno caso contrario se llevará a los especialistas	SI
	Selladora 6 no gira una pieza	Pedro Anzules	Limpiar la valvula	SI
	Agua de enfriamiento sale caliente	Orlando Orrala	Individualizar la entrada de agua a cada máquina	SI

	Arreglar el desfogue de agua del acondicionador de aire	Pedro Anzules		NO
	Aumentar espacio para almacenar Materia Prima	Carlos Mera		SI
	Cambiar caucho de rodillo en Selladora 1 Selladora 3	Pedro Anzules		SI
	Selladora 2 presenta variaciones de temperatura	Sr. Anchundia		SI
	Actualizar carpeta de especificaciones por producto en área de Sellado	Andrés Cepeda	La calidad la hace el mismo operario	NO
PELLETIZADO	Comprar escalera de tijera para limpiar tubos	Diego Suárez	Informar al operador que si existe una escalera	SI
	Colocar Zaranda en la tolva de almacenamiento de pellet para evitar grumos en la Materia Prima	Pedro Anzules	Evita taponamiento de extrusoras	NO
	Calor excesivo emite la máquina	Pedro Anzules		NO
MANTENIMIENTO	Dotar un escritorio para poner los documentos	Orlando Orrala		SI
	Dar revisión eléctrica a todas las extrusoras	Sr. Anchundia		SI
	Hacer una base para el blower	Orlando Orrala		NO
	Dotar de una computadora para llevar base de datos	Gregoria Andrade		NO
BODEGA	eliminar materiales innecesarios en área de despacho	Carlos Bailón		SI
	Dar mantenimiento a burras de carga	Pedro Anzules		SI
	Colocar alumbrado en área de despacho	Pedro Anzules		SI
	Falta iluminación en bodega. Sector antiguo de impresión	Pedro Anzules		SI
	Darlo tratamiento al desperdicio de polipropileno	Carlos Bailón		?
	Material de Devolución botar a la basura	Carlos Bailón	Contactar y Vender los rollos que se encuentran en las 2 áreas de bodega	?

	Eliminar pallets innecesarios	Carlos Bailón	Material de maracuyá en mal estado botarlo a la basura	SI
PRODUCCIÓN	Dotar de tinta de 40 y 42 dinas a cálida	Pedro Anzules		?
	Revisar Materia Prima de Peletizado	Operadores de Ext	Viene con piolas	SI
	Revisar Cuarentenas acumuladas en bodega	Andrés Cepeda	Cuarentenas acumuladas de 15 días	SI
	Comprar dos galones de pintura amarilla para Bodega	Pedro Anzules	Sabado se va a pintar el área	SI
	Remodelar baño y casilleros para varones	Ing.Castillo	Ya está aprobada la orden	NO
	Sillas de comedor en mal estado	Pedro Anzules	Comprar material para darles mantenimiento	SI
	Arreglar el extractor de la cocina	Pedro Anzules		SI
	No coger trabajos con espesor fino	Pedro Anzules	El aditivo antibloqueo no permite que coja bien el tratamiento para impresión	NO
	Planificar la producción para LA FABRIL, evita puntos negros en producción	Pedro Anzules		NO
GERENCIA	Dotar de botas adecuadas al personal	Ing.Castillo		NO
	Usar casco el personal de extrusión	Ing.Castillo		SI
	Contratar personal externo para servicios varios	Ing.Castillo		SI
	Delegar un responsable de llaves y repuestos para turno de la noche	Ing.Castillo		NO
	Definir una persona para revisar cuarentenas	Andrés Cepeda		SI
	Arreglar filtración de agua en la pared de torre de enfriamiento	Ing.Castillo		SI
	Dar charla motivacional al personal	Ing.Castillo		NO
	Cambiar de resina para hacer material fino	Ing.Castillo	Cambiar de Materia Prima	NO
	Dotar de implementos para primeros auxilios a la planta	Ing.Castillo		NO

Sugerencias de Calidad + Ishikawas Semanales		
AREA	**SUGERENCIAS**	CUMPLIMIENTO
EXTRUSION	Poner Bandera en cada corte de Rollo	SI
EXTRUSION	Producir más para impresiones de Prueba	SI
EXTRUSION	Colocar Cuchillas gruesas y nuevo disco abridor	SI
EXTRUSION	Poner rollos para fundas 7*15 acostados	SI
EXTRUSION	Poner doble empaque en rollos para fundas 7*15	SI
EXTRUSION	Hacer limpieza de máquina(tornillo, malla, etc) en cada cambio de pedido	SI
EXTRUSION	Evitar hacer rollos en maquinas sin giratorio para impresión	SI
EXTRUSION	Evitar hacer rollos en maquinas sin giratorio para sellado	SI
EXTRUSION	Coordinar el tiempo de calentamiento y apagado para cada máquina	SI
EXTRUSION	Cambiar malla en cada turno, cuando se produce con material reprocesado	SI
EXTRUSION	Cerrar el área de montaje	NO
IMPRESIÓN	Verificar Producción en cada cambio de velocidad de la Máquina	SI
IMPRESIÓN	Establecer una medida de flujo de aire en secadoras para cada trabajo	SI
SELLADO	Cambiar bandas transportadoras	SI
CALIDAD	Dotar de tinta de 40 y 42 dinas a calida	NO
PRODUCCION	Planificar la producción para LA FABRIL, evita puntos negros en producción	NO
SELLADO	Colocar sacos de yute para productos transportados a provincias	NO

BIBLIOGRAFÍA

1. MUDA, SHALADDIN Y HENDRY, LINDA. *The SHEN model for MTO SMEs: A performance improvement tool,* International Journal of Operations & Production Management, 2003, Vol. 23, págs. 470-486.

