

Implantación de una Metodología de Mejora de Calidad y Productividad en un PYME del Sector Plástico

Edwin Orlando Desintonio León, Carlos Barragán Robles, Ing. María Denise Rodríguez Z.
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador
edesinto@espol.edu.ec, carisbar@espol.edu.ec, mrodri@espol.edu.ec

Resumen

La aplicación de metodologías que permitan la mejora de calidad y productividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de Ecuador es escasa. La empresa objeto de este estudio, Plásticos S.A. es una PYME en la cual se implementaron técnicas de mejora continua para elevar su nivel de competitividad. Plásticos SA, empresa con 30 años en el mercado de fundas plásticas, presentaba problemas como: un alto índice de reclamos y devoluciones, mecanismos de comunicación interdepartamentales poco eficientes y ausencia de un sistema funcional de control de calidad. Para mejorar esta situación se desarrollaron las siguientes actividades: 1) la organización del puesto de trabajo a través de la implementación de las técnicas 5S (técnica japonesa para el orden y limpieza del puesto de trabajo) y Control Visual, 2) acercamiento a los requerimientos y expectativas del cliente a través de la aplicación de técnicas como Mapeo de Expectativas y del Trabajo, 3) mecanismos de comunicación interdepartamentales y un 4) proceso de mejora de calidad a través de la aplicación de las 7 herramientas básicas de la calidad, Control Estadístico de Calidad y Análisis de Capacidad. Luego de transcurrido el período de implementación se logró una disminución del número de reclamos y/o devoluciones de los clientes y la implementación de mecanismos de comunicación y controles efectivos.

Palabras Clave: Organización del Puesto de Trabajo, Conocer al Cliente, Integración Producción-Ventas, Mejora de Calidad.

Abstract

The application of methodologies for improving quality and productivity in Ecuadorian SMEs is low. The company chosen for this study was Plastics SA, which is an SME. In this company were implemented techniques for continuous improvement in order to increase their competitiveness. Plastics SA, a company with 30 years in the plastic bags market, had problems such as: high rates of claims and returns, inefficient interdepartmental communication mechanisms, and a lack quality control system. In order to improve this situation, the following activities were developed: 1) Organize the workplace by 5S techniques (Japanese technique for order and cleanliness of the workplace) and Visual Control, 2) Get to know the customer by identifying customers, and customer expectations and job mapping, 3) Integrate production and sales by defining policies and mapping the areas of interaction, and improving communication, 4) Improve quality by process identification, process improving, and designing a quality control system. After the implementation period, it was possible to decrease the number of claims and / or customer returns, besides the implementation of communication mechanisms and effective controls.

1. Introducción

La situación económica que atraviesa el Ecuador, y la difícil situación en la que están inmersas las empresas Ecuatorianas en relación a su baja productividad y al poco mejoramiento continuo aplicado a sus procesos contribuyen a que los índices de competitividad del país sean bajos.

El presente proyecto parte de la necesidad de mejora en la empresa Plásticos S.A, mediante la aplicación de

cuatro importantes metodologías las cuales están dirigidas a la Organización del Puesto de Trabajo, Conocer al Cliente, Integrar Producción y Ventas y la Mejora de Calidad.

La finalidad es el de fomentar el mejoramiento continuo entre todas las áreas de la empresa tanto administrativas como en el área de planta, y a su vez implementar las ideas obtenidas por parte de los operadores de planta para la solución de los problemas en la reducción de los índices de los reclamos y las devoluciones.

3. Marco teórico

3.1 Organizar el Puesto de Trabajo

Permite mejorar el ambiente de trabajo de una planta para que las estaciones de trabajo estén bien definidas y con el equipamiento necesario para incrementar su eficiencia. Las técnicas utilizadas para organizar el puesto de trabajo fueron: la Filosofía 5 S y comunicación visual.

La Filosofía 5 S es una técnica que produce cambios que crean beneficios, así como las condiciones para implantar modernas prácticas de gestión. El proceso de las 5 s implica pensar de una manera nueva sobre lo que el personal realiza en su trabajo cotidiano (1). El nombre de las 5 s proviene de las palabras japonesas que las caracterizan, las cuales en su transcripción pueden conceptualizarse de la siguiente manera:

TABLA 1. Significado de las 5 S

	Término Equivalente	Breve Descripción
Seiri	Clasificar	Mantener sólo lo necesario para realizar las tareas
Seiton	Ordenar	Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización
Seiso	Limpiar	Mantener limpios los lugares de trabajo, herramientas y equipos
Seiketsu	Estandarizar	Mantener y mejorar los logros obtenidos
Shitsuke	Autodisciplina	Cumplimiento de las normas establecidas

El Control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. El control visual se lo realiza precisamente para transformar la estandarización en gráficos. Cuando sucede esto, se puede decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente o si algo no está en su lugar (4).

3.2 Conocer al Cliente

Una forma de conocer a quiénes se les está ofreciendo bienes o servicios y las características de ellos como clientes, es analizar la propia empresa, los productos o servicios que brinda, los medios a través de los cuales se comunica con ellos, sus canales de ventas

y atención. Para analizar estos y otros aspectos es necesario: 1) clasificar a los clientes, 2) realizar visitas a los clientes, 3) determinar sus expectativas hacia la empresa y hacia el producto, 4) analizar en que procesos y para que productos (características) utiliza el cliente los productos que se le están entregando.

3.3. Integración Producción y Ventas

“Hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo”, es una de las definiciones que le da la Real Academia de la Lengua Española al término Integrar, es por ello que bajo esta definición la Integración entre Producción y Ventas se centra en la necesidad de alinear los objetivos individuales de estas dos áreas, con el objetivo corporativo o empresarial. Para lograr la integración es necesario definir políticas, conocer las áreas de interacción y mejorar la comunicación.

La definición de políticas y procedimientos permiten establecer la adecuación de las funciones del personal y los mecanismos para ejecutarlas.

Las políticas bajo cualquier empresa pudiese regirse deben: 1) tener una representación administrativa, 2) contar con los medios para garantizar el suministro de los recursos, 3) prever y planear los momentos improductivos para la disposición y mantenimiento de los recursos y 4) delegar funciones y controlar.

Para conocer las áreas de interacción es necesario mapearlas, lo cual implica determinar las funciones que cumplen los diferentes actores dentro del proceso de Planeación y Venta de la Producción. De esta manera se facilita identificar a los responsables del cumplimiento de esas funciones, desligándolo de todos los demás procedimientos que bajo los cuales pudieran regirse. El mapeo equipara la presencia de posibles errores en todos estos procesos interdepartamentales

La comunicación genera conocimiento sobre cualquier aspecto que afecta o no al desempeño de una empresa, y son los mecanismos bajo los cuales se realiza la comunicación los que determinan si el mensaje final llega en tiempo oportuno y sin distorsiones para la toma de decisiones. Por ello, se plantea que para mejorar la comunicación es necesario: 1) intercambio de roles entre cargos estratégicos de las áreas implicadas, 2) definir mecanismos de comunicación, como reuniones semanales, etc. y 3) analizar y redefinir indicadores de desempeño.

3.4. Mejorar Calidad

El mejoramiento de calidad comienza por la identificación de las principales pérdidas que experimenta una empresa y el conocimiento de aquellas herramientas que permitirán disminuir o eliminar esas

pérdidas y conocer las falencias de la organización, para de esta manera establecer planes de acción y control.

Entre las siete pérdidas más relevantes que se encuentran en las organizaciones contamos con las siguientes:

1. Sobreproducción
2. Elevado inventario
3. Tiempos de espera
4. Transporte excesivo o innecesario.
5. Procesos defectuosos
6. Movimientos Innecesarios
7. Productos defectuosos

Las herramientas de la calidad nacen como idea principal para la mejora continua en la empresa por el pensamiento del Dr. Kaoru Ishikawa, quien estableció las siete más importantes:

1. Diagramas de Causa-Efecto
2. Hoja de Registro
3. Gráficos de Control
4. Diagramas de Flujo
5. Histogramas
6. Gráficos de Pareto
7. Diagramas de Dispersión

Las siete herramientas básicas de la calidad darán como resultado la mejora continua dentro de la empresa identificando los problemas con sus respectivas causas para así establecer planes de acción y seguimiento para la mejora constante (8).

Para mejorar, las empresas, tratan de obtener las ideas de mejora de sus propios colaboradores y clientes, que luego pudiesen ser estandarizadas y controladas para finalmente evidenciar si la empresa se mantiene en el mercado, para ello se puede recurrir a los Eventos Kaizen y al Control Estadístico de Calidad.

Un evento Kaizen, como parte de un programa de mejora continua, se basa en el trabajo en equipo y el uso de las habilidades y conocimientos que ha desarrollado el personal involucrado, quienes haciendo uso de las diferentes herramientas de calidad tratan de optimizar el funcionamiento de algún proceso productivo seleccionado, eliminando las causas especiales que introducen variación al proceso.

El control de la calidad consiste en establecer los parámetros que deben ser considerados para estandarizar la producción de bienes o servicios. Además, permite conocer las especificaciones establecidas del producto o servicio para su elaboración. Se podría decir que la principal función del control de calidad consiste en la toma y análisis de un gran número de datos que serán presentados a los responsables de las áreas involucradas para la toma de acciones correctivas o desarrollo de acciones preventivas según sea el caso (9).

El control de calidad permite tomar acciones rápidas ante cualquier variación que se esté presentado dentro del proceso, reduciendo costos por fallas. Además impide que cualquier defecto de calidad sea percibido por el cliente y el inminente peligro de reclamos, devoluciones o la pérdida de clientes.

Para diseñar un sistema de calidad se deben considerar los siguientes aspectos: 1) definición de las variables y/o parámetros a ser controlados, 2) establecer un procedimiento guía fácil de entender, 3) definir indicadores de calidad y 4) analizar la capacidad del proceso a ser controlado.

4. Situación Inicial de la Empresa

PLÁSTICOS S.A. es una empresa industrial familiar fundada en 1979, dedicada a la fabricación y comercialización de rollos, fundas y películas plásticas de polietileno dirigida al sector agrícola, acuícola, industrial y comercial con especial aplicación en los empaques y materiales impresos. La empresa cuenta con una infraestructura de 7 máquinas extrusoras, 8 selladoras, 2 impresoras, 1 cortadora, 1 troqueladora y 1 peletizadora. En el año 2009 con 85 empleados y con el plan estratégico implementado, asegura la entrega de sus productos con Puntualidad Garantizada y tiempos de entrega menores que el promedio de otras empresas.

4.1. Diagnóstico de la Empresa

El diagnóstico de la empresa se realizó mediante una escala de madurez que abarca los cuatro temas a desarrollar dentro de la empresa durante la implementación del proyecto. En esta escala 1 es el nivel más bajo del logro que ha alcanzado hasta la fecha la empresa y 5 es el más alto nivel de logro.

Análisis del Puesto de Trabajo: Dentro de la empresa no existían actividades formales de administración del puesto de trabajo. Las paredes en el área de producción y despacho estaban manchadas; el espacio físico de distribución de la planta era poco iluminado, caluroso y estrecho. Por lo tanto, la empresa se encontraba en el nivel 1.

Análisis sobre el Conocimiento de sus Clientes: La empresa manejaba a todos sus clientes por igual y el contacto con ellos está centrado únicamente en las órdenes de trabajo. La empresa integraba al cliente dentro de cada proceso realizado. Por ello, la empresa se encontraba en el nivel 1.

Análisis de la Integración entre Producción y Ventas: Aunque existía una política definida por parte de la empresa entre producción y ventas que regula su funcionamiento, no establecía un mecanismo de trabajo y comunicación conjunto en cuanto a la información que maneja cada área y su incidencia sobre la otra. Es por esto que la empresa, en este tema, se encontraba en el nivel 2.

Análisis de los Procesos de Mejora de Calidad: Se realizaban controles de calidad poco estructurados y bien definidos de los productos que se están fabricando mas no del proceso, esto ocasiona que no todos los defectos de calidad sean detectados y lleguen al cliente, que manifiesta su inconformidad incidencias elevadas de reclamos y devoluciones.

El nivel 2 describe la situación de mejora de calidad en la que se encuentra la empresa al iniciar la implementación del sistema de mejora continua.

4.2. Desempeño Operacional

Indicadores de Desempeño del Proyecto: Por la necesidad de medir los progresos que pudiesen darse dentro del proyecto se consideraron los siguientes Indicadores:

TABLA 2. Indicadores de Desempeño del Proyecto

Indicador	Formula
Desperdicio	$\text{Desperdicio (Kg) / Producto Fabricado (Kg)}$
Devoluciones de clientes	$\text{Valor Kg. devoluciones / Total Ventas Kg. Vendidos}$
Reclamos de clientes	$\text{\# Reclamos / \# pedidos despachados}$
Sugerencias por empleado	$\text{\# de Sugerencias / \# de Empleados}$
Sugerencias implementadas	$\text{\# de Sugerencias Implementadas / \# Total de sugerencias}$
Beneficios de las sugerencias	Beneficios Cualitativos o Cuantitativos
Empleados trabajando en Grupos	$\text{\# de empleados trabajando en grupo / \# Total de empleados}$

Durante el primer mes los indicadores planteados eran:

TABLA 3. Indicadores del primer mes

Indicador	
Devoluciones de clientes	2.80%
Reclamos de clientes	5.60%
Sugerencias por empleado	0%
Sugerencias implementadas	0%
Beneficios de las sugerencias	-
Empleados trabajando en Grupos	0%

5. Implementación de la Metodología

5.1 Lanzamiento

El proyecto fue bautizado como Kaizen por la gama de conceptos de mejora continua que envuelve esta palabra de origen japonés.

Figura 1. Lanzamiento del Proyecto



El lanzamiento se ejecutó en aproximadamente cuatro horas, en donde establecieron los espacios para capacitación, esparcimiento y desarrollo de ejercicios. La capacitación que recibieron en el lanzamiento fue sobre temas como: 5 s, las 7 grandes pérdidas y tres de las 7 herramientas de calidad; todo esto haciendo uso de videos y ejemplos adaptados a la realidad de la empresa. Además conto con una dinámica grupal y un ejercicio de aprendizaje. El ejercicio utilizado fue la elaboración de un Diagrama Causa-Efecto sobre uno de los problemas que presente el área en la que trabajan, permitiendo de esta manera plasmar el uso de esta herramienta y hacer uso de ella para análisis posteriores.

5.2 Reuniones de Grupo

Durante la ejecución del proyecto se instauró dentro de la empresa las reuniones de trabajo en equipo, se realizaban una vez por semana durante una hora. Las reuniones de trabajo se realizaban con una agenda de veinte minutos de capacitación, diez minutos de presentación de indicadores y treinta minutos de taller sobre problemas en la planta y sus posibles soluciones.

5.3 Organización del Puesto de Trabajo

5.3.1 Implementación de las 3 primeras S

Previo a la implementación de las tres primeras "S" en el área de producción de la empresa, se realizaron capacitaciones al personal de las diversas áreas de trabajo sobre la importancia de cada una de ellas y un taller con la aplicación de la técnica de las tarjetas rojas, este último facilitó a cada uno de los operadores seleccionar los diferentes equipos y herramientas que se encontraban cerca del puesto de trabajo sin uso aparente, ocupando un espacio considerable en el lugar de trabajo. En esta etapa, cada uno de los operadores daba sus ideas de mejora para establecer el qué hacer

con el equipo innecesario o herramienta innecesaria que se encontraba cerca del lugar de trabajo.

Minga 3 “S”

La alta gerencia ayudó con la adquisición de todos los materiales de trabajo que necesitaban las diferentes áreas para el día de la minga.

La minga marcó el comienzo de la implementación de las tres primeras “S”. Se designó tomar cuatro horas de un día lunes, día el cual recién arranca la producción y tiempo que se demoran las máquinas en el calentamiento. Para la minga 3 “S”, se elaboró un listado de actividades, las mismas que fueron asignadas a las personas de planta, de tal manera que permanecieran en sus puestos de trabajo. También se establecieron todos los materiales necesarios por área de trabajo que fueron utilizados en la minga, siendo estos: escobas, brochas, guaipe, desengrasante, detergentes, espátulas, entre otros.

5.3.2 Implementación de las 2 últimas S y Control Visual

La implementación de las dos últimas “S”, estandarización y autodisciplina, empezó con la creación de las situaciones deseadas dentro de la planta para que se evalúe en función de ellas, mediante una auditoría. El objetivo de mantener una auditoría fue crear el hábito de mantener organizado el puesto de trabajo por parte de los operadores de la planta.

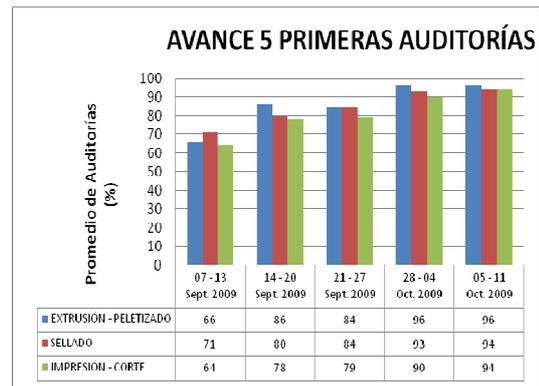
El control visual tuvo como centro la mejora de las carteleras localizadas en la planta, la actualización de sus publicaciones, ubicación, entre otros.

Auditoría 5 “S”

Para realizar las auditorías, se designó un grupo de “auditores internos 5 S”; este grupo estuvo integrado por: 1) Jefe de Recursos Humanos, 2) Jefe del Departamento de Sistemas y 3) Coordinadora de Producción. Las auditorías se las realizaban semanalmente antes del fin de semana, utilizando el formato de Auditoría 5 S diseñado para eliminar en lo posible la subjetividad de los auditores, ya que ellos laboraban en condiciones diferentes que podían afectar los puntajes de las áreas de trabajo evaluadas; estas áreas fueron las mismas con las que se venía trabajando como lo eran: Extrusión y Peletizado, Impresión y Corte, y Sellado.

La escala utilizada para evaluar el desempeño de las áreas fue: 1: Muy Mal, 2: Mal, 3: Promedio, 4: Bien, y 5: Muy Bien.

Figura 2. Avance de las 5 primeras auditorías



Estos resultados permitieron desarrollar planes de acción, para mejorar los aspectos en los que cada área de trabajo obtuvo la menor calificación.

Los planes de acción incluyeron: 1) limpieza de máquinas, 2) adecuación de bodegas, 3) eliminación de innecesarios y sobre todo 4) la adquisición de herramientas de trabajo y equipo de limpieza para cada área. Además, con estos resultados, se presentó a la Presidencia Ejecutiva la idea de premiar a la mejor área que haya alcanzado el mayor puntaje en cuanto al desempeño mantenido en las 3 “S” en una reunión con todo el personal de planta. El área ganadora fue Extrusión. Las auditorías realizadas comprendieron un total de 14.

Figura 3. Premiación: Área de Extrusión



Control Visual

El control visual se lo empezó a trabajar con la capacitación sobre este tema en las reuniones semanales. Se utilizaron dos sesiones para este tema, en ellas se explicó en qué consistía, su uso y aplicación. Como retroalimentación de los operadores se obtuvo que muchos de ellos no tenían conocimiento sobre para que servían todos los datos que ellos registraban, los cuales eran procesados para obtener indicadores que no eran del todo claros para ellos..

En función de los principios del control visual se mejoraron algunas carteleras se colocaron los indicadores en los que se ven involucrados los operarios.

Cabe recalcar que la planta contaba con la todas las señalizaciones necesarias en cuanto aspectos de seguridad, localización de equipos, áreas, oficinas, materiales y demás, pero no todas esas señalizaciones eran respetadas, en primer lugar por la falta de espacio

para materiales. Esto no solo que afectaba el control visual sino también los resultados de las auditorías 5 S.

5.4 Conocer al Cliente

5.4.1 Identificación ABC de Clientes

Se transmitió al equipo de ventas la necesidad de identificar y conocer a los clientes para mejorar la relación entre los clientes y la empresa, y luego de esto se empezó a trabajar en el uso del Análisis ABC de clientes, en dónde se mostró la forma de realizarlo y del cual se obtuvo la siguiente información:

- Tres empresas clientes generaban alrededor del 65% de los ingresos anuales de la empresa.
- De cinco empresas provienen cerca del 75% de los reclamos y devoluciones.

5.4.2 Planificación y Ejecución de Visitas a Clientes.

Para que los operadores conozcan a los clientes de la empresa se propuso organizar un plan de visitas. Este Las visitas fueron planificadas para cubrir dos importantes aspectos:

- 1) Acercar al operador al cliente, puesto que muchos de los operadores no conocían en qué se usa el producto que fábrica o quién es la empresa cliente y cuáles son sus necesidades.
- 2) Acercar al cliente a la empresa para que conozca quienes son los que están produciendo los artículos que ellos requieren.

Se realizaron dos visitas, de las cuales los operadores que asistieron, expusieron a sus compañeros todo lo que habían aprendido para concienciar a sus compañeros sobre quien es realmente su cliente externo.

5.4.3 Mapeo de Expectativas de los Clientes sobre la empresa y producto.

Para mapear las expectativas de los clientes se diseñó una encuesta de satisfacción, basada en el grado de importancia de varios aspectos que le dan los clientes al momento de realizar las compras de sus insumos. Además, en esta encuesta se consideró el grado de satisfacción de las empresas en esos mismos aspectos con los productos que reciben. Se consideraron varios aspectos entre ellos: calidad del producto, precio, relación calidad-precio, relación cantidad-precio

De los resultados obtenidos se pudo notar que las expectativas más grandes de un cliente al momento de realizar una compra son: 1) la calidad del producto, y 2) el asesoramiento técnico previo a la venta. Según los encuestados, si un proveedor cumple al 100% con estos aspectos no se producirían problemas posteriores. El asesoramiento es parte fundamental de la calidad del servicio, sirve para ayudar a los clientes a identificar lo

que necesitan, y si es posible producirlo o no y sobre todo el uso adecuado del mismo. La calidad del producto por su parte evitaría problemas de reclamos y devoluciones recibidos del producto, esto les puede ocasionar retrasos en sus planes e incrementa su malestar.

Por su parte, el grado de satisfacción en los mismos aspectos antes mencionados, con relación a los productos de Plásticos SA fue el hecho que la mayoría de los clientes consideran únicamente como "Satisfecho" los aspectos presentados, implica que no se ha estado cumpliendo con lo que los clientes necesitan y que se corre el riesgo de perder clientes ante empresas que logren cumplir con todos sus requerimientos.

5.4.4 Mapeo del Trabajo de las empresas clientes visitadas

Este tema fue considerado como parte de la programación de visitas a clientes, mostrando su uso para la mejora de calidad de sus productos y uso extendido hacia nuevos clientes, se realizó un mapa del trabajo a una de las empresas: se analizó su proceso productivo completo, producto y como se manipulaba las fundas que eran enviadas desde Plásticos S.A..

5.5 Integrar Producción y Ventas

Para el proceso de integración se realizaron reuniones individuales con cada uno de los principales implicados en las áreas, y posteriormente, se realizaron reuniones departamentales e interdepartamentales. Entre los aspectos que surgieron de las reuniones para mejorar la relación entre ambos departamentos tenemos:

- Fortalecimiento de los Ejecutivos de Ventas en temas de producción, sus productos, materiales, procesos, usos, limitaciones y otros.
- Información estadística oportuna por parte de producción para el uso y toma de decisiones con Ventas.
- Revisión de las Políticas que manejaba la empresa, tales como: tiempos de entrega de productos, multas a los empleados, procesos de compra de materia prima y selección de personal.
- Creación de fichas técnicas de productos.
- Mejorar la comunicación entre ellos.

5.5.1 Análisis de la Políticas Existentes

Plásticos SA, poseía una política basada en procedimientos, registros y demás conforme a la Norma ISO 9001:2000 que poseen; de estas políticas se puso en análisis las siguientes:

1. Tiempos de entrega de los productos.

2. Manejo de Reclamos y Devoluciones por conceptos de calidad por parte de los vendedores únicamente.
3. Visitas restringidas hacia los clientes no solo cuando haya problemas.
4. Monitoreo y adquisición de materia prima.
5. Selección de personal.
6. Capacitación y Evaluación del Personal.

5.5.2 Mapeo de Áreas de Interacción

Se desarrollo un mapa sobre la Planeación y Venta de la Producción. Todo este proceso empieza con la orden de pedido que es generada por parte del Cliente y termina con la entrega del producto al mismo. Uno de los puntos más importantes es el ingreso de los pedidos por parte del departamento de Ventas al sistema, ya que si no se ingresa la información necesaria es muy probable que se presenten problemas con su producción en cuanto a calidad, especificaciones u otros. Mientras que, el Departamento de Producción es responsable de la liberación de las órdenes de producción, velar por la existencia de la materia prima, su uso racional y su formulación. Además, los supervisores y los operadores mismos son los encargados de informar cualquier novedad en relación al proceso productivo en sí.

5.5.3 Diseño de Mecanismos de Comunicación Interdepartamental

La realización de reuniones de trabajo quincenales fue al acuerdo que se llegó entre los departamentos de Producción y Ventas. Se estableció que estas reuniones se desarrollarían a mitad de semana, los días miércoles, con una duración de una hora y media. Las reuniones interdepartamentales se desarrollaran siguiendo la siguiente agenda:

1. Presentación de los Programas de producción
2. Presentación de la Planificación de Ventas
3. Análisis del estado de los Indicadores de Desempeño
4. Toma de decisiones: planes de acción

Con alrededor de un mes de ausencia del Presidente Ejecutivo y la Jefa Nacional de Ventas, al momento de finalizar este informe no se había realizado reunión alguna, pero ya había sido fijada por Ventas y Producción.

5.5.4 Análisis de Indicadores de Desempeño Interdepartamental

El uso de TOC dentro de Plásticos SA implica mantener los indicadores globales del sistema, estos indicadores son: Throughput, Inventario y Gastos Operativos.

El Throughput es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. Una unidad

producida y no vendida no genera throughput. Operativamente se entiende como:

Throughput: Precio de Venta- Costo de Materia Prima

El Inventario es todo el dinero que el sistema ha invertido en comprar cosas que espera vender o, que la posibilidad de vender aunque no sea su objetivo. Se incluye el valor residual de los bienes de uso.

Los Gastos de Operación es todo el dinero que el sistema gasta en transformar el inventario en throughput.

5.6 Mejorar Calidad

5.6.1 Análisis de Puntos Críticos

Dentro de los puntos críticos se encuentran: ancho de la funda, nivel del fuelle, espesor, tonalidad, elasticidad, entre otros. Para este proyecto el punto crítico seleccionado fue el espesor de los rollo del área de extrusión, para de esta forma poder garantizar que el producto llegue con las especificaciones requeridas para las demás áreas como sellado e impresión.

5.6.2 Mejora de Procesos

Para mejorar cada uno de los procesos de la planta, en cada una de las jornadas de capacitación se estudiaban las perspectivas de perfeccionamiento por parte de los Operadores, Jefe de calidad, Supervisores de producción y Gerente de producción, quienes mediante la generación de ideas permitían obtener posibles soluciones de mejora en los procesos de producción de las diferentes áreas de trabajo, este proceso se llevaba a cabo mediante la aplicación de herramientas de calidad las cuales permitían establecer planes de acción para el mejoramiento interno de los procesos.

5.6.3 Diseño de un Sistema de Control de Calidad

Como parte del establecimiento de controles para el área de extrusión, en relación a la variable de espesor como punto crítico más importante, se establecieron los límites de especificación, el registro de datos, el formato del registro y el análisis de capacidad.

El límite de especificación se estableció +/- 5% del valor nominal que necesariamente debería tener la variable espesor en estudio para no ocasionar alguna anomalía.

La principal razón para cuantificar la capacidad de un proceso es la de calcular la habilidad del proceso para mantenerse dentro de las especificaciones del producto. Para procesos que están bajo control estadístico, una comparación de la variación de 6σ con los límites de especificaciones permite un fácil cálculo del porcentaje

de defectuosos mediante la tolerancia estadística convencional. El análisis de capacidad de proceso que se obtuvo mediante Minitab es de un $Cp=0.35$ y un $Cpk=0,14$, esto permite concluir que el proceso no se encuentra capaz para la realización del producto, es decir el proceso no es el adecuado. Es importante señalar que para que el proceso se encuentre en un nivel capaz debe estar con un Cp por lo menos superior a 1,33 ($Cp>1,33$).

5.7 Análisis de Resultados

La evolución de cada uno de los indicadores planteados dentro de la compañía, durante cinco meses fue:

TABLA 4. Evolución de Indicadores

	Sugerencias por empleado por mes	Sugerencias implementadas
Mes 1	0	0
Mes 2	5	2
Mes 3	12	8
Mes 4	8	4
Mes 5	6	4

	% empleados trabajando en grupo	Número de Reclamos por mes	Número de Devoluciones por mes
Mes 1	0	7	9
Mes 2	0	14	7
Mes 3	29.76	8	6
Mes 4	27.38	4	6
Mes 5	47.62	1	4

6. Conclusiones

La capacitación y los talleres grupales, impartieron entre los operadores de la planta el conocimiento básico y necesario sobre el manejo de herramientas de calidad, indicadores y sobre todo la responsabilidad de trabajar manteniendo siempre la calidad. Estas jornadas de trabajo fueron poco a poco consolidando la participación activa en estos procesos de cada uno de los operarios, mientras se fueron implementando progresivamente las diferentes técnicas escogidas para este proyecto.

Las metodologías utilizadas en este proyecto mostraron ser muy efectivas dentro de la empresa, con ello se puede concluir que su uso en empresas similares generaría resultados palpables, puesto que consideraron los aspectos básicos para el buen funcionamiento de la empresa.

7. Recomendaciones

- Monitorear las necesidades de herramientas e implementos necesarios para el buen desempeño de los operadores, esto afianzará su compromiso para con la empresa, ya que esta última se preocupa de sus necesidades en el trabajo.
- Se debería identificar otras variables importantes del producto a controlar en cada una de las áreas de la empresa, para de esta forma asegurar que el proceso está siendo controlado de manera estricta, garantizando también la calidad del producto.
- Establecer un control de las varianzas en relación a las muestras tomadas del área de extrusión, puesto que la variabilidad entre los datos obtenidos se encuentran en un nivel superior a su valor nominal, lo cual hace que el proceso se encuentre con un desempeño no apto. El control garantizaría posibles acciones a tomar para la mejora del proceso.
- Realizar un estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad en el manejo del micrómetro en el área de extrusión, para determinar si el instrumento con el cual están tomando las mediciones es el que se encuentra en mal estado o si son los operadores que no se encuentran capacitados en el manejo del instrumento.

10. Referencias

- [1] BARB, Directora Ejecutiva de Six Sigma, Tenneco Automotive, *Leaning Into Six Sigma*, Pág. 43, Editorial McGraw-Hill. ARA WHEAT., (2008)
- [2] GREIF MICHEL., (1991). *The Visual Factory: Building Participation Through Shared Information*. Oregon Productivity Press.
- [3] FONVIELLE WILLIAN., (1997). *How to know what the customer really want*.
- [4] LANCE A. BETTENCOURT And ANTHONY W. ULWICK., (2008). *The Customer-Centered Innovation Map*.
- [5] RICARDO HIRATA OKAMOTO, (2001). *Amte Kaisen Consultores, Manual de Las Técnicas más poderosas del sistema japonés de calidad*.
- [6] JURAN, J., (1993). *Manual de Control de Calidad*, Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill.