

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“DISMINUCIÓN DEL NIVEL DE DESPERDICIO Y EL
NÚMERO DE TAPAS DEFECTUOSAS EN UNA FÁBRICA
DE TAPAS PLÁSTICAS”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

JOSÉ LUIS PRÍNCIPE CCOLQQUE

**LIMA - PERÚ
2003**

DEDICATORIA:

“A mis padres por el gran esfuerzo de enseñarme a progresar en la vida y a no desmayar en la realización de los sueños”

AGRADECIMIENTO:

“A todos los profesores de mi alma mater que contribuyeron en mi formación académico profesional, y a todo el personal administrativo por la facilidades brindadas en la consecución del objetivo.”

INDICE GENERAL

Página N°

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
INDICE GENERAL.....	3
INDICE DE TABLAS.....	6
INDICE DE FIGURAS.....	7
DESCRIPTORES TEMATICOS.....	8
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
OBJETIVO.....	10
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	12

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

1.1 Descripción de la Empresa.....	13
1.2 Compromiso de la Alta Dirección.....	13
1.3 Diagnóstico Estratégico.....	14
1.3.1 Fortalezas y Debilidades.....	15
1.3.1.1 Matriz Para Perfil De Áreas Funcionales (PAF).....	15
1.3.1.2 Matriz Para Perfil De Capacidades Internas (PCI).....	17
1.3.1.3 Factores Clave De Éxito Internos.....	21
1.3.2 Oportunidades y Riesgos.....	23
1.4 Diagnóstico Funcional.....	27
1.4.1 Productos.....	27
1.4.2 Clientes.....	29
1.4.3 Proveedores.....	30
1.4.4 Procesos.....	31

1.4.5 Organización de la Empresa.....	35
---------------------------------------	----

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Justificación del Marco Teórico.....	37
2.2 Mejora Continua.....	38
2.3 Las Siete Herramientas Básicas.....	39
2.4 Enfoque Sistémico.....	40
2.5 Moldeo por Compresión.....	41
2.6 Materiales.....	43
2.7 Benchmarking.....	45

CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 Planteamiento del Problema.....	47
3.1.1 Análisis de la Situación Actual.....	47
3.1.2 Análisis de la Capacidad del Proceso.....	48
3.1.3 Determinación de las Causas.	53

CAPÍTULO IV: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE MERMAS

4.1 Control De La Variación Del Peso.....	60
4.1.1 Mezcla De Materia Prima.....	61
4.1.2 Parámetros De Moldeo.....	63
4.2 Sistema Para El Control Para Reducir Mermas Y Desperdicios.....	67
4.2.1 Verificación De Materias Primas.....	67
4.2.2 Control de Procesos.....	67
4.2.3 Control de Producto en plena aplicación.....	70

CAPITULO V: EVALUACION DE RESULTADOS.....	72
--	-----------

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....76

6.2 Recomendaciones.....77

BIBLIOGRAFIA.....79

ANEXOS..... 81

INDICE DE TABLAS

Página N°

Tabla 1.1 Matriz para perfil de áreas funcionales.....	15
Tabla 1.2 Matriz para perfil de capacidades internas.....	18
Tabla 1.3 Factores claves de Éxito Interno.....	21
Tabla 1.4 Matriz para análisis Externo.....	24
Tabla 1.5 Datos Técnicos del Producto.....	27
Tabla 1.6 Participación de clientes.....	29
Tabla 2.1 Propiedades del polipropileno.....	45
Tabla 3.1 Principales defectos.....	48
Tabla 3.2 Peso de Tapas.....	51
Tabla 3.3 Causas del Problema.....	57
Tabla 4.1 Parámetros de Moldeo.....	63
Tabla 4.2 Peso de Tapas.....	64
Tabla 5.1 Costos de la Prueba.....	72
Tabla 5.2 Comparación de las pruebas.....	73
Tabla 5.3 Tapas defectuosas por mes.....	74
Tabla 5.4 Purga por mes.....	74
Tabla 5.5 Costos Estimados por producción defectuosa.....	75

INDICE DE FIGURAS

Página N°

Figura 1.1 Tapas plásticas para bebidas carbonatadas, agua mineral y bebidas.....	28
Figura 1.2 Características de la Tapa.....	29
Figura 1.3 Línea de Fabricación de Tapas.....	33
Figura 1.4 Proceso de fabricación de tapas plásticas.....	34
Figura 1.5 – Organigrama de la Planta.....	36
Figura 2.1 – Ciclo DEMING.....	39
Figura 2.2 Esquema de polipropileno.....	44
Figura 3.1 Diagrama de Pareto por Defectos.....	50
Figura 3.2 Prueba de Normalidad.....	51
Figura 3.3 Análisis de la Capacidad de Proceso.....	52
Figura 3.4 Diagrama Causa Efecto.....	54
Figura 3.5 Diagrama de Pareto –Causas.....	58
Figura 4.1 Prueba de Normalidad.....	65
Figura 4.2 Capacidad de Proceso 70-30.....	66

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

Diagnostico Estratégico: El diagnostico estratégico general es el proceso mediante el cual se analiza el estado actual interno de la organización y en su relación con el entorno. En este trabajo se utilizaran las matrices para determinar los factores críticos de éxito de la empresa.

Herramientas Básicas de la Calidad: Modelos y métodos estadísticos, utilizados para la solución participativa de problemas; en cualquiera de sus fases: selección del problema, análisis de las causas, diseño y selección de alternativa y ejecución del plan de mejora.

Capacidad de Proceso: La capacidad de un proceso es el rango de variación que, en condiciones normales, un proceso tiene debido a las variables accidentales

Moldeo por Compresión: Método de moldeo en el que el material de moldeo, generalmente precalentado, se coloca en una cavidad de molde que se ha abierto y calentado previamente, el molde se cierra mediante una fuerza aplicada desde arriba, se aplica presión para forzar al material a entrar en contacto con toda la superficie del molde y se mantienen el calor y la presión hasta lograr el endurecimiento del material de moldeo

Proceso de fabricación de Tapas plásticas: método de fabricación a través del proceso de moldeo por compresión en la mayor parte.

Mejora Continua: política de mejora permanente y sistemática de los resultados de un proceso. La mejora continua es el motor de todo sistema de calidad, y se apoya fundamentalmente en el trabajo en equipo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe trata de explicar como el uso de las herramientas de Calidad y la planeación adecuada de la producción en una planta industrial puede ayudarnos a controlar y en algunos casos reducir o eliminar las mermas y el desperdicio de los procesos de producción.

En los inicios de la Puesta en marcha de la planta, los niveles de desperdicios eran altos, debido fundamentalmente a lo novedoso del proceso y por el arranque de planta propio, por lo que se dispuso con la gerencia de planta, tratar de reducir paulatinamente, a través del concepto de mejora continua, los alto niveles de desperdicio que realmente nos afectaban y que no permitían poder tener los niveles de producción deseado y lograr ventajas competitivas sobre nuestros competidores.

Por lo tanto se adopta todo un concepto sistémico del problema, desde el ingreso de materia prima al almacén, hasta los controles en cada etapa del proceso, para garantizar, la calidad de nuestro producto, así como el servicio post venta de nuestro producto y la constantes asesoría sobre la correcta aplicación de nuestro producto.

Los resultados saltan a la vista, como se vera demostrado en el desarrollo del informe, y podemos decir que somos una planta que ha logrado sostenerse en el corto tiempo de operación que se lleva, dentro de los estándares, que nos permite competir con ventaja debido no solo a nuestra cultura de calidad sino también al talento humano que tenemos, aunado a la tecnología de punta que nadie en el mercado peruano la posee, y de lo cual nos sentimos orgullosos, por el resultado logrado.

INTRODUCCION

Hoy en día con la globalización de los mercados, las exigencias de los clientes se han vuelto cada vez más elevadas y por consiguiente, la satisfacción del cliente es un factor clave para la permanencia de toda empresa en el mercado. "La calidad definida como adecuación para el uso" representa una ventaja competitiva par cualquier empresa, ya que la satisfacción de las necesidades del cliente depende exclusivamente de lo que la empresa ofrezca en sus productos y servicios. Hoy ya no basta solamente con contentar al cliente sino hay que maravillarlos con el producto y un servicio que se le da por el producto adquirido.

Como en toda industria en donde se involucre componentes para la industria alimentaria, en el caso de la industria plástica, el control que se tiene, debe ser estricto, ya que estos componentes van a contener productos para el consumo humano. Este Informe esta enfocado en la experiencia que se ha tenido en la empresa en estudio, en la disminución del número de tapas defectuosas y el porcentaje de merma de cada subproceso.

OBJETIVO.

Disminuir el número número de tapas que no cumplen con las especificaciones de calidad, así como la reducción del nivel de purga de materia prima.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.

Este trabajo consiste básicamente en aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica del ingeniero industrial, para mejorar la calidad de los procesos de las tapas que se fabrican en la empresa,

disminuyendo al mínimo los productos no conformes. Este trabajo involucra las siguientes actividades:

Reconocimiento de las características del problema. Recabar toda la información sobre el problema de calidad y su entorno, atendiendo a aspectos.

Identificación de las causas que contribuyen significativamente a la existencia del problema de las tapas defectuosas. Recabar todas las ideas posibles para identificar la causa del problema. Para cada causa posible del problema se deben generar ideas para eliminarla o minimizarla.

Diseñar propuestas de acciones para eliminar dichas causas. Establecer toda la información relevante que permita implantar la solución elegida y conseguir su adecuado funcionamiento.

Evaluar cada propuesta, para elegir la mejor para este proceso de mejora.

JUSTIFICACIÓN.

La implantación y operación de un sistema de control de calidad es muy importante en la ingeniería industrial pues permite aplicar los conocimientos teóricos en la práctica laboral, como por ejemplo la estadística y la teoría del muestreo, y lo más importante es que permite lograr la satisfacción del cliente.

El presente trabajo se realizó en la empresa Sudamericana de Envases, la cual elabora tapas plásticas para bebidas gaseosas, en el mes de Diciembre del 2002, al complementar una política de minimizar costos en cuanto a

materia prima, se trabajo con distintos tipos de material, buscando la economía de la empresa, pero hubo un incremento del número de tapas no conformes, aumento la purga de materia prima, así como el peligro que a que se exponía a la maquinaria.

Al ofrecer un alto nivel de calidad en sus productos, la empresa, podrá reforzar y mantener con sus clientes una relación de compromiso, confianza y de mutuo beneficio, así como ganar nuevos clientes.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

El alcance de éste trabajo es proponer soluciones a la Empresa Sudamericana de Envases, para que eleve la calidad de las tapas plásticas y así como disminuir el porcentaje de tapas que no cumplen con las especificaciones.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

La empresa SUDAMERICANA DE ENVASES S.A. , se encuentra localizada en la ciudad de Lima, en el Distrito de Lurín, en la Av. J.J. Poblete, parcela D-19, Sub Lote 2A , Con RUC N° 20504480373, cuya actividad es la fabricación de productos plásticos.

La empresa actualmente, en el área de planta cuenta con 22 personas en total, y se laboran en turnos rotativos, los 365 días del año. La empresa SUDAMERICANA DE ENVASES S.A. se dedica exclusivamente a la fabricación de tapas plásticas para bebidas en general.

La empresa fabrica un solo tipo de producto, que es la Tapa plástica BU-B 28 de tipo de corte 360°, la cual se producen en diversos colores y con impresión externa a pedido del cliente. Es importante mencionar, que el diseño de la tapa es estándar, por lo que las dimensiones de nuestro producto con los de la competencia son de las mismas medidas, con una que otra variedad, propia de cada diseño.

1.2 COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN.

La alta dirección de la empresa, tiene claramente definido su compromiso hacia la calidad lo cual se ve reflejado en la misión de la empresa:

“Para satisfacer y exceder las expectativas de nuestros clientes, estamos concentrados en mejorar la calidad de los productos, procesos y servicios con la coordinación constante con nuestros proveedores.

Mediante la práctica de valores y principios, aseguramos el desarrollo personal de nuestros trabajadores y su participación activa en el avance de nuestras empresas.

Todo esto permitirá el fortalecimiento de la organización, el progreso de nuestro personal, la retribución a nuestros accionistas y en conjunto el desarrollo de nuestras comunidades.”

Para lograr este objetivo común se ha trazado las siguientes acciones y estrategias:

- Comunicación a toda la organización de la política y los objetivos de calidad de la Empresa Sudamericana de Envases S.A., y lo importante que es el cumplimiento de los requerimientos de calidad que se aplican a los productos del cliente.
- Promover a todos los niveles de la empresa la satisfacción del cliente, tanto al cliente externo como al interno, de tal manera que cada uno de sus requerimientos se transformen en requerimientos de los procesos, productos y servicios de la empresa.

1.3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.

El Diagnóstico Estratégico es muy útil para ver los pasos y acciones futuras de la empresa. La misma que se logra, mediante el estudio del desempeño presente, del interior de la empresa y del entorno empresarial, marcando posibles evoluciones exitosas de la organización. Como subproducto muy importante, permite que el nivel gerencial de la empresa reflexione sobre ella y conozca mejor la organización a la que pertenece, aumentando aún más las ventajas del estudio.

El Diagnóstico Estratégico se basa en el análisis de ambiente interno de la empresa (Fortalezas y Debilidades) y en ambiente externo (Oportunidades y Riesgos), como a continuación veremos:

1.3.1 Fortalezas y Debilidades.

Para realizar el análisis del ambiente interno se utilizará dos matrices, que nos ayudaran a determinar el impacto de cada uno en la empresa, y son las siguientes:

- MATRIZ PARA PERFIL DE ÁREAS FUNCIONALES.
- MATRIZ DE DIAGNÓSTICO INTERNO.

1.3.1.1 MATRIZ PARA PERFIL DE ÁREAS FUNCIONALES (PAF)

Se hará el análisis por cada área funcional, de la empresa, siguiendo el esquema de la cadena de valor de Porter. Para lo cual las fortalezas y debilidades se calificaran como alto, medio y bajo, con su respectivo impacto en la empresa.

MATRIZ PARA PERFIL DE AREAS FUNCIONALES (PAF)

	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
1. ADMINISTRACION									
* Planificación trabajos específicos para todas las áreas.				☆			☆		
* Control de trabajos específicos para todas las áreas.		☆						☆	
* Coordinación de los trabajos específicos con todas las áreas.				☆			☆		
* Administración de los Fondos				☆			☆		
2. FINANZAS									
* Gestión para el financiamiento.				☆			☆		
* Pago de factura a proveedores y Obligaciones.				☆			☆		
* Cobro de facturas pendientes y negociación de letras.			☆					☆	
* Otorgamiento de Crédito.		☆							☆

Tabla 1.1 Matriz para perfil de áreas funcionales

	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
3. CONTABILIDAD									
* Elaboración de los Registros Contables.			☆					☆	
* Elaboración de Libros y Estados Financieros.		☆						☆	
* Elaboración de Costeo para la producción.				☆			☆		
* Manejo de las Cuentas Bancarias de la Empresa.		☆							☆
4. SISTEMAS DE INFORMACION									
* Administración de los Archivos.					☆			☆	
* Back up de la Base de Datos.				☆				☆	
* Desarrollo de Sistemas.				☆					☆
* Integración de Sistemas				☆			☆		
* Generación de Reportes					☆			☆	
5. ABASTECIMIENTO									
* Pedidos de Importación de Materia Prima.				☆			☆		
* Pedidos de Importación de Repuestos.				☆			☆		
* Compra de insumos a nivel local.					☆			☆	
* Recepción de los requerimientos.						☆		☆	
* Mantenimeinto de las instalaciones.		☆						☆	
8. LOGISTICA INTERIA									
* Recepción de Materia Prima.	☆							☆	
* Pedido de Repuestos a Abastecimiento.		☆					☆		
* Pedido de Materia Prima e Insumos a Abastecimiento.		☆					☆		
* Almacenamiento de los Materia Prima e Insumos.					☆			☆	
* Atención de los pedidos de Producción.				☆			☆		
* Registro y emisión de información.			☆					☆	
* Limpieza de la Planta.	☆						☆		
* Seguridad interna.	☆							☆	

Tabla 1.1 (continuación)

	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
9. OPERACIONES									
* Elaboración de los programas de producción.				☆			☆		
* Elaboración de los programas de mantenimiento de los equipos	☆						☆		
* Elaboración de los Controles de Calidad por área.	☆						☆		
* Proceso de Fabricación.	☆						☆		
* Ajustes y controles de Calidad.	☆						☆		
* Mantenimiento de las Máquinas.	☆						☆		
10. LOGISTICA EXTERNA									
* Distribución de los productos.					☆		☆		
* Procesamiento de Pedidos				☆				☆	
11. MARKETING Y VENTAS									
* Publicidad.					☆			☆	
* Promoción.				☆				☆	
* Fuerza de Ventas.				☆			☆		
* Estudio de Mercado y Proyección de Ventas.				☆			☆		
12. SERVICIO POST VENTA									
* Servicio de Asistencia Técnica.		☆					☆		
* Atención de Reclamos.					☆			☆	
* Seguimiento al Cliente.					☆		☆		

Tabla 1.1 (continuación)

1.3.1.2 MATRIZ PARA PERFIL DE CAPACIDADES INTERNAS (PCI)

A través de la siguiente matriz se analizarán los aspectos relacionados a las capacidades internas que posee la empresa (Capacidad Financiera, Capacidad Tecnológica, Capacidad del Talento Humano, Capacidad Directiva), es decir, de cómo están manejando estos aspectos y así poder evaluar el ambiente interno de la empresa.

