

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

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentada por:

Carmen Gisella Trujillo León

Israel Camilo Macías Camacho

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2010

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres y a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto, y en especial a los Hnos. Hoyos y la Sra. Norma Garaycoa por la oportunidad brindada en su compañía para la realización del mismo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Denise Rodríguez Z.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marcos Tapia Q.
VOCAL

Ing. Marcos Buestán B.
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”

Carmen Trujillo León

Israel Macías Camacho

RESUMEN

Este proyecto fue realizado en una compañía del sector de Plástico de Guayaquil. El plástico se utiliza para casi todo los objetos que son parte de la vida cotidiana, es un producto que tiene una larga durabilidad y no se lo puede reemplazar fácilmente por otros materiales, las materias plásticas son utilizadas por el sector industrial de nuestra economía para obtener un producto terminado utilizado posteriormente como componente de otro producto con mayor valor agregado. Los problemas de productividad que enfrentan las industrias plásticas en nuestro país se deben principalmente al incremento de los costos de las resinas, principal producto para la elaboración de los plásticos y la escasez de las mismas, inventarios innecesarios, bajos niveles de calidad, altos niveles de desperdicio, tiempos de producción elevados, etc.

El objetivo principal de este proyecto es el de implementar técnicas de mejora continua en una empresa del sector plástico con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad.

Para alcanzar este objetivo, se realizó un diagnóstico de cómo se encuentra la empresa para que de esta manera se pueda conocer los problemas o

debilidades de la misma y se seleccionaron los indicadores adecuados para llegar a la estrategia de la empresa.

Luego se implementó el método de mejora que consiste en 1) Organizar el puesto de trabajo, 2) Conocer al cliente, 3) Integrar producción y ventas y 4) Mejorar la calidad. Dentro de este método, las técnicas que se utilizaron son 5S, Control Visual, Mapeo de Expectativas, Mapeo del Trabajo, 7 herramientas básicas de calidad y Control estadístico de calidad.

Al final de este proyecto, la empresa logró implementar estas técnicas de mejoramiento continuo de la producción, las cuales ayudaron a combatir los problemas críticos de la compañía mejorando sus procesos en cuanto a calidad y producción se refiere.

ÍDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES	
1.1 Problema	3
1.2 Alcance	4
1.3 Objetivos	4
1.4 Metodología	6
1.5 Estructura de la Tesis	9
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Indicadores de Gestión	12

2.2 Técnica de Mejora Continua	13
2.3 Organizar el Puesto de Trabajo	15
2.4 Interacción con los Clientes	19
2.5 Integración de Ventas con Producción	22
2.6 Mejorar la Calidad	29

CAPÍTULO 3

3. Descripción de la Industria	60
3.1 Antecedentes de la Empresa	60
3.2 Descripción General de la Compañía	61
3.3 Organigrama	62
3.4 Productos	63
3.5 Planeación de la Producción	66
3.6 Descripción del Macroproceso	67
3.7 Descripción del Proceso de Productivo	69
3.8 Datos Históricos	76
3.9 Indicadores de Gestión	78
3.10 Evaluación Inicial	84
3.11 Medición en Grupos (GTT)	87

CAPÍTULO 4

4. Implementación de la Metodología del Proyecto	97
4.1 Lanzamiento del Proyecto	97
4.2 Indicadores de Gestión	99
4.3 Grupo de Mejora y Reuniones	108
4.4 Organizar el Puesto de Trabajo	109
4.5 Conocimiento del Cliente	122
4.6 Integración de Ventas con Producción	131
4.7 Mejorar la Calidad	141
4.8 Resultados	182

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	197
5.1 Conclusiones	197
5.2 Recomendaciones	200

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

Kg	Kilogramos
CO	Característica de Operación
n	Tamaño de muestra
k	Relación entre la desviación estándar y la diferencia de los Límites de especificación de un proceso cualquiera
u	Media de la muestra
LSE	Límite Superior de Especificación
LSI	Límite Inferior de Especificación
S²	Varianza Muestral
C_p	Índice de Capacidad
PPM	Partes Por Millón
SPC	Statistic Process Control (Control Estadístico de Proceso)
R&R	Repetitibilidad y Reproducibilidad
ANOVA	Analysis of Variance (Análisis de Varianza)
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
ROI	Return of Investment (Retorno de la Inversión)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Metodología del proyecto	6
Figura 2.1	Relación Cliente – Marketing – Producción	25
Figura 2.2	Proceso de fabricación	42
Figura 2.3	Límites de Tolerancia	45
Figura 2.4	Histograma para analizar la capacidad del proceso (1)	49
Figura 2.5	Histograma para analizar la capacidad del proceso (2)	51
Figura 2.6	Representación gráfica del concepto de repetibilidad	57
Figura 2.7	Representación gráfica del concepto de reproducibilidad (2)	58
Figura 3.1	Organigrama Foamplast S.A	62
Figura 3.2	Extrusión de Rollos de Película	63
Figura 3.3	Protectores Rentables de 5mm	64
Figura 3.4	Producto de la planta de Perfiles	65
Figura 3.5	Diagrama del Macroproceso	68
Figura 3.6	Mezcla de Materia Prima	69
Figura 3.6.1	Mezcla de Materia Prima	70
Figura 3.7	Extrusión de la Espuma	71
Figura 3.8	Calibración y Almacenamiento de Rollos	72
Figura 3.9	Proceso de colocar Rollo en la cortadora	73
Figura 3.10	Proceso de troquelaje y deshueso.....	74
Figura 3.11	Proceso de empaque	75
Figura 3.12	Comparativo % de kilos vendidos 2008-2009	77
Figura 3.13	Comparativo Scrap Conversión Espuma	80
Figura 3.14	Porcentaje de Ocupación de Elementos	

	de Trabajo y no Trabajo para el Grupo de Conversión Espuma	93
Figura 3.15	Desglose de las actividades para la elaboración de los bultos de protectores	94
Figura 3.16	Desglose de las actividades de Control de Calidad	95
Figura 3.17	Desglose de las actividades de Demoras Inevitables	96
Figura 4.1.	Grafica de indicadores de Eficiencia y Nivel Scrap simultáneo	101
Figura 4.2.	Antes y Después del reemplazo de la nueva cartelera	114
Figura 4.3.	Antes del cambio	115
Figura 4.3.1	Después de implementar el cambio	115
Figura 4.4	Antes y Después de realizar el cambio respectivo	116
Figura 4.5	Resumen de calificaciones de Auditorias promedio semanales	118
Figura 4.6	Evolución de la primera "S": CLASIFICAR	119
Figura 4.7	Evolución de la segunda "S": ORDENAR	119
Figura 4.8	Evolución de la tercera "S": LIMPIAR	120
Figura 4.9	Evolución comparativa de las 3 primeras "S"	120
Figura 4.10	Clientes Potenciales en la compra de protectores	124
Figura 4.11	Proceso de Protección del Racimo	126
Figura 4.12	Proceso de Transportación del Racimo	127
Figura 4.13	Proceso Desflore del Racimo	128
Figura 4.14	Diagrama de Flujo proceso del control estadístico	145
Figura 4.15	Registro de los datos recolectados en la primera corrida	153
Figura 4.16	Prueba de normalidad	154
Figura 4.17	Capacidad del proceso de espuma	156
Figura 4.18	Diagrama Causa-Efecto	158
Figura 4.19	Diagrama de Pareto	158
Figura 4.20	Registro de los datos recolectados en la segunda corrida	160
Figura 4.21	Prueba de normalidad	161
Figura 4.22	Capacidad del proceso de espuma	162
Figura 4.23	Gráfica de control Extrusión Espuma	165
Figura 4.24	Registro de los datos recolectados en la tercera corrida	168

Figura 4.25	Prueba de normalidad	169
Figura 4.26	Capacidad del proceso de espuma	170
Figura 4.27	Gráfica de control Extrusión Espuma	172
Figura 4.28	R&R del Sistema de Medición (Anova) para el espesor	179
Figura 4.29	Evolución del Nivel de Scrap durante la ejecución del proyecto (Extrusión Espuma)	183
Figura 4.30	Evolución de la Eficiencia durante la ejecución del proyecto (Extrusión Espuma)	183
Figura 4.31	Evolución de la Eficiencia durante la ejecución del proyecto (Conversión Espuma)	184
Figura 4.32	Evolución del Nivel de Scrap durante la ejecución del Proyecto (Conversión Espuma)	184
Figura 4.33	Ordenar las Tiras de plástico para el amarre	191
Figura 4.34	Ordenar las escobas	192
Figura 4.35	Ordenar las Fundas de empaque	192
Figura 4.36	Ordenar Cintas	193
Figura 4.37	Ordenar Troqueles	193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Porcentajes de kilos y ventas en el año 2008	76
Tabla 2:	Porcentajes de kilos y ventas en el año 2009	77
Tabla 3:	Porcentajes de Scrap de extrusión y conversión	79
Tabla 4:	Resultado Indicadores de cálculo mensual	186

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este proyecto es el de implementar técnicas de mejora continua en una empresa del sector plástico con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad. Para poder alcanzar este objetivo, se realizó un diagnóstico para determinar la situación actual de la compañía y de esta forma conocer cuáles eran sus puntos débiles y fuertes; y así poder contar con una base que ayude a implementar de la mejor manera la metodología que propuso la Ing. Denisse Rodríguez.

Una vez conocidos los resultados del diagnóstico de la compañía se trató de buscar la mejor manera de gestionar y direccionar los distintos problemas; los cuales debían ser medidos para poder conocer su impacto y establecer los controles correspondientes, motivo por el cual se seleccionó un grupo de indicadores con el fin de que funcionen como un soporte para el desarrollo de la metodología.

El siguiente paso fue organizar el puesto de trabajo para lo cual se recurrió a la herramienta de mejora continua 5 "S", donde primero se realizó una minga de limpieza para luego comenzar con la implementación de las tres primeras **S**:

Clasificar, Ordenar y Limpiar. Además se establecieron estándares con la ayuda del control visual con el propósito de mantener las tres primeras **S**, adicional a esto se realizan auditorias semanales con el fin de crear una disciplina y costumbre que ayude al mantenimiento de estos estándares y hacer que la implementación de las 5" S" perdure.

En la etapa de interacción con el cliente se programaron visitas de los vendedores y personal de planta con el fin de mejorar la relación; y de esta manera cumplir con las especificaciones del cliente.

Para integrar ventas con producción se realizaron reuniones semanales con el objetivo principal de coordinar la producción es decir; evaluar que pedidos son prioridades para ser entregados a tiempo y así satisfacer a los clientes de una mejor manera.

Para mejorar la calidad se recurrió a la utilización de las 7 herramientas básicas de la calidad donde se implementó el uso de El Diagrama de Causa y Efecto, el cual es utilizado en reuniones de grupo cuando se presentaba un problema de calidad en el proceso. Además se creó un mejor sistema de control de proceso a través de la estadística con la ayuda de los gráficos de control, lo cual contribuyó a reducir la variabilidad del proceso.