2. LIKER, JEFFREY Y MEIER, DAVID. *The Toyota way fieldbook,* New York : McGraw-Hill Companies, 2006.

3. HIRANO, HIROYUKI. *5 Pillars of the visual workplace: the sourcebook for 5S implementation.* New York : Productivity press, 1995.

4. SHIMBUN, NIKKAN KOGYO. *Visual Control Systems.* Portland : Factory Management series, 1995.

5. VOLLMAN, THOMAS, Y OTROS. *Planeación y Control de la Producción administración de la cadena de suministro.* Mexico : McGraw-Hill Interamericana, 2005.

6. BETTENCOURT, LANCE Y ULWICK, ANTHONY. The customer-centered innovation map. *Harvard Business Review.* May, 2008, 109-114.

7. AKAO, YOJI. *QFD: Past, Present, and Future.* Linköping : s.n., International Symposium on QFD, 1997. págs. 1-12.

8. CHAN, LAI-KOW Y WU, MING-LU. Quality function deployment: A literature review. *European Journal of Operational Research.* 2002, Vol. 143, págs. 463-497.

9. HAUSER, JOHN Y CLAUSING, DON. *The House of Quality,* Harvard Business Review May-Jun de 1988, págs. 4-16.

10. VASSILIOS, VALSAMAKIS Y SPRAGUE, LINDA. The role of customer relationships in the growth of small-to medium-sized manufacturers. *International Journal of Operations and Production Management.* 2001, Vol. 21, 4, págs. 427-445.

11. LIKER, JEFFREY Y MEIER, DAVID. *The Toyota Way Fieldbook.* New York : McGraw-Hill Companies, 2006.

12. JURAN, J. *Manual de Control de Calidad*. Madrid : McGraw Hill, Cuarta edición, 1993. Vol. 1.

13. VOLLMAN, THOMAS, Y OTROS. *Planeación y Control de la Producción Administración de la cadena de suministros.* Mexico : McGraw Hill Interamericana,Quinta edición, 2005.

14. FONVIELLE, WILLIAM. How to know whta customers really want. *Training & Development.* September de 1997, págs. 40-44.

15. SHAPIRO, B. *Can marketing and manufacturing coexist,* s.l. : Harvard Business Review, 1977, 104-114.

16. RHO, BOO-HO, HAHM, YONG-SEOK Y YU, YUNG-MOK. *Improving interface congruence between manufacturing and marketing in industrial-product manufacturers,* s.l. : Internacional Journal of Production Economics, 1994, Vol. 37, 27-40,

17. ADAMIDES, E Y VOUTSINA, M. *The double-Helix model of manufacturing and marketing strategies,* s.l. : Internacional Journal of Production Economics, 2006, Vol. 104, 3-18.

18. ST. JOHN, CARON Y HALL, ERNEST. The interdependency between marketing and manufacturing. *Industrial marketing management.* 1991, Vol. 20, 223-229.

19. THOMAS, A Y WEBB, D. *Quality systems implementation in Welsh small to medium sized enterprises: a global comparison and a model for change,* Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 2003. Vol. 217 , págs. 573-579.

20. CÁMARA DE INDUSTRIAS DE GUAYAQUIL, Marzo de 2009. http://www.cig.org.ec/archivos/documentos/_sector_plastico_web.pdf.

21. SUZAKI, KIYOSHI. *The New Manufacturing Chanllenge Techniques for Continuous Improvement.* New York : The Free Press, 1987.

22. BICHENO, JOHN Y HOLWEG, MATTHIAS. *The Lean Toolbox The Essential Guide to Lean Transformation.* 4th Edition. Buckingham : PICSIE Books, 2009.

23. SYSTEM RELIABILITY CENTER. *Quality Tools, The Basic Seven .* 2004.

24. MERLI, GIORGIO. *Calidad total como herramienta de negocio.* España : Ediciones Díaz de Santos, 1995.

25. HENDERSON, BRUCE Y LARCO, JORGE. *Lean Transformation: How to Change your Business into a Lean Enterprise.* 1st. Richmond, Virginia : The Oaklea Press, 2000.

26. BRAVO, JUAN. *La calidad en el área de diseño.* Madrid : Diaz de Santo S.A., 1991.

27. GRIMA CINTAS, PEDRO Y TORT-MARTORELL LLABRES, JAVIER. *Técnicas para la gestión de calidad.* Madrid : Diaz de Santos S.A., 1995.