MATRIZ PARA PERFIL DE CAPACIDADES INTERNAS

CAPACIDAD FINANCIERA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	alto	medio	Bajo
1. Acceso a capital cuando lo requiere.				X			X		
2. Grado de utilización de su capacidad de endeudamiento.		X						X	
3. Facilidad para salir del mercado				X			X		
4. Rentabilidad, retorno de inversión.			X					X	
5. Liquidez, disponibilidad de fondos internos.				X			X		
6. Comunicación y control gerencial.					X		X		
7. Habilidad para competir con precios			X				X		
8. Inversión de capital. Capacidad para satisfacer la demanda.				X			X		
9. Estabilidad de costos					X			X	
10. Elasticidad de la demanda con respecto a los precios			X					X	
CAPACIDAD TECNOLÓGICA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo
1. Habilidad técnica y de operación.	X						X		
2. Capacidad de innovación.		X					X		
3. Nivel de tecnología utilizado en los procesos.	X						X		
4. Fuerza de patentes y procesos.	X							X	
5. Efectividad de los servicios y programas de entrega.		X						X	
6. Valor agregado al Producto.				X			X		
7. Economía de escala.	X						X		
8. Nivel Tecnológico.	X						X		
9. Aplicación de tecnologías de computadoras			X					X	
10. Nivel de Coordinación e integración.				X				X	

Tabla 1.2 Matriz para perfil de capacidades internas

CAPACIDAD DE TALENTO HUMANO	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo
1. Nivel académico del talento.	X						X		
2. Experiencia técnica.		X					X		
3. Estabilidad.					X			X	
4. Rotación	X							X	
5. Ausentismo.	X						X		
6. Motivación.					X			X	
7. Nivel de remuneración.		X					X		
8. Accidentalidad.	X						X		
9. Retiros.	X							X	
10. Índices de desempeño.	X						X		
CAPACIDAD DIRECTIVA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo
1. Imagen corporativa.				X			X		
1. Responsabilidad social.					X			X	
2. Uso de planes estratégicos.				X			X		
3. Evaluación pronóstico del medio.					X		X		
4. Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes.					X		X		
5. Flexibilidad de la estructura organizacional.		X						X	
6. Comunicación y control de gerencia.				X			X		
7. Habilidad para atraer y tener gente altamente creativa.				X			X		
8. Habilidad para responder a la tecnología cambiante.		X						X	
9. Habilidad para manejar la inflación.			X					X	
10. Agresividad para enfrentar a la competencia.				X			X		
11. Sistema de control.				X			X		
12. Sistema de toma de decisiones.			X				X		

Tabla 1.2 (continuación)

CAPACIDAD COMPETITIVA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo
1. Fuerza de servicio, calidad, exclusividad.				X			X		
2. Lealtad y satisfacción del cliente.					X		X		
3. Participación del mercado.				X			X		
4. Bajos costos de distribución y ventas.				X			X		
5. Uso de la curva de experiencia.				X				X	
6. Uso del ciclo de vida del Producto y del ciclo de reposición.				X				X	
7. Inversión en investigación y desarrollo de nuevos servicios.				X				X	
8. Grandes barreras en la entrada de servicios en la compañía.			X						X
9. Ventajas sacadas del mercado potencial.				X				X	
10. Fortaleza de lo(s) proveedor(es) y disponibilidad de insumos.				X				X	
11. Administración de clientes					X		X		
12. Programas Post - Venta.				X			X		

Tabla 1.2 (continuación)

**1.3.1.3 FACTORES CLAVE DE ÉXITO INTERNOS
(AGRUPADOS COMO F Y D)**

Factores claves para el éxito (Matriz PCI)	
FORTALEZAS	1. Habilidad técnica y de operación
	2. Capacidad de innovación
	3. Nivel de tecnología utilizado en los procesos
	4. Economía de escala
	5. Nivel Tecnológico
	6. Nivel académico del talento
	7. Experiencia técnica
	8. Ausentismo
	9. Nivel de remuneración
	10. Accidentalidad
	11. Índices de desempeño
DEBILIDADES	1. Acceso a capital cuando lo requiere
	2. Facilidad para salir del mercado
	3. Liquidez, disponibilidad de fondos internos
	4. Comunicación y control gerencial
	5. Inversión de capital. Capacidad para satisfacer la demanda
	6. Valor agregado al Producto
	7. Nivel de Coordinación e integración
	8. Imagen corporativa
	9. Uso de planes estratégicos
	10. Evaluación pronóstico del medio
	11. Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes
	12. Comunicación y control de gerencia
	13. Habilidad para atraer y tener gente altamente
	14. Agresividad para enfrentar a la competencia
	15. Sistema de control
	16. Fuerza de servicio, calidad, exclusividad
	17. Lealtad y satisfacción del cliente
	18. Participación del mercado
	19. Bajos costos de distribución y ventas
	20. Inversión en investigación y desarrollo de nuevos servicios
	21. Programas Post – Venta

Tabla 1.3 Factores claves de Éxito Interno

Factores claves para el éxito (Matriz PAF)	
FORTALEZAS	1. Pedido de Repuestos a Abastecimiento
	2. Pedido de Materia Prima e Insumos a Abastecimiento
	3. Limpieza de la Planta
	4. Elaboración de los programas de mantenimiento de los equipos
	5. Elaboración de los Controles de Calidad en cada punto de control por área. (Inspección de la Producción)
	6. Proceso de Fabricación.
	7. Mantenimiento Programado (ajustes y controles de variables)
	8. Mantenimiento de las Máquinas.
	9. Servicio de Asistencia Técnica.
DEBILIDADES	1. Planificación trabajos específicos para todas las áreas.
	2. Administración de los Fondos.
	3. Gestión para el financiamiento.
	4. Pago de factura a proveedores y Obligaciones.
	5. Elaboración de Costeo para la producción.
	6. Integración de Sistemas
	7. Importación de repuestos.
	8. Pedidos de Importación de Materia Prima
	9. Pedidos de Importación de Repuestos
	10. Atención de los pedidos de Producción
	11. Elaboración de los programas de producción.
	12. Procesamiento de Pedidos
	13. Fuerza de Ventas.
	14. Estudio de Mercado y Proyección de Ventas.

Tabla 1.3 (continuación)

Haciendo un análisis de las matrices PAF y PCI, se han seleccionado las fortalezas y debilidades altas de la empresa y que tienen un alto impacto en el desenvolvimiento de la empresa.

Como se puede apreciar las fortalezas de la empresa están principalmente en el nivel de tecnología que se está utilizando en el proceso de fabricación, que es el más moderno que se utiliza actualmente en el país y es uno de los más modernos en Sudamérica, pero esto indudablemente va de la mano con el nivel técnico profesional de las personas que laboran en esta empresa, quienes tienen un alto nivel de preparación y capacitación a pesar de la poca experiencia que tienen, debido a que la mayoría son jóvenes que no superan los 24 años lo cual se ve reflejado en los niveles de desempeño y ausentismo en la empresa.

En cuanto a las debilidades que está enfrentando la empresa internamente, se puede decir que a nivel administrativo financiero, las cosas no están funcionando de la mejor forma, no hay una coordinación ni planificación del trabajo con Planta, para poder optimizar la producción, esto origina, que no haya un suministro constante de materiales para la producción, y la información pertinente en el tiempo que se requiere, todo porque no hay un sistema que pueda captar esta información. Todo esto está desencadenando en una falta de liquidez de la empresa que está ocasionando graves problemas que se deben solucionar pronto, para evitar consecuencias peores en el futuro.

1.3.2 Oportunidades y Riesgos. Para el análisis del ambiente externo, se utilizarán los diferentes factores que se involucran en el quehacer diario de la empresa para poder valorarlo como oportunidad o amenaza, y así determinar su impacto en la empresa.

MATRIZ PARA ANALISIS EXTERNO

CALIFICACION FACTORES	Valoración (Grado)						IMPACTO		
	Amenazas			Oportunidades			Alto	Medio	Bajo
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo			
Tecnológicos									
1. Internet				X			X		
2. Bases de datos				X				X	
3. Desarrollo de nuevos diseños y procesos de fabricación.	X						X		
4. Comercio electrónico				X			X		
5. Desarrollo de Nuevas Materias Primas.				X			X		
6. Tecnología de Punta en la Industria.					X			X	
7. Capacitación tecnológica en el extranjero.					X			X	
8. Formas alternativas de		X					X		
Económicos									
1. Incentivos para la producción.					X			X	
2. Crecimiento del sector bebidas en el país en los últimos años.				X			X		
3. Tasa de interés bancaria alta		X					X		
4. Política cambiaria					X			X	
5. Política monetaria					X			X	
6. Recesión económica	X						X		
7. Régimen tributario	X						X		
8. El IGV encarece los programas de crédito.	X							X	
9. Incremento de precio de combustible		X						X	
10. Políticas de libre mercado			X						X
11. Altos aranceles de		X						X	
12. Competencia	X						X		
13. Productos Alternativos.		X						X	
14. Incremento del precio de las Materias Primas.	X						X		

Tabla 1.4 Matriz para análisis Externo.

CALIFICACION FACTORES	Valoración (Grado)						IMPACTO		
	Amenazas			Oportunidades			Alto	Medio	Bajo
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo			
Sociales									
Clientes más maduros en su comportamiento en el mercado, exigen más calidad y seguridad en los productos que adquieren, exigen certificación.				X			X		
Consolidación de la cultura informal					X		X		
4. Pacificación del país					X			X	
5. Inestabilidad laboral		X						X	
6. Adquisición de nuevas necesidades					X			X	
7. Movimientos ecologistas			X						X
Políticos									
1. Inestabilidad política actual		X						X	
2. Imagen actual del país en el exterior.					X		X		
3. Polarización política en el país	X						X		
4. Riesgo de inversión en el país		X						X	
Ecologistas									
1. Valoración del aspecto ambiental a nivel internacional		X					X		
2. Leyes de protección ambiental actuales		X					X		
Geográficos									
1. Concentración del mercado consumidor en Lima.					X		X		
2. Ubicación estratégica del país dentro del mercado sudamericano					X		X		
3. Aumento de demanda para el verano de 2004				X			X		

Tabla 1.4 (continuación)

Haciendo un análisis de la matriz anterior, para determinar las oportunidades y amenazas que tiene la empresa, que a su vez tienen un alto impacto en su desarrollo en el medio competitivo, podemos decir que las oportunidades del sector bebidas, experimentará un crecimiento en la siguiente temporada, debido fundamentalmente a la gran competencia que existe en este sector empresarial, y a la entrada de nuevas marcas de bebidas, por lo que se puede aprovechar esto para poder incrementar la participación en el mercado de las tapas plásticas.

Adicionalmente se debe incursionar en lo que se denomina el comercio electrónico, para poder traspasar los mercados de otros países a un menor costo del comercio tradicional. Todo esto siempre deberá ser potenciado con un desarrollo de una certificación de calidad, que es un requisito indispensable que exigen los clientes hoy en día.

En cuanto a las amenazas que enfrenta la empresa en el entorno competitivo, es el peligro latente que existe de que se puedan producir otros procesos de fabricación mucho más baratos que los que se cuenta actualmente, lo que implicaría tener que cambiar toda una tecnología de fabricación. Adicionalmente los competidores están volviéndose más agresivos en cuanto a mantener a sus clientes, ofreciendo servicios adicionales. Otra amenaza es la pesada carga tributaria que tienen las empresas en el país que quita liquidez a las empresas.

1.4 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.

1.4.1 Productos.

Debido al giro de negocio de la empresa, solo tenemos un solo producto estándar. Todo el proceso de producción está destinado a la elaboración de este producto que es la Tapa plástica BU-B.

A continuación se detallan algunas de sus características:

Denominación	Tapas Plásticas BU-B 28 M/M
Tapa:	Material Polipropileno. Color de impresión, solicitado por el cliente.
Liner:	Materiales Compuestos Atóxicos Libres de PVC, aprobado por la FDA (USA) Color azul. Tipo de Lainer "U"
Revestimiento:	Externo, Blancas o Pigmentadas. Impresión hasta cuatro colores.
Compatibilidad:	Acabados 1716 para envases PET y 1810 PCO. Todos Desechables.
Corte:	360 Grados.
Especificaciones:	Diámetro Externo 29.90 mm. +/- 0.10 mm Diámetro Interno 25.60 mm. +/- 0.10 mm Altura 20.20 mm +/- 0.10 mm
Torque de Rotura de la Banda:	5 – 17 lbs-pulg.
Torque de Incremento:	10 – 17 lbs-pulg.
Torque de Remoción:	6 – 17.4 lbs-pulg.
Strip Torque	28 lbs-pulg.
Retención de CO2:	5 +/- 0.05 vol.
SST:	150 lbs-pulg.

Tabla 1.5 Datos Técnicos del Producto.

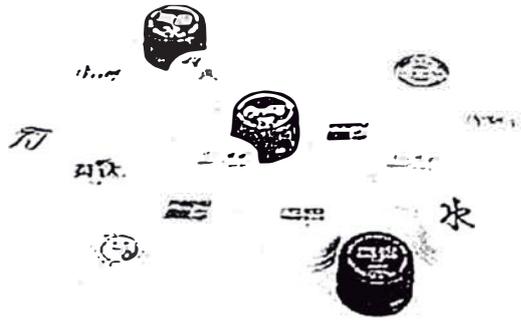


Figura 1.1 Tapas plásticas para bebidas carbonatadas, agua mineral y bebidas calientes.

Además se detalla a continuación algunos rasgos adicionales del producto:

1. Adaptación del material especial compuesto de PP con excelente resultados en la prueba de impacto.
2. Toda materia prima utilizada en la elaboración del producto esta aprobado por la FDA de las EEUU..
3. El Eva Liner dentro de la tapa puede trabajar a altas temperaturas y permitir además al cierre un perfecto sellado.
4. El logo y la marca son aplicables en la impresión sobre la superficie.
5. La superficie de la Tapa para la impresión del logo, esta pulida y tiene otro acabo para poder permitir la impresión de la decoración respectiva.
6. Banda de seguridad que garantiza la inviolabilidad del producto.
7. El exceso de Carbonatación, será liberado a través de las ranuras que posee la rosca interior de la tapa.
8. Las líneas antideslizantes sobre la superficie de la tapa permite abrirlo fácilmente.
9. Se puede reciclar la tapa, para poder reproducir otros tipos de productos con este material.

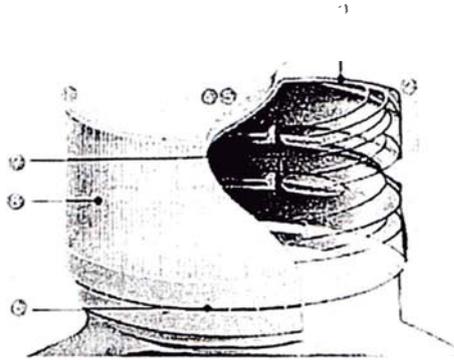


Figura 1.2 Características de la Tapa

1.4.2 Clientes.

Con respecto a los clientes podemos decir que tienen un gran poder de negociación, lo cual hasta cierta manera es un poco perjudicial en cuestión de precios, todo esto debido, a que son un número reducido de compradores, pero representan el grueso del ingreso de la compañía.

La parte buena es que con estos clientes se logran producciones sostenidas, lo cual nos favorece, pues no hay demasiadas interrupciones en el proceso, lo que genera un ahorro en desperdicios y puesta en operación de la máquina.

A continuación se tiene un cuadro resumen con la participación de ventas de los principales clientes desde noviembre del 2002 a quincena de Agosto del 2003.

PARTICIPACIÓN DE CLIENTES

CLIENTES	PARTICIPACION
CAPS & SEALS S.A.	38.867%
INDUSTRIAS AÑANOS S.A.	18.504%
DISAC L.T.DA.	13.121%
EMBOTELLADORA RIVERA S.A.	7.572%

Tabla 1.6 Participación de clientes

La fidelidad de los clientes en este tipo de negocios no está asegurada, pues debido a la magnitud y envergadura de nuestros principales clientes, estos por lo general le compran a todas las empresas en el País que fabrican este producto, con el propósito de mantener un suministro constante de insumos para su producción.

También podemos decir, que no hay ningún costo adicional que no sea el precio del producto, cuando un cliente cambia de empresa suministradora de tapas, pues como se dijo, este producto es estándar en todo el mundo para las bebidas gaseosas.

1.4.3 Proveedores.

Hoy en día, los proveedores han alcanzado un poder de negociación, impresionante en esta industria, pues son empresas transnacionales, quienes nos suministran las materias primas, necesariamente aquí se manejan mucho el tema de los precios, por el volumen de compra que se hace, es en ese sentido que los proveedores, pueden subir el precio si así lo consideran necesario.

El número de proveedores es importante sin ser demasiados, por lo que nos da la posibilidad de cambiar de marca si la situación lo amerita, buscando siempre los costos más ventajosos para la empresa sin detrimento de la calidad.

Definitivamente, el cambiar de un proveedor a otro, tiene consecuencias, pues se pueden generar mayores mermas, mayor consumo, etc., por lo que siempre se evalúa esta posibilidad contra los costos de la materia prima.

1.4.4 Procesos.

El proceso de fabricación de las tapas plásticas en Sudamericana de Envases, es en la actualidad, el proceso más moderno y con mayor tecnología de los que se encuentra en el mercado internacional.

Todo el proceso es completamente automatizado, dada la envergadura y velocidad del proceso, por lo que el personal de planta tiene que reunir las condiciones de preparación y tecnificación correspondiente para poder operar dicha tecnología.

El proceso de fabricación se denomina Compresión por moldeo, para lo cual utilizamos la tecnología Italiana de la Empresa SACMI, quienes son los líderes en el mercado en este tipo de proceso.

Las etapas del proceso de fabricación se dividen en líneas de producción que a continuación se describen:

- Línea de Moldeado: Es la etapa inicial del proceso de fabricación, en donde por compresión se moldea el polipropileno, para obtener la tapa. La velocidad de cada una de las líneas de moldeo es de 500 tapas/min. Actualmente se cuenta con 2 líneas de moldeo. Al salir de la línea de moldeo ya enfriada, se almacena en silos por el tiempo 14 horas, como mínimo, para luego pasar a la siguiente línea de producción.
- Línea de Corte y Lainado: Luego de que la tapa es moldeada y reposada, se pasa a hacer el corte y lainado. El corte consiste en hacer que la banda de seguridad de la tapa se desprenda y se quede en el envase. El proceso de lainado que es un moldeo por compresión del EVA liner, consiste en colocar el sello de esta materia en el interior de la tapa, para evitar la

fuga de gas. La velocidad de esta línea es de 1000 tapas/min. Se cuenta con solo una línea.

- Línea de impresión: Esta etapa es opcional, si el cliente desea alguna decoración pasa a esta línea. Se imprime con tintas de secado ultravioleta. La velocidad de esta línea es de 2000 tapas/min.

Paralelamente al proceso de fabricación, se lleva a cabo el proceso de control de calidad, desde el inicio del ciclo de producción hasta el final del mismo, para garantizar una óptima producción.

Todos estos controles que se realizan forman parte de lo que se llama "Control de Procesos" y están basadas en las normas de las Buenas Prácticas de Fabricación y se describen a continuación:

- Información de especificaciones de materiales y producto.
- Equipo e instalación apropiado para el proceso.
- Disponibilidad del equipo de medición y monitoreo calibrado.
- Actividades de monitoreo de producto en proceso.
- Control estadístico de procesos.
- Recibo, registro, evaluación e identificación de materiales y productos.
- Orden y limpieza de las instalaciones.
- Sistema de primeras entradas – primeras salidas.

LÍNEA DE FABRICACION DE TAPAS

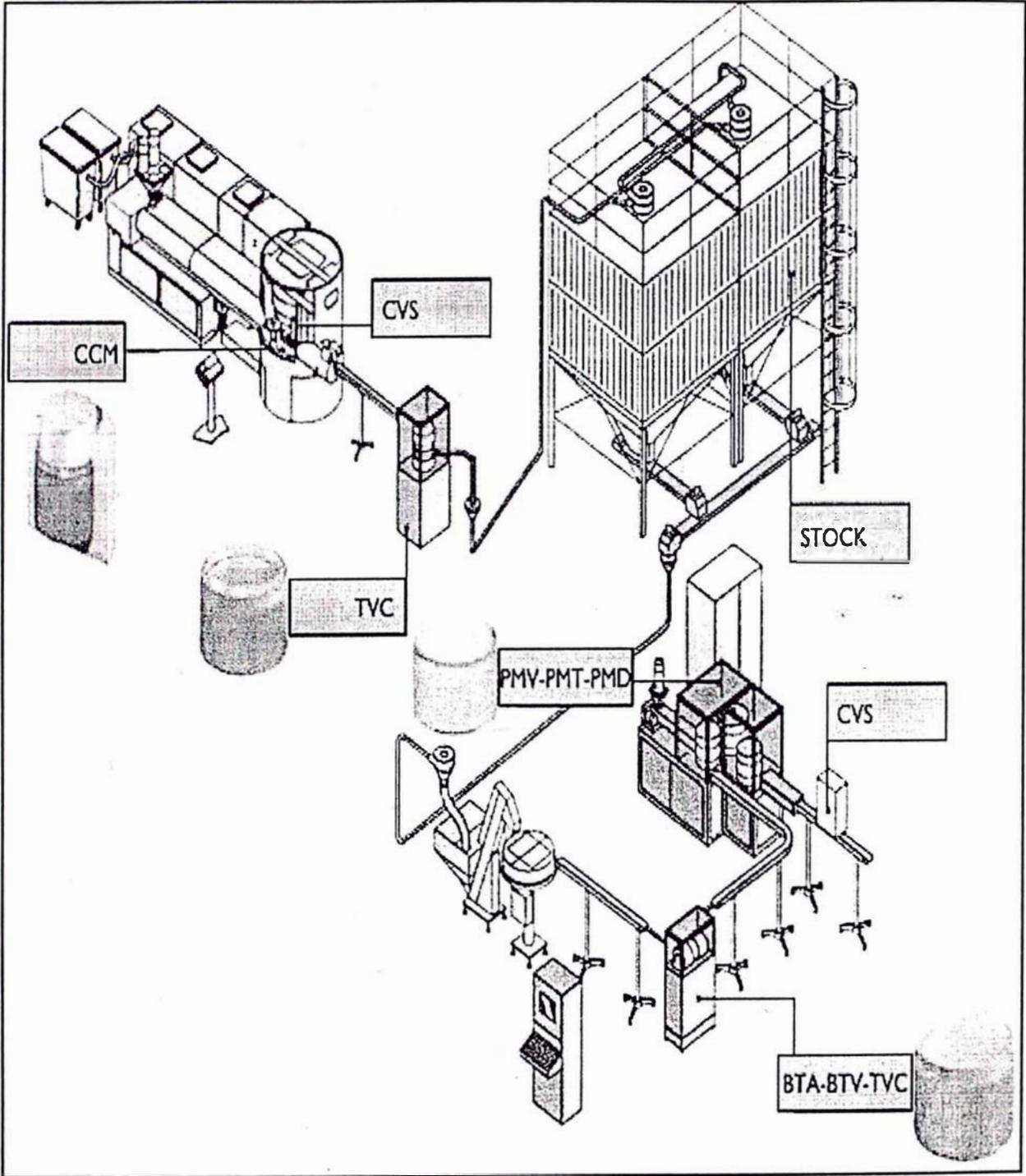


Figura 1.3 Línea de Fabricación de Tapas

PROCESO DE FABRICACION DE TAPAS PLASTICAS

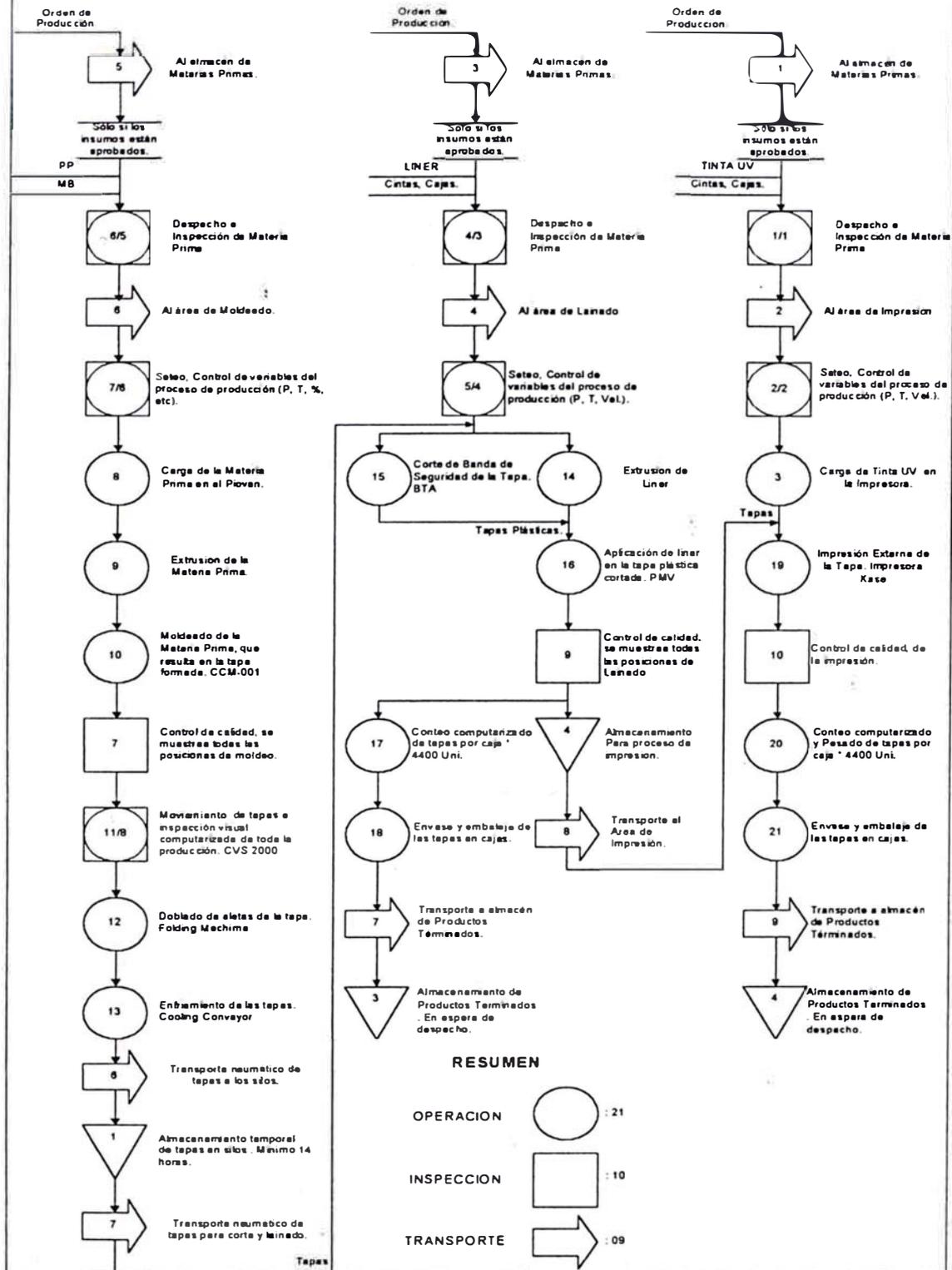


Figura 1.4 Proceso de fabricación de tapas plásticas.

1.4.5 Organización de la Empresa.

La empresa SUDAMERICANA DE ENVASES S.A. está organizado de la siguiente forma:

- Planta: Personal de planta y almacén.
- Administración y soporte a la producción: lo conforman la parte administrativa, financiera, ventas, compras, comercio exterior, sistemas, seguridad.

Los horarios de trabajo se dividen de la siguiente forma:

- Personal Administrativo: de Lunes a Viernes de 8:30 a.m. a 6:30 p.m.
- Personal Administrativo de Planta y Almacén: de Lunes a Sábado de 7:30 a.m. a 6:30 p.m.
- Personal Operativo de Planta: Trabaja bajo el esquema de turnos rotativos de 4*2 (4 días de trabajo por 2 días de descanso). Los horarios de trabajo son de 7:30 a.m. a 6:30 p.m. de día y de 6:30 p.m. a 7:30 a.m. de noche.

A continuación se muestra el organigrama de la Planta:

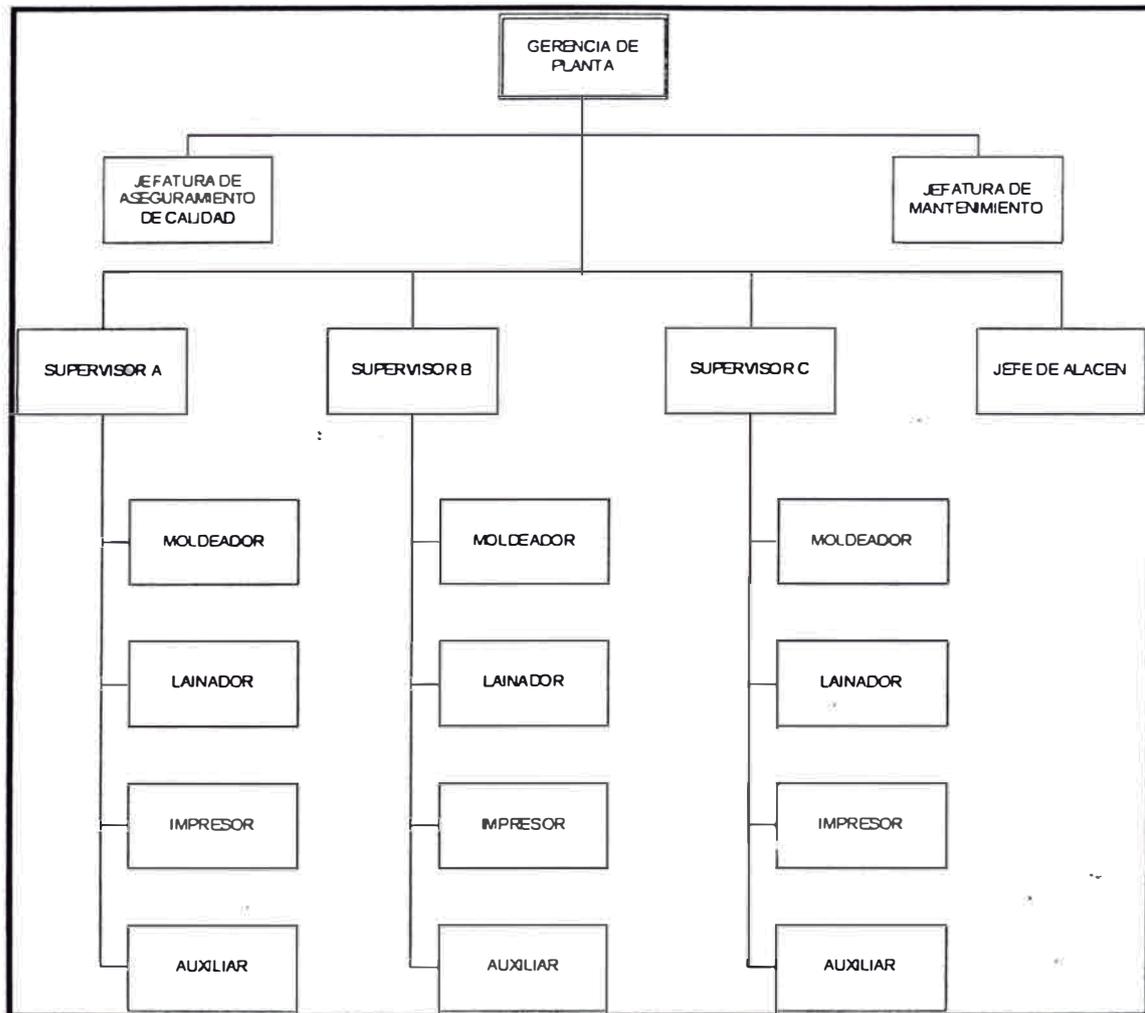


Figura 1.5 – Organigrama de la Planta

La infraestructura con que cuenta la empresa está distribuida de la siguiente forma:

- Áreas de Producción, áreas de oficinas, área de sanitarios y comedor.
- El área de producción está dividido en: área de moldeo, área de los silos, área de corte y lainado, área de impresión y, área de almacén y oficinas para el personal administrativo de planta.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.

Desde septiembre de 2002, la empresa SUDAMERICANA DE ENVASES, elabora tapas plásticas para envases Pet. Los parámetros que actualmente se manejan, como temperatura, presión, tiempos, velocidades, se determinaron después de haber realizado innumerables pruebas, mezclas, con distintos materiales. Es importante resaltar que para cada tipo de material de un determinado proveedor se ha tenido que realizar pruebas, pues los parámetros varían de una marca a otra.

Además con la planta de producción que comenzaba sus operaciones con una maquinaria totalmente nueva, personal calificado joven, entrenado en una planta de similar características pero no las mismas de la actual, era de esperar que al inicio, los resultados en la producción no fueran lo más óptimo. Esto sumado a los cambios que se daban en los proveedores, nos obligaba desde el principio a trabajar bajo el enfoque de la mejora continua, y en base a trabajo y esfuerzo poner nuestras propias metas, pues solo teníamos referencias de la competencia pero que a nuestro parecer no eran las más óptimas.

Con esta medida lo que queríamos lograr es que nuestro proceso sea el más óptimo, y que el número de tapas defectuosas y la merma del proceso sea la mínima posible.

2.2 MEJORA CONTINUA.

La mejora continua es el pilar fundamental del sistema de calidad total. Entonces podemos decir que la Mejora de la Calidad es un proceso estructurado para reducir los defectos en productos, servicios o procesos, utilizándose también para mejorar los resultados que no se consideran deficientes pero que, sin embargo, ofrecen una oportunidad de mejora. Lo importante de este enfoque es que debe estar orientado hacia la satisfacción del cliente en todos los procesos productivos y en todas las operaciones de la empresa, lo cual se consigue a través de acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción con el cliente.

La búsqueda de la excelencia comprende un proceso que consiste en aceptar un nuevo reto cada día. Dicho proceso debe ser progresivo y continuo. Debe incorporar todas las actividades que se realicen en la empresa a todos los niveles.

El proceso de mejoramiento es un medio eficaz para desarrollar cambios positivos que van a permitir ahorrar dinero tanto para la empresa como para los clientes, ya que las fallas de calidad cuestan dinero.

Asimismo este proceso implica la inversión en nueva maquinaria y equipos de alta tecnología más eficientes, el mejoramiento de la calidad del servicio a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo que permita a la empresa estar al día con las nuevas tecnologías.

Para trabajar bajo el enfoque de la mejora continua, muchas empresas utilizan el denominado ciclo de Deming (PDCA), para dar la solución a los problemas de calidad, el cual consta de 4 pasos, y cuyas actividades se describen a continuación. (ver Figura 2.1)

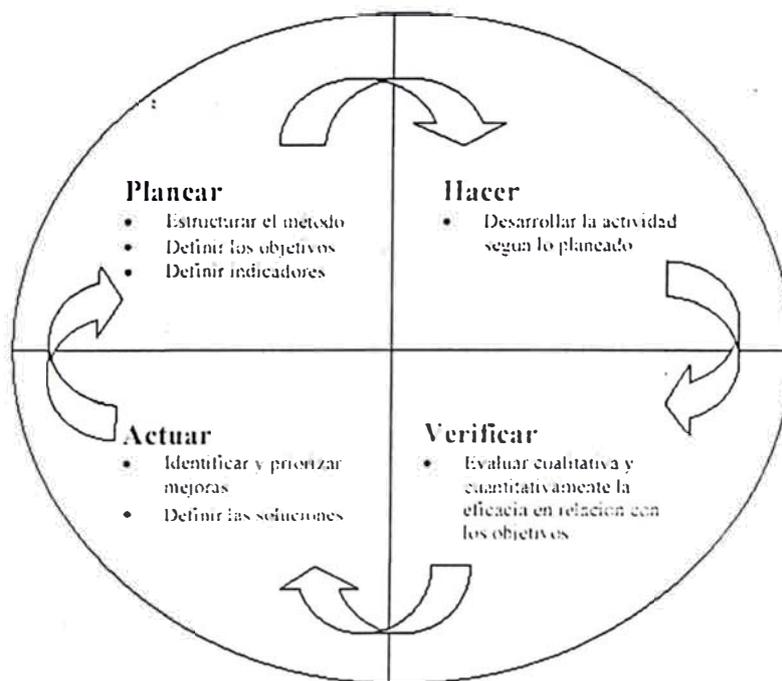


Figura 2.1 – Ciclo DEMING

2.3 LAS SIETE HERRAMIENTAS BÁSICAS.

“El control estadístico de la calidad es muy utilizado en la actualidad para tomar decisiones dentro de las empresas ya que permite analizar la información de manera objetiva, lo que significa identificar las verdaderas causas de los problemas y enfocar los esfuerzos a la eliminación de las causas que lo originaron”⁽¹⁾. Estas herramientas son modelos y métodos estadísticos utilizados en la solución participativa de los problemas; en

cualquiera de sus fases: selección del problema, análisis de causas, diseño y selección de alternativa y ejecución del plan de mejora.

Las herramientas tradicionales son:

- Tormenta de ideas.
- Histograma
- Lista de chequeo.
- Diagrama causa efecto.
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de dispersión.
- Gráfica de control.

Podemos decir que los métodos estadísticos nos permiten comprender claramente los procesos, como un sistema, a controlarlos y luego a mejorarlos.

Según Ishikawa, con estas herramientas se pueden resolver el 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área productiva.

Las herramientas que se utilizaron en el presente informe son:

2.4 ENFOQUE SISTÉMICO.

Un concepto clave en la naturaleza de los sistemas de calidad, producción, administrativos en las organizaciones es la necesidad de relaciones dentro y entre las organizaciones. Esto significa la creación de procesos y vínculos entre todos los elementos del sistema a considerar, para facilitar la entrega de información continua entre mercadeo, ventas, compras, finanzas, producción, distribución, etc.

La idea de ver algo como sistema, no es exclusividad de los negocios. Desde hace mucho tiempo se inició un movimiento que busca usar el

concepto de sistema para entender mejor todos los fenómenos. La idea original fue presentada en 1937 por un biólogo alemán, Ludwig Bertalanffy, quien dio el nombre de "Teoría General de Sistemas" a una nueva disciplina dedicada a formular principios que aplican a los sistemas en general, sea cual sea la naturaleza de sus elementos, componentes o las relaciones o fuerzas entre ellos.

El sistema conceptual comprende un ciclo de retroalimentación, un mecanismo de controles y estándares.

2.5 MOLDEO POR COMPRESIÓN.

El moldeo por compresión es un proceso que implica llevar el polímero en estado fundido ya sea termoplástico o termoestable a una cavidad que oficia de molde.

El material fundido es depositado en un molde (hembra), y toma la forma del artículo final por la compresión de otro molde (macho). Principalmente se usa en la confección de tapas de bebidas carbonatadas.

Para el moldeo por compresión se utilizan las Prensas hidráulicas rotativas para el moldeo de productos en plástico.

En general para este proceso de fabricación de tapas plásticas se puede decir que:

- Menor costo de producción

- Ocupa menos espacio que una máquina a inyección y a paridad de producción requiere una menor inversión.

- El proceso se desarrolla a una temperatura más baja: menor energía para calentar el plástico, de consecuencia menor energía para enfriar.

- La cantidad de energía total utilizada se reduce de aproximadamente un 50%.

La ausencia de canal caliente permite cambios de color muy rápidos y de consecuencia, ahorro en materia prima desechada.

El molde puede ser sustituido rápidamente y con extrema simplicidad.

2.5.1 Ventajas

- Típicamente, los encogimientos son menores en moldeo por compresión. Se usan los materiales con flujo más rígido y que no encogen tanto como los materiales con flujo más suave. Como resultado de los encogimientos menores, se reduce la deformación y la exactitud dimensional, aparte de a través de las líneas de separación, es mejor.
- Los costes del molde tienen tendencia a ser menores porque los moldes son más sencillos.
- Las tareas de menos volumen se ajustan mejor al moldeo por compresión porque el arranque usualmente es más rápido; más fácil y genera menos chatarra.
- Las duraciones del ciclo para las piezas moldeadas por compresión usando pre-formas precalentadas pueden ser menores que para las piezas de moldeo por inyección.

2.5.2 Desventajas

- Las piezas moldeadas por compresión usualmente son de más trabajo intensivo. Las pre-formas tienen que ser hechas, calentadas y cargadas en el molde por un operador o un robot.
- El Moldeo por Compresión con Polvo Frío puede reducir los costes de trabajo al igualar los de moldeo por inyección automática, pero

las duraciones del ciclo serán más largas que moldear las piezas con pre-formas precalentadas o moldeo por inyección.

- Puede ser más difícil controlar a través de las dimensiones de la línea de separación.
- Puede ser más difícil moldear las inserciones metales en las piezas sin rebabas.

2.6 MATERIALES

Los materiales que intervienen en la fabricación de tapas plásticas son:

2.6.1 Polipropileno

El polipropileno es un termoplástico muy versátil, compatible con la mayoría de los procesos tecnológicos utilizados en las diversas aplicaciones comerciales. Este material es uno de los termoplásticos con mayor crecimiento anual (8%), siendo superada su producción solo por el polietileno (PE) y el policloruro de vinilo (PVC).

El Polipropileno es un termoplástico que es obtenido por la polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo, en presencia de un catalizador, bajo un cuidadoso control de temperatura y presión.

Un costo moderado y una serie de propiedades contribuyen a su alta tasa de crecimiento. Posee un peso específico de 0,9 g/cm³, este bajo valor hace que se requiera menor cantidad para la obtención de un producto determinado; su temperatura de fusión es de 160-170°C que es la más alta de los termoplásticos comunes; posee buenas propiedades mecánicas como: balance, rigidez e impacto.

Presenta excelente resistencia química, incluso a los solventes orgánicos, con excepción de varios agentes oxidantes fuertes, sin embargo, puede ablandarse en hidrocarburos alifáticos y aromáticos

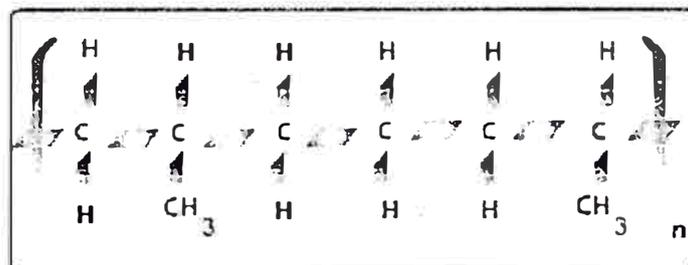
como bencina, benceno, sobre todo a temperaturas altas e hidrocarburos halogenados.

Tiene una buena resistencia a la fatiga, su transparencia es mayor que las otras poliolefinas y muchos grados pueden ser usados en esterilización.

Puede ser procesado por inyección, extrusión, película plan o en burbuja, soplado y termoformado. Se emplea en aplicaciones tan diversas como fibras, alfombras, filamentos, piezas automotrices, envases rígidos y flexibles, equipos médicos y productos de uso doméstico. Puede ser sustituto del vidrio, metal y plásticos de ingeniería como ABS, policarbonato o nylon, en la producción de piezas para cocina, hornos, refrigeradores y máquinas de lavar. Otros grados reemplazan el policloruro de vinilo de insumos médicos, tubería y equipamiento hospitalario.

El Polipropileno debe ser visto hoy como un conjunto de tres tipos: homopolímero, copolímero rándom y copolímero de alto impacto, los cuales pueden ser modificados y adaptados para determinados usos, a través de múltiples técnicas de aditivación.

Además este termoplástico cumple con las especificaciones del FDA (Food and Drug Administration), por lo tanto puede ser utilizado en embalajes que tengan contacto con alimentos.



Esquema de Polipropileno

Figura 2.2 Esquema de polipropileno

Propiedades:	
Temperatura de Fusión Cristalino:	155 a 176°C
Temperatura de Descomposición:	> 300°C
Temperatura de Auto-Ignición:	ca. 375°C
Punto de Flasheo:	440°C
Poder Calorífico:	11.000 cal/g
Conductividad Térmica:	5×10^{-4} cal/seg cm °C
Calor Específico:	0.46 cal/g m °C
Índice de Oxígeno:	17.5 a 18%
Quemado Horizontal:	17 a 25 mm/min

Tabla 2.1 Propiedades del polipropileno

2.7 BENCHMARKING

El Benchmarking es un proceso en virtud del cual se identifican las mejores prácticas en un determinado proceso o actividad, se analizan y se incorporan a la operativa interna de la empresa.

Dentro de la definición de Benchmarking como proceso clave de gestión a aplicar en la organización para mejorar su posición de liderazgo encontramos varios elementos clave:

- *Competencia*, que incluye un competidor interno, una organización admirada dentro del mismo sector o una organización admirada dentro de cualquier otro sector.
- *Medición*, tanto del funcionamiento de las propias operaciones como de la *empresa Benchmark*, o punto de referencia que vamos a tomar como organización que posee las mejores cualidades en un campo determinado.
- *Representa mucho más que un Análisis de la Competencia*, examinándose no sólo lo que se produce sino cómo se produce, o una *Investigación de Mercado*, estudiando no sólo la aceptación de la organización o el producto en el mercado sino las prácticas de negocio de grandes compañías que satisfacen las necesidades del cliente.

- *Satisfacción de los clientes*, entendiendo mejor sus necesidades al centrarnos en las mejores prácticas dentro del sector.
- *Apertura a nuevas ideas*, adoptando una perspectiva más amplia y comprendiendo que hay otras formas, y tal vez mejores, de realizar las cosas.
- *Mejora Continua*: el Benchmarking es un proceso continuo de gestión y auto-mejora.

Existen varios tipos de Benchmarking: *Interno* (utilizándonos a nosotros mismos como base de partida para compararnos con otros), *Competitivo* (estudiando lo que la competencia hace y cómo lo hace), *Fuera del sector* (descubriendo formas más creativas de hacer las cosas), *Funcional* (comparando una función determinada entre dos o más empresas) y de *Procesos de Negocio* (centrándose en la mejora de los procesos críticos de negocio).

Un proyecto de Benchmarking suele seguir las siguientes etapas: *Preparación* (Identificación del objeto del estudio y medición propia), *Descubrimiento de hechos* (Investigación sobre las mejores prácticas), *Desarrollo de acciones* (Incorporación de las mejores prácticas a la operativa propia) y *Monitorización y recalibración*.

CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En este capítulo, se determinará, las causas de la situación problema planteada a partir del uso de las herramientas básicas del control de calidad.

3.1.1 Análisis de la Situación Actual.

En esta etapa desarrollaremos el reconocimiento de las características de la situación problema, que originaban las mermas y desperdicios en cada una de las etapas de producción. Además se detallará los controles de calidad que se establecieron para poder controlar y disminuir esta situación problema, con un concepto de mejora continua en el cual, en todo momento cualquier procedimiento era sujeto de mejora. Se realizará un análisis de la capacidad del proceso para determinar las causas de la situación problema, para posteriormente hacer un análisis de dichas causas y proponer una mejora.

3.1.2 Análisis de la Capacidad del Proceso.

Para estimar la capacidad del proceso productivo de Tapas Plásticas, es necesario definir cuales serán las variables a estudiar. Hay que recordar que para un programa de mejoramiento de la calidad el análisis de la capacidad de proceso es una parte decisiva.

Para poder determinar los principales defectos que se presentan en las tapas plásticas, se utilizó el Diagrama de Pareto, para poder identificar y clasificar en forma jerárquica de acuerdo a la frecuencia con la que se presentan las disconformidades encontradas. (Ver Tabla 3.1 y Fig. 3.1)

Los datos presentados en la tabla y en el diagrama siguiente se tomaron de la bitácora del área de calidad y corresponden al mes de Diciembre de 2002, el cual es un mes representativo de la situación actual de la empresa.

Principales Defectos.	% Relativo.
Tonalidad diferente al Patrón.	1
Variación en Peso.	58
Espesor Fuera de Norma.	9
Rebaba	2
Rosca Deforme	0
Aleta Deforme	5
Tapa Rota	0
Tapa Ovalada	9
Puntos de color diferente al de la tapa sobre la superficie o en el interior.	11

Tabla 3.1 Principales defectos

A continuación se describen los tipos de defecto:

Tonalidad diferente al Patrón: se refiere a que el color de la tapa es diferente con respecto al patrón de color que se tiene, es decir, se ha producido una variación en la concentración del colorante.

Variación en Peso: Cuando el peso de las tapas están fuera de los límites de especificación de producción.

Espesor Fuera de Norma: se refiere a que el espesor de fondo de la tapa esta fuera de los límites establecidos de producción.

Rosca Deforme: se refiere a que por efecto del desmoldeo, la rosca interna se deforma producto de esta operación.

Aleta Deforme: Se refiere a que parte de la aleta o toda la aleta no se forma completamente.

Tapa Ovalada: Se refiere a que las la forma geométrica de la "boca de la tapa" es de forma ovalada y lo que ocasiona un rechazo.

Puntos de color diferente al de la tapa sobre la superficie o en el interior: Se refiere a que en la superficie de la tapa o en el interior de la misma hay presencia de puntos de un color a la tapa.

Como se puede observar en el diagrama de Pareto el defecto que mas se observa es la variación del peso con respecto al estándar, por lo que se ha decidido estudiar esta variable en el análisis de la capacidad del proceso.

Pareto Chart for Defectos

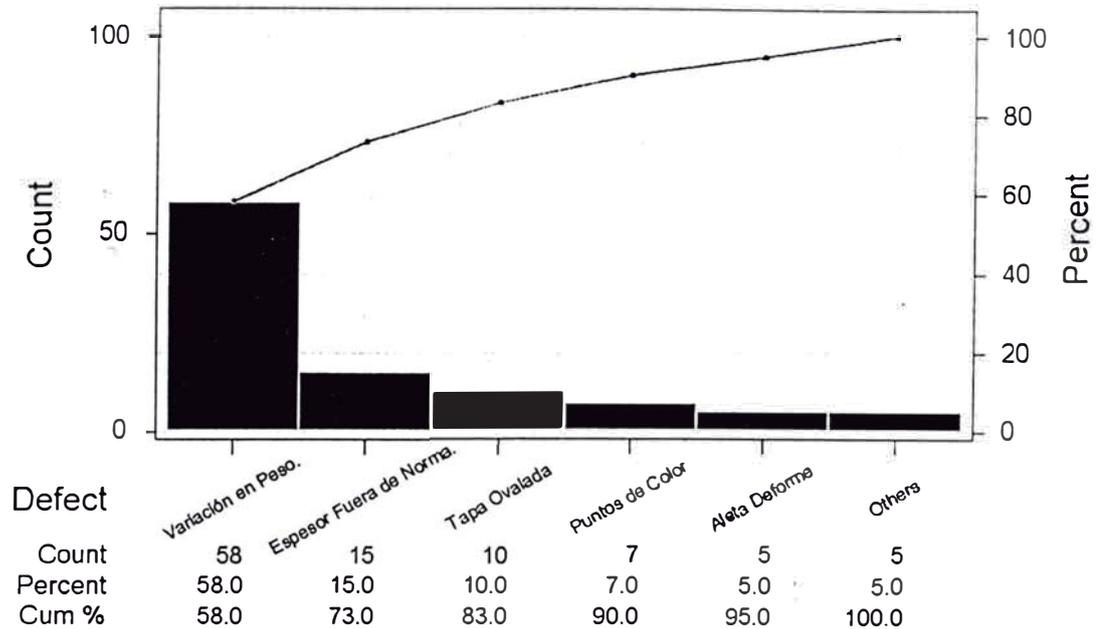


Figura 3.1 Diagrama de Pareto por Defectos

Entonces se ha realizado la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov con un $\alpha=0.05$, lo cual quiere decir que tenemos una probabilidad de 0.05 de concluir que los datos no son normales, cuando en realidad si lo son (error de tipo I).

Esta prueba se requiere debido a que la fórmula que se empleará para determinar el tamaño de muestra y el programa estadístico (Minitab) empleado para realizar el análisis de la capacidad del proceso asumen que los datos siguen una distribución normal.

Para realizar la prueba de normalidad, se obtuvo una muestra piloto de 96 observaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla (Ver Tabla 3.2). Dichas observaciones se obtuvieron aleatoriamente.

PESO DE TAPAS							
2.849	2.850	2.849	2.831	2.849	2.843	2.843	2.854
2.830	2.831	2.825	2.839	2.850	2.821	2.850	2.844
2.838	2.840	2.835	2.838	2.840	2.845	2.850	2.850
2.850	2.853	2.839	2.842	2.843	2.844	2.841	2.850
2.857	2.833	2.851	2.858	2.852	2.833	2.847	2.849
2.842	2.827	2.840	2.840	2.834	2.834	2.842	2.849
2.844	2.850	2.839	2.846	2.848	2.850	2.840	2.844
2.841	2.842	2.840	2.850	2.856	2.858	2.840	2.848
2.843	2.838	2.837	2.838	2.837	2.842	2.840	2.841
2.835	2.831	2.838	2.845	2.843	2.841	2.848	2.840
2.849	2.830	2.849	2.844	2.834	2.821	2.836	2.840
2.847	2.827	2.854	2.850	2.850	2.835	2.835	2.853

Tabla 3.2 Peso de Tapas

La figura 3.2 se muestra la prueba de normalidad que se ha corrido en el programa Minitab, Por lo tanto los datos obedecen a una distribución normal.

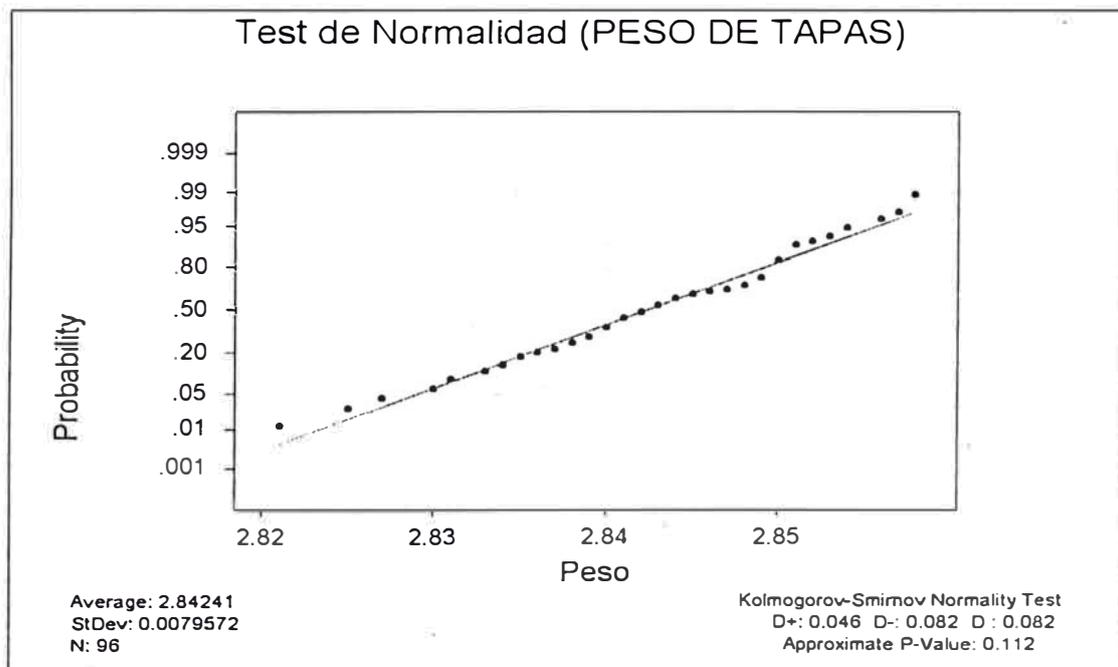


Figura 3.2 Prueba de Normalidad

Con esta misma muestra se va a determinar la capacidad del proceso, en la Figura 3.3, se muestra el análisis de la capacidad de proceso utilizando el Software Minitab.

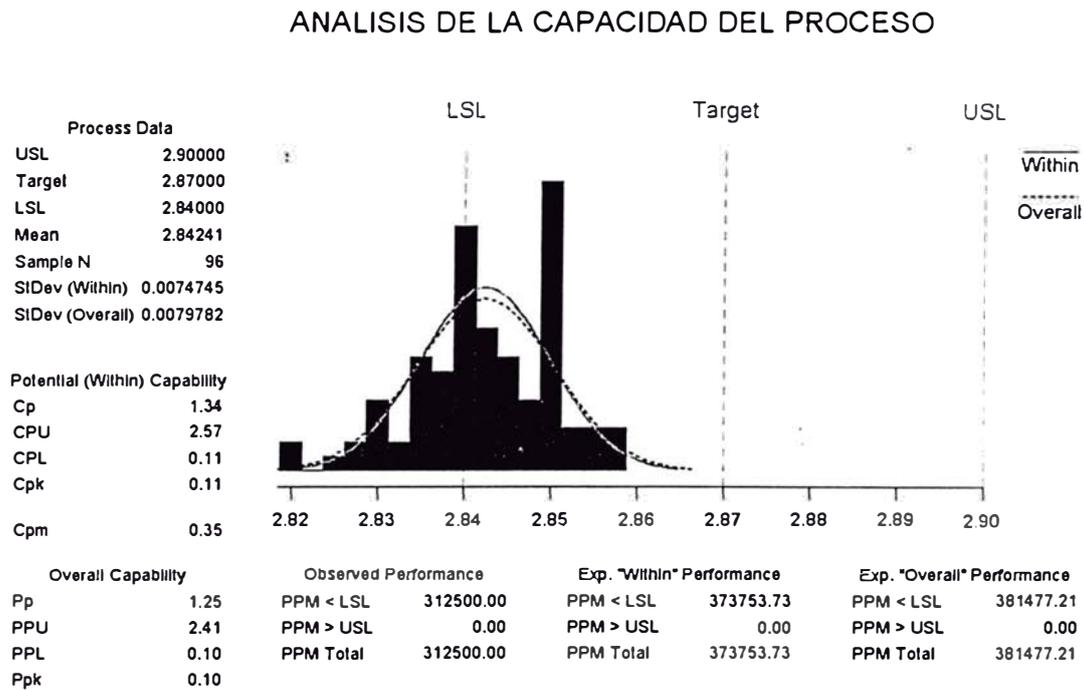


Figura 3.3 Análisis de la Capacidad de Proceso

Hay que tener en claro lo siguiente, para el análisis:

La sección del *Observed Performance* nos indica el número observado de botellas por millón cuyo peso está actualmente fuera de los límites de especificación.

Los valores del *Expected "Within" Performance* representan el número de botellas por millón que se esperaría que generara el proceso, en producción continua, si no hubiera variación (cambios y movimientos) entre los subgrupos.

Los valores del *Expected "Overall" Performance* representan el número de botellas por millón que se esperaría que generara el proceso, en producción continua, con la variación actual del proceso.

Del Gráfico Mostrado se tiene:

$C_p > 1$ ($C_p = 1.34$: el proceso es adecuado pero requiere control)

C_{pk} y $C_{pm} < C_p$: el proceso no está centrado

$C_{PU} > C_{PL}$: el proceso está descentrado hacia valores inferiores

Dado que el valor de C_p , C_{pk} y C_{pm} son muy diferentes, sobretodo C_p , se puede decir que el proceso está descentrado y a la vez lejos al valor objetivo

Se estima que de un total de un millón de Tapas, el peso de 373753 Tapas será menor que el límite inferior de especificación.

Se observa que de un total de un millón de Tapas, el peso de 312500 Tapas es menor que el límite inferior de especificación.

Debido a que el proceso es capaz, pero esta descentrado además de la elevada cantidad de botellas cuyo peso está fuera de especificación se realizará un análisis de las posibles causas, para encontrar la mejor solución y se realizarán propuestas para disminuir el número de botellas defectuosas.

3.1.3 Determinación de las Causas.

Después de determinar los defectos más importantes presentes en la tapa plástica, mediante la técnica de lluvia de ideas y con la participación de todos los trabajadores de producción, supervisores e ingenieros de calidad y producción, se elabora un diagrama de Ishikawa o de causa efecto.

En este diagrama se plantea como defecto principal la variación del peso de las tapas, por que se presente con mayor frecuencia. En este análisis también se establecieron las posibles causas que podrían ocasionar la variación en el peso.



Figura 3.4 Diagrama Causa Efecto

Las relaciones causa efecto se explican a continuación:

Mal estado de los equipos de medición: el mal estado de los instrumentos de medición, pueden inducir a errores en la su calibración, y por consiguiente una lectura falsa, lo cual puede originar una variación en el peso.

Equipos de Medición insuficiente: la falta de equipos de medición, hace que no se puedan hacer mediciones adecuadas de la producción, por lo que se origina la variación en el peso.

Mala Calibración de la balanza: la balanza se emplea para hacer la mezcla entre material virgen, reciclado, colorante. Si la balanza de la

moldeadora se encuentra mal calibrada, entonces se tendrá una variación en el peso de la tapa.

Poca experiencia: aunque el personal ha sido capacitado en el extranjero para poder operar estas máquinas, su poca experiencia para resolver problemas en plena producción hace que pueda haber una variación en el peso.

Parámetros de moldeo inadecuados: se refieren a los parámetros de temperatura, presión, velocidad, etc, que determinan que el peso de la tapa este dentro de los estándares.

Inspección deficiente: por lo anteriormente dicho, la falta de equipos de medición, la inexperiencia de la gente, y la falta de procedimientos de cómo realizar los controles, pueden dar como consecuencia una variación en el peso.

Procedimiento inadecuado del arranque de máquina: cada vez que hay una parada o cambio de material, se produce demasiada merma y purga debido a que no se estableció un procedimiento adecuado para el arranque de máquina, lo cual repercute en la variación del peso.

Excesivo polvo en el aire: el excesivo polvo en el medio ambiente produce deterioro de la máquina y posibles paros lo cual genera un purga y merma en los posteriores arranques de máquina, con la variación del peso correspondiente.

Temperatura del medio ambiente elevado: Debido a la naturaleza del proceso, la temperatura del área de moldeo es elevada, y aunque no es tal que pueda causar daños a la salud del trabajador, si

puede llegar a disminuir su rendimiento, provocando que no realice de manera adecuada las tareas que tiene asignadas.

Falta de mantenimiento: se les da únicamente mantenimiento correctivo, y no preventivo. Esto ocasiona que se produzca una mayor cantidad de botellas defectuosas conforme transcurre un lapso mayor de tiempo sin que reciban mantenimiento.

Falta de repuestos e insumos: En definitiva la falta de repuesto e insumos para realizar los mantenimientos de las máquinas han ocasionado que se produzcan una mayor cantidad de tapas defectuosas.

Falta de información acerca de la maquinaria: lamentablemente la información proporcionada por el fabricante de la maquinaria a través de los manuales no es suficiente, para solucionar los diferentes problemas que se presentan en plena producción, lo cual ha ocasionado que se produzcan una mayor cantidad de tapas defectuosas.

Tipo de material: El tipo de material es el polipropileno, y la empresa por razones de costo, realiza mezcla con materiales diferentes, lo que lleva a pérdidas y mermas en la producción.

Porcentaje incorrecto de la mezcla: Cuando se realiza mezcla en forma inadecuada, se pueden producir tapas con peso variable, con menor resistencia en la banda de seguridad, lo que puede originar el rechazo de todo un lote de producción.

Material contaminado: Es un problema serio el de tener materia prima contaminada, pues los proveedores son de prestigio

internacional y certificados estas cosas no debería pasar, pero han ocasionado grandes rechazos en plena producción.

A partir del diagrama de Ishikawa, se elaboró un nuevo diagrama de Pareto, para identificar nuevamente las causas relevantes y jerarquizarlas, a fin de determinar cual se resolverá primero. Se trabajó con el mismo grupo que ayudo a realizar el diagrama de Ishikawa.

Causas	Puntuación
Mal estado de los equipos de medición	5
Equipos de Medición insuficiente	6
Mala Calibración de la balanza	38
Poca experiencia	8
Parámetros de moldeo inadecuados	50
Inspección deficiente	36
Procedimiento inadecuado del arranque de máquina	45
Excesivo polvo en el aire	5
Temperatura del medio ambiente elevado	12
Falta de mantenimiento	13
Falta de repuesto e insumos	15
Falta de información acerca de la maquinaria	22
Tipo de material	30
Porcentaje incorrecto de la mezcla	65
Material contaminado	5

Tabla 3.3 Causas del Problema

Pareto Chart for Causas

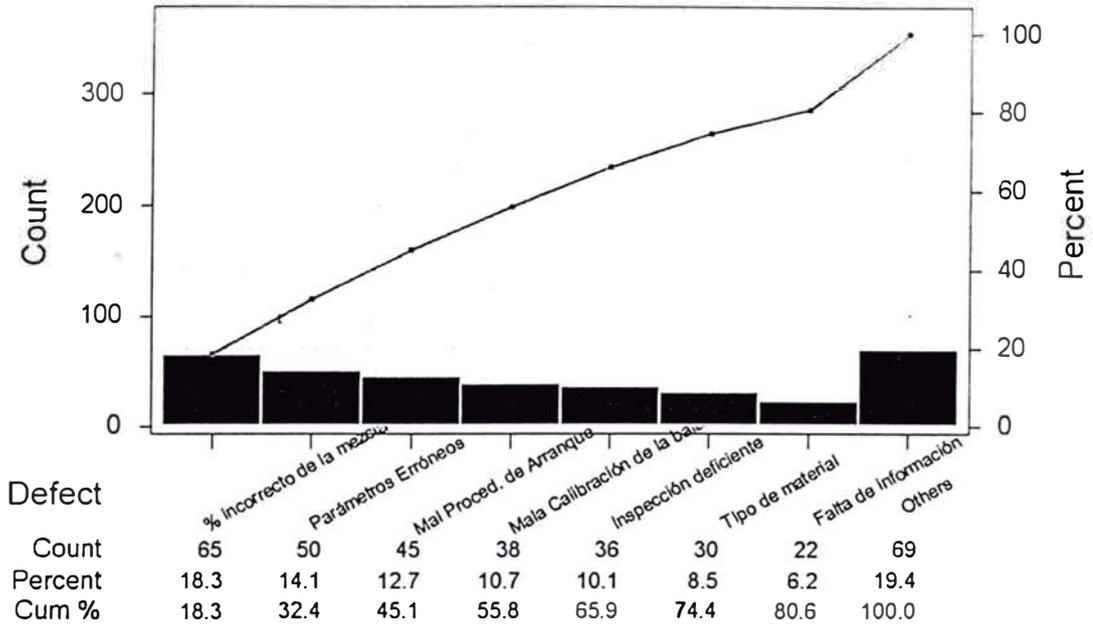


Figura 3.5 Diagrama de Pareto -Causas

Del análisis del gráfico de Pareto, según los expertos, podemos decir, que el porcentaje incorrecto de mezcla, los parámetros de Moldeo equivocados, La forma inadecuada del arranque de máquina, así como la mala calibración de la balanza, podrían ser las causas que influyen más en la variación del Peso, esto serán los factores a controlar para disminuir el número de tapas defectuosas.

Es importante mencionar que la variación en el peso de la tapa, tiene consecuencias inmediatas y posteriores en la fabricación de las tapas, pues al variar el peso, también varía el espesor de fondo, además, en este caso puntual en donde la falta de peso es evidente, la tapa no sale bien formada, pues debido a la falta de material, no se llega a formar completamente las aletas de la tapa. Debido también al menor peso y a la temperatura de moldeo inadecuada, las tapas salen ovaladas, con rebabas. Además también debido a la mala mezcla y

mala calibración de la balanza, se produce la variación en la tonalidad.

Además en el proceso siguiente de corte y lainado, nos ocasiono un problema con la banda, que fue el no desprendimiento de la banda de seguridad, y torques fuera de especificación.

Hay que mencionar que la empresa en ese tiempo en que se ha realizado el estudio, recién iniciaba sus operaciones a full, por lo tanto no habían ni procedimientos ni un cuidado meticulosos para controlar el nivel de productos defectuosos y merma de la producción.

CAPITULO IV: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE MERMAS

En el presente capítulo se muestran las diferentes alternativas de solución propuestas para disminuir la variación en el peso de las Tapas plásticas.

Como se dijo en el capítulo anterior al controlar la variación del peso de la tapa se estarán eliminando varios problemas como, espesor fuera de norma, tonalidad, falta de aletas, tapas ovaladas, bandas de seguridad que no se desprenden.

Dichas propuestas se definieron después de analizar detalladamente cada causa, considerando las ventajas y desventajas de cada posible solución, como son el costo, resistencia al cambio, complejidad, etc.

4.1 CONTROL DE LA VARIACIÓN DEL PESO

En el proceso de moldeo existen múltiples variables a controlar y que se pueden mantener en diferentes niveles cada una. Toda este control se va a realizar en la Máquina moldeadora o llamada también Prensa Hidráulica, que produce manufacturados de material plástico utilizando el proceso de compresión como se detalla en capítulos anteriores.

El sistema de producción realiza un ciclo de trabajo continuo mediante la salida de material plástico de un extrusor con un corte sucesivo de una dosis calibrada y la introducción de esta última dentro de los moldes.

Este el proceso a grandes rasgos, entonces es necesario realizar una correcta elección de la mezcla que se va procesar además de controlar a la vez los parámetros de moldeo y tener un correcto arranque de máquina para evitar la mermas y tapas defectuosas.

4.1.1. Mezcla de Materia Prima

La mezcla de materia prima es un factor muy importante para obtener productos de calidad. Es importante mencionar que la empresa ha optado por mezclar materiales por bajar costos principalmente, buscando siempre que cumpla con las características técnicas sin ir en detrimento de la calidad.

Hasta la fecha en que se hizo en presente trabajo se trabajaba con un material 100% puro para la fabricación de tapas.

Buscando fundamentalmente reducir costos, se puso en práctica la mezcla de 2 tipos de polipropilenos, teniendo como referencia una experiencia en la Planta de DISAC (Ecuador), en donde se había realizado dicha mezcla.

Se utilizaron 2 tipos de polipropileno en la mezcla:

Polipropileno Copolimero (Polipropileno Principal)

Polipropileno Homopolímero (Polipropileno Secundario)

En importante mencionar también, que en DISAC, se llegó a un nivel de 70% de polipropileno Secundario y 30% del Principal, pero esto no se cumplió en SUDESA porque el tiempo de moldeo es diferente, el medio ambiente es diferente, y la velocidad de moldeo es superior aquí en SUDESA.

Entonces cuando se trabajo únicamente con el Polipropileno principal, el Polipropileno Copolimero, el peso promedio que se estableció fue de 2.90 gr., lo cual era demasiado alto para nuestro interes de reducir costos a través de la materia prima. Este material es el recomendado por el fabricante de la maquinaria, para obtener un proceso limpio y sin ninguna complicación para la maquinaria. Ya no se hace un análisis con este peso pues se ha optado por la mezcla.

Al desarrollar la mezcla en SUDESA se estaba dando un gran paso en cuanto a ahorros en cuanto a materia prima, peor esto se tenía que comparar con los costos de energía, paradas de máquina, deterioro de la misma, desperdicio de la misma, etc. En un comienzo se quiso llegar al mismo porcentaje de mezcla que se había logrado en DISAC (Ecuador), pero no resulto, pues no se podía moldar la mezcla, es decir que ni bien iniciaba el proceso, a los pocos minutos se paraba por diferentes causas, que ponían en peligro la máquina.

Es así que en el afán de llegar a una mezcla óptima se hizo una serie de pruebas, aumentando el porcentaje del polipropileno principal hasta un 50 % de porcentaje en la mezcla, en donde el proceso se llevo a controlar, pero con muchas limitaciones, pues habían paradas continuas de máquina, y lo que no se detecto en un comienzo las complicaciones a posterior luego de pasa por todo el proceso de fabricación, con el no desprendimiento de la banda. Estos datos ya se han analizado en las causas problema.

Entonces en se obtuvo la primera mezcla con la siguiente composición:

Polipropileno Principal.	50%
Polipropileno Secundario.	50%

Se desarrollaron posteriormente a esta mezcla otras mezcla, buscando un proceso óptimo, llegando a un mezcla de la siguiente característica:

Polipropileno Principal.	70%
--------------------------	-----

Polipropileno Secundario. 30%

4.1.2. Parámetros de Moldeo

Definitivamente al hacer las mezcla de materiales, los parámetros de moldeo cambian y, no figuran en ninguna hoja técnica, como si figura si el material utilizado es puro, por lo que costo llegar a estos parámetros adecuados.

Los parámetros que se consideran principalmente son temperatura, presión, velocidad de la bomba de alimentación, y el índice de fluidez del material. Se tiene el siguiente cuadro de parámetros principales.

	Polipropileno Principal 100%	Polipropileno: Principal 50% Secundario 50%	Polipropileno: Principal 70% Secundario 30%
Temp. Zona 1	150 °C	160 °C	155 °C
Temp. Zona 2	160 °C	170 °C	160 °C
Temp. Zona 3	170 °C	180 °C	170 °C
Temp. Zona 4	180	195 °C	180 °C
Temp. Zona 5	185 °C	200 °C	185 °C
Temp. Brida	185 °C	200 °C	185 °C
Temp. Bomba	185 °C	200 °C	185 °C
Temp. Mezclad.	185 °C	205 °C	190 °C
Temp. Tubo	185 °C	205 °C	190 °C
Temp. Casquillo	185 °C	205 °C	190 °C
Temp. Boquilla	185°C	205 °C	190 °C
Punz. Superiores	20 °C	25 °C	25 °C
Cavidad	15 °C	20 °C	18 °C
Presión de Ent.	49 bares	60 bares	55 bares
Presión de Sal.	98 Bares	115 bares	105 bares

Tabla 4.1 Parámetros de Moldeo

Es importante mencionar que para tener una noción de cómo llegar a los valores de tiene que tener los datos de los índices de fluidez de los materiales de la mezcla.

Polipropileno Principal 6.5 dg/min.
 Polipropileno Secundario 3 dg/min.

Entonces a menor índice de fluidez, la masa tiende a ser más viscosa, y no fluye adecuadamente sobre el tornillo de extrusión lo que dificulta más el proceso, además el polipropileno secundario necesita una mayor temperatura para poder fundirse por lo que origina el incremento de temperatura y por consiguiente un incremento en el consumo de energía.

Estos parámetros van de la mano con el correcto arranque de la máquina, pues se tienen que cumplir con ciertas normas para que la calidad del proceso de fabricación sea óptimo.

Para confirmar la decisión de trabajar con la mezcla 70-30 se realizó el análisis de la capacidad de proceso, con una muestra tomada al azar.

En primer lugar se hará prueba de normalidad a los datos que se muestra en la siguiente tabla:

PESO DE TAPAS							
2.881	2.854	2.881	2.882	2.886	2.859	2.868	2.881
2.881	2.869	2.881	2.886	2.875	2.862	2.874	2.888
2.883	2.856	2.866	2.866	2.869	2.849	2.867	2.868
2.873	2.850	2.863	2.868	2.870	2.851	2.877	2.864
2.861	2.840	2.848	2.850	2.842	2.836	2.839	2.853
2.854	2.840	2.840	2.856	2.852	2.837	2.849	2.845
2.852	2.842	2.854	2.863	2.859	2.844	2.850	2.857
2.861	2.845	2.857	2.862	2.852	2.827	2.863	2.843
2.866	2.863	2.866	2.860	2.862	2.880	2.862	2.877
2.850	2.866	2.852	2.863	2.863	2.854	2.869	2.883
2.885	2.862	2.853	2.883	2.862	2.876	2.863	2.870
2.863	2.877	2.870	2.867	2.866	2.881	2.866	2.880

Tabla 4.2 Peso de Tapas

La Figura 4.1, muestra el resultado de la prueba de normalidad que se ha corrido en el programa Minitab.

PRUEBA DE NORMALIDAD (PESO TAPA)

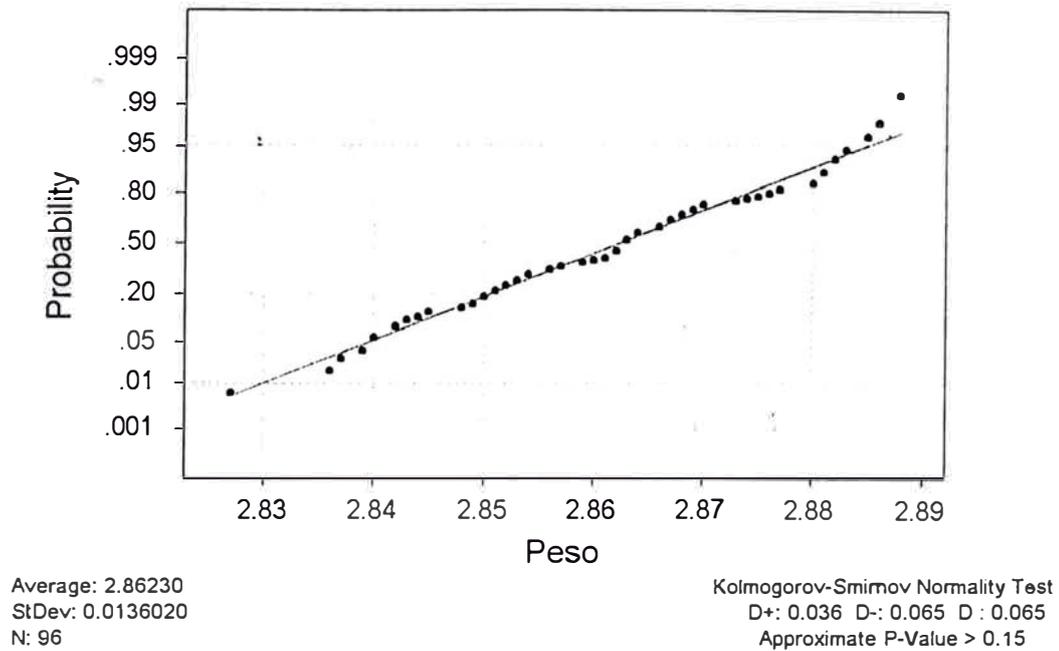


Figura 4.1 Prueba de Normalidad

Dado que $P > \alpha$, entonces se puede afirmar que los datos siguen una distribución normal, por lo cual se puede proseguir a la realización del análisis de la capacidad del proceso.

Capacidad del Proceso (70-30)

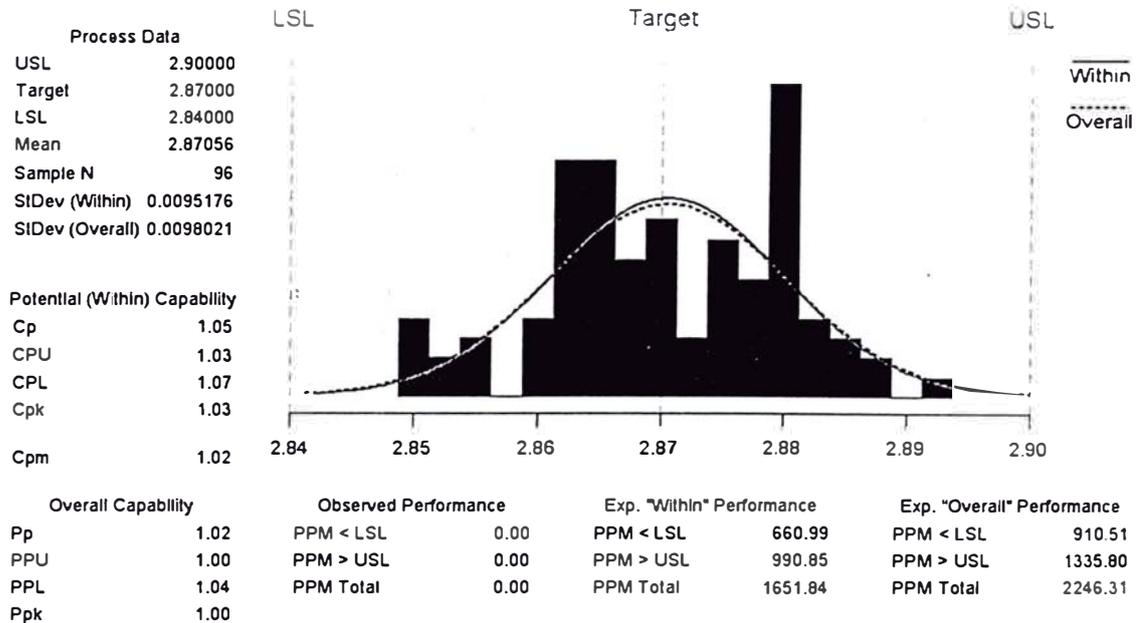


Figura 4.2 Capacidad de Proceso 70-30

De la gráfica anterior se pueden extraer las siguientes conclusiones:

$C_p > 1$: El proceso es adecuado pero requiere control

$C_{pk} < C_p$: el proceso no está centrado

$C_{PU} < C_{PL}$: el proceso está descentrado hacia valores superiores

Dado que el valor de C_p , C_{pm} y C_{pk} son muy similar, se puede decir que el proceso está descentrado, pero está muy cercano al valor objetivo

Se observa que de un total de un millón de Tapas, el peso de ninguna tapa es menor que el límite inferior de especificación y tampoco es mayor que el límite superior de especificación.

Se estima que de un total de un millón de Tapas, el peso de 990.85 Tapas será menor que el límite inferior de especificación y que el peso de 660.99 Tapas será mayor que el límite superior de especificación.

4.2 SISTEMA PARA EL CONTROL PARA REDUCIR MERMAS Y DESPERDICIOS

Con el fin de integrar todas las áreas de la empresa para el único fin que es tener un producto de calidad sostenible en el tiempo, se trata de abarcar la problemática en forma general, para darle la visión integradora del enfoque sistémico.

Con la implementación de este sistema mediante un programa se desea determinar la cantidad exacta a obtener por cada lote de producción en una etapa específica. De esta manera, las cantidades de materiales a utilizar en el Proceso del producto serán las justas y necesarias para dicho lote, minimizando los costos de producción por mermas.

4.2.1 Verificación de Materias Primas: Se ha establecido como norma dos controles de inspección de la materia prima, el primer control se realiza en el momento de la recepción de la materia prima para verificar el estado del embalaje de la materia prima, si hay alguna bolsa rota, sucia, con elementos extraños, se reportará de inmediato a la Jefatura de calidad, para tomar las acciones correctivas de inmediato. El segundo control se realiza al momento de despachar la materia prima para la producción, se inspecciona el contenido de cada saco de materia prima que se suministra a la producción al momento de preparar el lote de materia prima que le corresponde a cada turno de producción.

4.2.2 Control de Procesos: se ha establecido el control de variables para garantizar la producción.

Control de variables:

El control de variables del proceso de producción de tapas plásticas es de vital importancia, porque nos permite monitorear

pasa a paso la producción y certificar que el producto cumple con los estándares establecidos.

Como ya se dijo en la parte descriptiva de la empresa, al inicio de operaciones de la planta no había nada establecido, así que, se optó por tomar algunas buenas prácticas de fabricación. En lo referente al control de variables, se establecieron por áreas de trabajo y de acuerdo a la realidad económica de la empresa, lo que se buscó desde un principio era garantizar la funcionalidad de la tapa. Los controles de variables son como a continuación se detalla:

Área Moldeado:

Peso Tapa (Equipo Balanza METTLER)

Control de Espesor de Fondo (Equipo Comparador Mitutoyo)

Prueba de Concavidad (Equipo Comparador Mitutoyo)

Área Lainado:

Peso del Lainer (Equipo Balanza METTLER)

Control del Torque (Equipo Tornamiento)

Prueba de Retención SST (Equipo SECUREPAK).

Además del control de las variables se hace un control de los atributos, es así que tenemos los siguientes controles de atributos:

Inspección Visual (En todas las Áreas).

A continuación se describirá en que consiste cada tipo de control realizado:

Control de Peso de Tapa: este tipo de control permite controlar el peso de la Tapa, para poder determinar si el

proceso se encuentra dentro de los límites establecidos. Se realiza la medición en una balanza electrónica de tres decimales de aproximación, para lo cual se toma una muestra de las 32 posiciones de trabajo de la moldeadora. Este control se ha establecido como rutina 2 veces por turno de trabajo (Al recibir el Turno y a mitad del turno). Además de ser un control indispensable en todos los arranques de maquina, cambios de material, cambios de color.

Control de Espesor de Fondo: Nos permite determinar si la dimensión del espesor del fondo de la tapa se encuentra dentro del parámetro establecido. Esto se hace con la finalidad de evitar problemas en el cerrado y aplicación de la tapa en la botella. Se toma muestras cada hora de las 32 posiciones de la máquina de moldeo y se utiliza un reloj comparador para medir el espesor.

Control de Torques: se utiliza para controlar torques de remoción y de rotura de la banda de seguridad de las tapas, para verificar que se encuentran dentro de norma, con lo cual nos permite garantizar una facilidad de uso de nuestra tapa para el consumidor final. Se toma una muestra cada hora de 10 posiciones al azar de las 24 que se extraen de la máquina laminadora. A continuación se definen cada uno de los torques:

- Torque de Remoción: es la fuerza de rotación en el sentido opuesto de las agujas del reloj, necesaria para remover la tapa de la botella. Es el torque que el consumidor debe aplicar para poder remover la tapa de la botella.
- Torque de Rotura: es la fuerza de rotación en el sentido opuesto de las agujas del reloj, necesaria

para romper la banda de seguridad y separarla del cuerpo de la tapa.

Peso de liner: con este tipo de control se verifica que el peso del liner se encuentre dentro de las especificaciones de producción y no ocasione problemas en la posterior aplicación de la tapa en las bebidas. Se utiliza una balanza electrónica de tres decimales. Se toma una muestra cada hora de 5 posiciones al azar de las 24 que se extraen de la máquina lainadora.

Prueba de Retención (SST): se realiza para verificar el correcto sellado que hace el liner y el Finish de la botella. Se escogen al azar 5 muestras de las 24 que se sacan de la máquina lainadora y se someten a la prueba en un recipiente especial que contiene agua, y se inyecta a la tapa nitrógeno a 150 PSI por espacio de 1 min.

4.2.3 Control de Producto en plena aplicación: Es tipo de control se realiza cada vez que se vende por primera vez a un cliente, nuestro producto, con la finalidad de garantizar la correcta aplicación de nuestras tapas en su línea de embotellado. Adicionalmente se hace este tipo de controles cada vez que hay algún reclamo del cliente. Para poder considerar una buena aplicación de nuestro producto en la planta embotelladora se deben seguir las recomendaciones que SUDESA da sobre las tapas y son las que a continuación se detallan:

Transporte de Tapas: Las cajas conteniendo tapas que sean recibidas abiertas, rotas, aplastadas, o mojadas no deben ser aceptadas por el embotellador a menos que una inspección minuciosa demuestre que ninguna tapa ha sido dañada o contaminada. Si se reciben tapas dañadas deberá anotarse el

tipo de daño y notificar a la Empresa SUDESA, como también a su transportista.

Almacenamiento de Tapas: Todas las Tapas plásticas debieran ser almacenadas en un lugar limpio, seco y seguro, libre de olores, insecto, roedores u otra posible contaminación. Las características físicas de las tapas plásticas pueden alterarse cuando son sometidas a temperaturas excesivamente altas o bajas. Si las tapas se utilizan muy frías en el capsulado, estas pueden trizarse parcial o totalmente la banda de seguridad. Se recomienda almacenar entre 18 °C a 35 °C, o a lo menos mantener las cajas 24 horas antes de la aplicación a esta temperatura.

CAPITULO V: ESTUDIO ECONOMICO Y EVALUACION DE RESULTADOS

En este capítulo se detallarán los costos, resultados y beneficios de la decisión de producir con una nueva mezcla de material.

Los costos en los que se ha incurrido en la búsqueda de un nuevo material para la producción de tapas plásticas son principalmente: materia prima, costos del personal, energía eléctrica, lucro cesante, y que a continuación detallan con más profundidad.

Los costos que se muestran en la tabla 5.1, son costos aproximados, por la confidencialidad de la información. Los costos mencionados son de las pruebas hechas para poder obtener dicha composición.

Rubros de costos	Dólares
Materia Prima	
Polipropileno Principal.	1300
Polipropileno Secundario.	300
Masterbatch	35
Mano de Obra	
Un turno de Producción	300
Lucro Cesante	
Día y medio sin producción	10000
Energía Eléctrica	100
Total de Costos	12035

Tabla 5.1 Costos de la Prueba

Como se puede observar el costo en sí de la prueba no es muy grande, tal como lo demuestra el costo de materia prima y la mano de obra. Lo que sí es realmente costoso para este tipo de plantas industriales es el lucro cesante dejado de percibir, pues la producción que no se realiza, jamás se recupera. Es por eso que se busco el momento adecuado para la realización de las pruebas respectivas y sobre todo por la cercanía de la temporada de verano.

En cuanto a los resultados en el proceso productivo que se obtuvieron al variar la concentración de la mezcla, estos fueron realmente gratificantes tal como lo demuestra el análisis de la capacidad de proceso realizado a esta mezcla, lo que no hace más que ratificar la decisión correcta de producir con esta mezcla, y que hasta el día de hoy no tenemos problemas.

Entonces se tienen los siguientes resultados:

Situación	Tapas no conformes (partes por millón)	Variabilidad
Actual	312 500 (Observado en Experimento confirmatorio)	0.0079782
50 % PP P		
50% PP S	373753 (Esperado en producción continua)	
Mezcla		0.0098021
70 % PP P	0 (Observado en Experimento confirmatorio)	
30 % PP S	16500 (Esperado en producción continua)	

Tabla 5.2 Comparación de las pruebas

Si se continuaba con la mezcla actual se tendría 14,2 millones de tapas no conformes. Lo cual hubiera representado una pérdida para la empresa de US \$/. 120 720, en ese mes si se continuaba la producción con ese porcentaje de mezcla.

Con la mezcla que se esta utilizando se tiene 627000 tapas no conforme al mes, lo cual en dinero representa US \$/. 5300, esto obviamente se puede seguir reduciendo hasta llegar a niveles mínimos con lo controles que se han establecido para poder garantizar una producción adecuada

A continuación se muestra el número de tapas defectuosas que se han tenido el presente año y cuanto representan en dinero.

La información real que se tiene a partir del mes de Enero 03, figura en la tabla 5.3, lo cual no hace más que confirmar las mejoras de los procesos de producción debido principalmente a la toma de conciencia del personal por practicar la cultura de calidad y por el sistema de controles de verificación de la producción implantados.

Tapas defectuosas por mes

MES	Tapas Defectuosas	US \$
Ene-03	203227	1727.4295
Feb-03	100513	854.3605
Mar-03	107017	909.6445
Abr-03	26943	229.0155
May-03	34415	292.5275
Jun-03	9884	84.014
Jul-03	69831	593.5635

Tabla 5.3 Tapas defectuosas por mes

En cuanto a la Purga se tiene la tabla 4444 con lo datos siguientes

Purga de MP

MES	Purga (KG)
Dic-02	674.03
Ene-03	606.86
Feb-03	213.2
Mar-03	173.81

Tabla 5.4 Purga por mes

Se puede observar que la purga ha ido disminuyendo paulatinamente como se ha ido entiendo los procesos y cuidados de la producción, Esto se ha visto reflejado en un ahorro en costos para la empresa.

De esta manera se consiguió el objetivo de reducir el número de tapas defectuosas, y haciendo una comparación de cuanto se ha ahorrado para la empresa se tiene tabla 5.4 en donde se expresan los costos estimados

basados en la capacidad de producción mensual y en el análisis de la capacidad de proceso de las mezclas.

		Consumo	Costos Mensuales (US \$)			
		MP Mensual (Tn)	MP	Total	Incremento	Tapas Defectuosas
Mezcla 50-50	PPP	54.5	46350.5	79068.5	5453	120720
	PPS	54.5	32718			
Mezcla 70-30	PPP	76.3	64890.7	84521.5		5300
	PPS	32.7	19630.8			

Tabla 5.5 Costos Estimados por producción defectuosa

De la Tabla anterior se tiene lo siguiente:

El ahorro de material al utilizar la mezcla 50-50 en un mes es de US \$/. 5453, pero este nivel de mezcla genera una pérdida de US \$/. 120720 en tapas defectuosas en comparación de US \$/. 5300 en pérdidas que generaría la mezcla 70-30. Por lo que los beneficios de utilizar la mezcla 70-30 son enormes para la empresa.

Adicionalmente a los costos por tener tapas defectuosas, se tomó en consideración el valor intangible que tiene la empresa y que se perdería si se produce con esa calidad las tapas, pues se perdería participación en el mercado peruano, y esto sería la liquidación de la empresa. Por lo que también se optó por la mezcla 70-30.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

La industria de tapas plásticas en el país se volvió muy competitiva en los últimos años, pese a que solo son tres compañías en el país que fabrican dicho producto en la actualidad, por lo que la inversión en tecnología y personal resulta muy importante en este ambiente competitivo.

Los resultados del análisis de la capacidad de proceso de la producción demuestran que se ha podido controlar la producción dentro de las especificaciones, evitando así que se tengan problemas en el futuro.

Los ajustes de los estándares así como los controles establecidos, han permitido una reducción de la merma en los materiales y por consiguiente un ahorro en costos.

El uso del análisis estadístico es muy importante en todo proceso en donde se quiere mejorar los procesos de una determinada empresa, y además con ayuda de las herramientas básicas de calidad ayuda a determinar las causas que son origen del problema.

La carencia de Buenas Prácticas de Manufactura en una Planta disminuye las probabilidades de obtener un producto de excelente calidad.

Mantener reuniones constantes con todo el personal haciendo hincapié sobre la real importancia del tema.

Todo el personal dio a notar su respuesta positiva y ganas de trabajar con el nuevo sistema planteado.

Las estadísticas demuestran que los problemas de productos no conformes bajaron hasta un 77%, dando como resultado un avance significativo en los objetivos trazados.

6.2. RECOMENDACIONES

Continuar con este proceso de mejora continua en la empresa, para lograr niveles de calidad similares a empresas de nivel mundial. Los niveles de calidad se pueden lograr si se concientiza a todo el personal de la empresa (Directivos, empleados y planta) para practicar la calidad como una norma de vida empresarial.

Para asegurar que la mezcla se realice correctamente, con los porcentajes previamente establecidos, y que la maquinaria trabaje a la temperatura recomendada, se sugiere agregar a los manuales de operación de la maquinaria, un documento que presente la información de los parámetros de trabajo. Además resultaría conveniente pegar una copia del mismo documento en un lugar visible para todos los operadores que interviene en las actividades de moldeado.

Mejorar la definición de las funciones y responsabilidades, elaborando e implantando un Manual de Organización y Funciones en toda la empresa y, no solo como se tiene hasta el momento para el personal de planta.

Incentivar a todo el personal obrero y empleado mediante charlas y/o actividades a la utilización de los conceptos calidad en todo momento.

Preparar el camino para iniciar la certificación de calidad, pues las empresas competidoras, ya lograron o están en camino a obtener dicha certificación, y los clientes están exigiéndola.

Realizar una correcta planeación de actividades, en donde intervenga los departamentos de producción, comercialización y abastecimientos, para evitar malos entendidos.

BIBLIOGRAFÍA

Ishikawa, Kaoru. 1986, ¿Qué es el Control Total de Calidad?, Grupo Editorial Norma

Arrona H., Felipe de J. 1990, Herramientas Básicas para Calidad Total, Instituto Calidad, S.A. de C.V.

Kume, Hitoshi., Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad, Grupo Editorial Norma, 1992.

Montgomery, Douglas C., Introducción al Control Estadístico de la Calidad, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V, 1998.

Philip Kotler. Dirección de la Mercadotecnia, Séptima Edición. México. Prentice-Hall Hispanoamérica, 1993.

HC Industries, INC. Manual de Aplicación y Especificación de Tapas, Alcoa HC, 1994.

SACMI. Documentación Técnica, Italia, SACMI, 2001.

Petroquim. Inyección y Polipropileno, Guía para el usuario. Chile. Petroquim. 2000.

Basell Polyolefins. Basell Dimensions. Estados Unidos. Basell Service Company. April, 2003.

Páginas de Internet.

<http://calidad-des.umh.es/es/ciclo.htm>

http://www.erit.org/works/quality/contmanual_esp.htm

<http://www.lideresdecalidad.hn/herramientas.html>

<http://azuaje.ulpgc.es/gerencia/plancalidad/herramientasdefin.html#ciclo deming>

<http://www.petroquim.cl>

http://www.protorapid.com/articulo_soplado.htm

<http://www.sacmi.com>

<http://www.goodfellow.com/csp/active/static/S/ET32.HTML>

<http://www.goodfellow.com/csp/active/static/S/ES30.HTML>

<http://www.envapack.com/article.php?sid=216>

<http://www.geplastics.com/resins/es/techsolution/glossary/m1.html>

<http://www.productosplasticos.com/ambiente/enciclopedia.asp?qry=e>

ANEXO A

HERRAMIENTAS BÁSICAS

DIAGRAMA DE PARETO.

El diagrama de Pareto se emplea para:

- Seleccionar problemas.
- Separar problemas vitales de los triviales.
- Confirmar efectos de mejora.

Es una gráfica de dos dimensiones que se construye listando las causas de un problema en el eje horizontal, empezando por la izquierda para colocar aquellas que tienen un mayor efecto sobre el problema, de manera que vayan disminuyendo en orden de magnitud.

El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado izquierdo representa la magnitud del efecto provocado por las causas, mientras que el lado derecho refleja el porcentaje acumulado de efecto de las causas, empezando por la de mayor magnitud.

DIAGRAMA CAUSA – EFECTO

El Diagrama causa-efecto se utiliza para:

- Seleccionar problemas.
- Recolectar y analizar información.
- Identificar, analizar y seleccionar las causas de un problema.

La aplicación de esta herramienta requiere que el proceso haya sido descrito y que el problema esté bien definido. Las ramificaciones del diagrama se obtienen, para cada causa, de responder sistemáticamente a la pregunta ¿por qué?

HISTOGRAMAS

Los histogramas se utilizan para:

- Analizar la distribución estadística de un proceso.
- Confirmar efectos de mejora.

Son una herramienta muy útil para la representación gráfica de la distribución de datos. Facilita la representación y la información sobre el nivel de variación de los mismos, indicando un patrón de distribución y una tendencia general, permitiendo una rápida visualización. La dispersión de los datos puede generar una gran variedad de curvas de histogramas en función del proceso o del tema sobre el que se haya recogido información.

LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas se emplea para:

- Generar, aclarar y evaluar una lista considerable de ideas, problemas, temas, procesos, etc.

Esta actividad permite conseguir, de forma rápida, que un grupo de personas reunidas aporte soluciones e identifique en el proyecto de mejora continua de la calidad del servicio.

ANEXO B

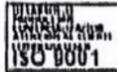
LOS DIEZ MANDAMIENTOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. Escribirás todos los procedimientos y normas.
2. Seguirás los procedimientos escritos.
3. Documentarás el trabajo con los registros correspondientes.
4. Validarás los procedimientos.
5. Diseñarás y construirás las instalaciones y equipos adecuados.
6. Darás mantenimiento a las instalaciones y equipos.
7. Serás competente, como resultado de educación, adiestramiento y experiencia.
8. Mantendrás limpias las instalaciones y equipos.
9. Controlarás la calidad.
10. Formarás y examinarás al personal para el cumplimiento de lo anterior.

ANEXO C

Hojas Técnicas

CUYOLEN[®]



PIRQUIMICA CUYO S.A.S.
 Carrera Páramo #1163 - Páramo
 (C) 100948WI Buzón Aéreo - Alipazán
 Tel: (84-11) 439.1.6611 - Fax: (84-11) 4394.6940

Copolímero de Impacto

2016 X

USO PRINCIPAL: TERMOCOMPRESIÓN

Indicado para la fabricación de tapas de bebidas carbonatadas.

PROPIEDADES GENERALES

Material nucleado con muy buen balance de rigidez-impacto
 Muy buena estabilidad de fundido
 Buena resistencia al impacto a bajas temperaturas

PROPIEDADES	MÉTODO	UNIDAD	VALOR
Índice de fluencia (230°C/2,10 kg.)	ISO 1133	g/10 min	7

PROPIEDADES MECÁNICAS

Módulo de elasticidad en Flexión (1)	ISO 178	MPa	1400
Esfuerzo de tracción en la fluencia (2)	ISO 527-2	MPa	32
Elongación en la fluencia (2)	ISO 527-2	%	7
Resistencia al impacto Charpy α/ε (1) a 23°C	ISO 179	KJ/m ²	7
a 0°C	ISO 179	KJ/m ²	6
a -30°C	ISO 179	KJ/m ²	3,5

PROPIEDADES TÉRMICAS

Temperatura de deflexión HDT/A (1,00 MPa) (1)	ISO 75-2	°C	66
Temperatura de deflexión HDT/B (0,45 MPa) (1)	ISO 75-2	°C	96

NOTAS :

- (1) Próbola inyectora de 4 mm x 10 mm x 60 mm
- (2) Próbola inyectora de 8 mm x 10 mm x 167 mm

En su conformidad este producto cumple con la reglamentación FDA (21 CFR 177.1520) polímeros de plástico.
 Además se encuentra aprobado por SENASA Resolución N° 1595-09 Comercio Exterior B-187 (D).

La información suministrada en esta ficha técnica se basa en nuestros conocimientos y experiencia en el área. Debido a que nuestros técnicos pueden alterar las propiedades del artículo final, los datos presentados aquí no eximen al consumidor de la responsabilidad de realizar sus propios controles y análisis, sobre los artículos que produce. Tampoco estos datos implican una garantía implícita o explícita de una cierta propiedad específica o a la idoneidad del material para una aplicación concreta. Todo el que utiliza CUYOLEN se hace responsable por el uso de los caracteres de patente existentes así como del cumplimiento de los leyes y decretos sobre el punto.

Edición: 1. Febrero 2010 - Versión 02



PCC 0642

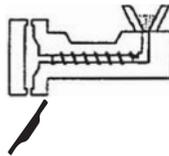
PP COPOLIMERO HETEROFASICO

El grado PCC 0642 es un polipropileno de mediana fluidez especialmente diseñado para procesos de extrusión/compresión e inyección de tapas para botellas de bebidas carbonatadas. Presenta un buen balance rigidez/impacto, incluso a bajas temperaturas, además de un excelente procesamiento y fácil desmoldeo.

APLICACIONES

INYECCION

EXTRUSION / COMPRESION



• Tapas para botellas de gaseosas, refrescos y jugos

RECOMENDACIONES DE PROCESAMIENTO

INYECCION

EXTRUSION / COMPRESION

Alimentación 170-180°C
Cilindro 190-240°C

Alimentación 170-180°C
Cilindro 180-190°C
Bomba 195-200°C
Boquilla 180-200°C

PROPIEDADES	ENSAYOS ASTM	UNIDADES	VALOR
Índice de Fluidez 2,16 kg/230 °C	D-1238/95	g/10 min	6,0
Temperatura de Ablandamiento VICAT (1 kg)	D-1525/97		150
Temperatura de Deformación Térmica – HDT (455 kPa)	D-648/97	°C	100
Resistencia al Impacto IZOD a 23°C	D-256/93	J/m	90
Resistencia al Impacto IZOD a -20°C	D-256/93	J/m	50
Resistencia a la Tracción (en el punto de fluencia)	D-638/97	MPa	26
Elongación (en el punto de fluencia)	Especimen tipo I 50 mm/min	%	9
Módulo de Elasticidad en Flexión	D-790/97	MPa	1.500

OBSERVACIONES:

Este polímero cumple con las especificaciones del FDA -Food and Drug Administration, de acuerdo con el Code of Regulations Title 21, Part 177.1520. Por lo tanto, puede ser utilizado en embalajes que tengan contacto con alimentos.

Los datos listados corresponden a valores típicos medidos en nuestro laboratorio, y deben ser entendidos sólo como una guía en la selección y procesamiento de la resina. Por este motivo, antes de utilizar cualquier material producido por Petroquim S.A., se recomienda a cada usuario realizar, con el apoyo de nuestros técnicos especializados, las pruebas necesarias para determinar que dicho producto es adecuado para el uso previsto.

Los usuarios deben asegurarse también que pueden usar los productos Petroquim con las medidas legales y de seguridad necesarias. La ficha de seguridad puede ser solicitada al fono (56-2) 3970595 o en nuestra página web: www.petroquim.cl.

Petroquim S.A. declina de toda responsabilidad que pueda surgir del mal uso directo o indirecto de esta información.

Estos valores pueden ser modificados sin previa comunicación.

Esta versión anula y reemplaza a las ediciones anteriores.

Edición: 00 – Jun2003

Revisado por: JVV : AGG : JVV

Autorizado:

PETROQUIM S.A.

ANEXO D

FORMATOS DE CONTROL DE PROCESOS



SUDAMERICANA DE ENVASES S.A.

OPERADO _____

FECHA _____

CONTROL DE PORCESOS

TURNO _____

GRUP _____

ESPESOR DE FONDO

CCM L2.1

POLIPROPILENO _____ MASTERBATCH _____ COLOR _____

Ybomba														
HORA	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30		
1.55														1.55
1.54														1.54
1.53														1.53
1.52														1.52
1.51														1.51
1.50														1.50
1.49														1.49
1.48														1.48
1.47														1.47
1.46														1.46
1.45														1.45
PROMEDIO														

CCM L2.2

POLIPROPILENO _____ MASTERBATCH _____ COLOR _____

Ybomba														
HORA	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30		
1.55														1.55
1.54														1.54
1.53														1.53
1.52														1.52
1.51														1.51
1.50														1.50
1.49														1.49
1.48														1.48
1.47														1.47
1.46														1.46
1.45														1.45
PROMEDIO														

Frecuencia cada hora.

OPERADOR

SUPERVISOR



SUDAMERICANA DE ENVASES S.A.

CONTROL DE PROCESOS

INSPECCION VISUAL

OPERADOR _____

FECHA _____

TURNO _____

GRUPO _____

MAQUINA CCM _____

POLIPROPILENO _____

MASTERBATCH _____

COLOR _____

HORA	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												

FECUENCIA: CADA HORA

DEFECTOS:

1. FLASH TAPA

3. ROSCA DEFORME

5. TAPA ROTA

7. OTROS

2. TAPA DEFORME

4. ALÉTA DEFORME

6. COLOR FUERA DE NORMA

OPERADOR

SUPERVISOR



CONTROL DE PROCESOS

PESO DE LA TAPA

OPERADOR _____ TURNO _____ GRUPO _____ FECHA _____

CCM L2.1			
POLIPROPILENO _____			
MASTERBATCH _____			
COLOR _____			
Ybomba			
	HORA		
POSICION	08:30	12:30	###
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

CCM L2.2			
POLIPROPILENO _____			
MASTERBATCH _____			
COLOR _____			
Ybomba			
	HORA		
POSICION	08:30	12:30	16:30
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

Se realizaran los controles en las horarios fijados por el departamento de Calidad, y cada vez que hay arranque de máquina.

OPERADOR

SUPERVISOR



CONTROL DE LA PRODUCCION - AREA MOLDEADO

FECHA: / / TURNO: GRUP SUPERVISOR:

DATOS DE PRODUCCION

	CCML2.1	CCML2.2
Partida		
Total de tapas producidas CCM		
Total de tapas descartadas CCM		
Total de tapas producidas(CVS)		
Total de tapas descartadas(CVS)		
Total de cajas producidas*4400 Unid		
Purga en torta (KG).		
Purga en Tapas (Kg).		
Silo Destino		

MATERIA PRIMA E INSUMOS

Polipropileno

	Porcentaje%	Consumo (KG)
Basell		
Propilven		
Cuyolen		
Petroquim		
Oxylene		
Peletizado		
..		
..		

Masterbacht:

	Porcentaje%	Consumo(KG):
Clariant		
Schulman		
Dispercol		
Cromex		
..		
..		

TIEMPOS (min)

Tiempo total del turno		
Tiempos de parada		
* Por calentamiento del Extrusor		
* Por parada aguas arriba		
* Por parada a causa de la máquina		
* Por parada aguas abajo		
* Por Pruebas		
* Por mejoras y calibrac		
* Otros		

OBSERVACIONES:

OPERADOR

SUPERVISOR

FIRMA: