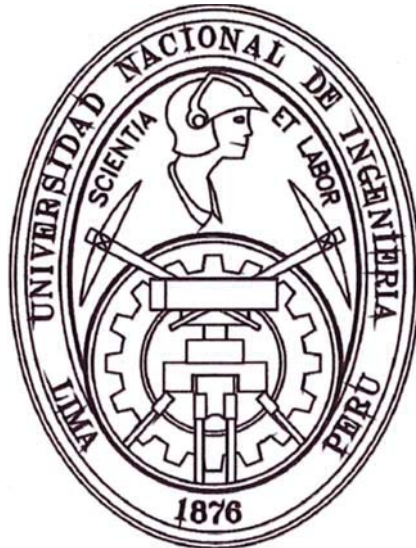


# **Universidad Nacional de Ingeniería**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



## **“BENCHMARKING: TÉCNICA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE EMPAQUES FLEXIBLES”**

### **INFORME DE SUFICIENCIA**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

**Walter Munayco Coronado**

*Lima – Perú*

*2005*

#### DEDICADO A:

A mis padres, por su esfuerzo desplegado día a día, en darnos lo mejor de ellos, hacia mis hermanos y a mi.

#### AGREDECIMIENTOS:

A todas las personas que influyeron en la realización de este trabajo, en especial a R.S.M.

## INDICE

<b>DESCRIPTORES TEMATICOS.....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
1.1 Diagnóstico estratégico.....	6
<u>Cuadro 1.- Matriz FODA.....</u>	<u>7</u>
1.2 Diagnóstico funcional.....	8
1.2.1 Productos.....	8
<u>Cuadro 2.- Características del producto.....</u>	<u>10</u>
1.2.2 Clientes.....	10
<u>Cuadro 3.- Porcentaje de ventas por cliente.....</u>	<u>10</u>
1.2.3 Proveedores.....	11
1.2.4 Procesos.....	11
<u>Cuadro 4.- Diagrama de actividades del proceso productivo.....</u>	<u>13</u>

<u>Cuadro 5.-</u> Diagrama de flujo del proceso productivo.....	14
1.2.5 Organización de la Empresa.....	15
<u>Cuadro 6.-</u> Organigrama de la empresa.....	15
<u>Cuadro 7.-</u> Cadena de Valor de la empresa.....	16
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>18</b>
2.1 Productividad.....	18
2.1.1 Ciclo de la productividad.....	18
2.1.2 Medición de la productividad.....	19
2.1.3 Factores que afectan la productividad.....	21
2.2 Benchmarking.....	22
2.2.1 Categorías de Benchmarking.....	23
2.3 Principios básicos de Gestión de la Calidad de la Norma ISO 9001:2000.....	25
2.4 El Ciclo de Deming.....	27
2.4.1 Acciones a seguir del Ciclo de Deming .....	28
<b>III. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....</b>	<b>30</b>
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	31
3.3 METODOLOGIA DE SOLUCION.....	33
3.4 TOMA DE DECISIONES.....	33
3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS.....	37

<b>IV. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 1.-</b> Comportamiento del precio del petróleo a nivel mundial y el precio de las diferentes resinas de consumo masivo.....	48
<b>ANEXO 2.-</b> Precio del petróleo a nivel mundial 2004 – 2005.....	49
<b>ANEXO 3.-</b> Situación económica del sector de la producción de los sacos de polipropileno en el Sector Productivo del Perú.....	49

## DESCRIPTORES TEMATICOS

En el presente informe de ingeniería se desarrollan los siguientes temas:

- \_ Benchmarking
- \_ Mejora de la productividad
- \_ El Polipropileno
- \_ Principios básicos de gestión calidad de la norma ISO 9001:2000
- \_ Ciclo de Deming
- \_ Industria del plástico
- \_ Precio del petróleo

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Las perspectivas de crecimiento de la industria plástica, se vieron negativamente influenciadas por el aumento de los precios, y la escasez de la resina; esto, se prestó a todo tipo de especulaciones. En el Perú, sin embargo, el sector de exportaciones experimentó un crecimiento significativo, particularmente en el rubro de empaque. La cifra global de crecimiento alcanzó un 20%, sustentada en el crecimiento del comercio exterior y en la producción de empaque flexible.

El incremento del precio de las resinas han hecho que los industriales tengan que trabajar con márgenes de utilidad muy reducidos; entre ,4 y 5%, y la única forma de solventar el mercado ha sido incrementar los volúmenes de producción, incrementando también el riesgo financiero u operativo; consumiendo parte de su patrimonio financiero; esto, hace que los mismo industriales, realicen los esfuerzos necesarios, para la mejora de la productividad, reducción de costos, para seguir siendo competitivos en el mercado mundial de los plásticos.

Este trabajo presenta al Benchmarking como una herramienta importante, para la mejora de la productividad, basado en los principios de la Gestión de la calidad, del Norma ISO 9001-2000.



## INTRODUCCION

El objetivo de este informe es la aplicación efectiva de una herramienta técnica de Ingeniería, como es el Benchmarking; para la mejora de la productividad en el proceso productivo de empaques flexibles, teniendo como base los principios de la Gestión de La Calidad, de la Norma ISO 9001-2000.

Antes; las barreras de ingresos en este rubro, se establecían por los altos costos de las maquinarias, pero superado este tema con la presencia de equipos asiáticos, los precios de la materia prima, en este caso el polipropileno, resulta el factor más resaltante.

Este informe explica; el trabajo sistemático entre el Benchmarking y la Teoría del Ciclo de Deming, el primero aportando la idea de mejora, y el segundo, nos lleva a realizar esta idea; dando como consecuencia la mejora de la productividad que se requiere; en este caso, la reducción del costo de la mezcla principal para realizar los empaques flexibles; teniendo como dato que más del 50 % del precio de venta le pertenece al costo de la mezcla base para una línea de producto que representa el 70 % de la producción total de la empresa.

En este trabajo de ingeniería, hubo limitaciones propias del benchmarking competitivo, como es desarrollar la idea adquirida por esta técnica; en esta búsqueda se tuvo; primeramente, que normalizar parámetros del proceso productivo y actualizar los registros de los parámetros de las propiedades mecánicas del producto, cuyo rango de valores permitidos, era esencial cumplir, ya que ellos validaban y restringían, los cambios o mejoras, que tuvieran que realizarse en el futuro.

Durante el desarrollo del proceso de mejora, el registro de la data, es requisito indispensable, ya que nos permite tener flexibilidad, en el trabajo que se realiza.

La validez del resultado de la mejora, es solo el producto de un trabajo planificado, y bien realizado; quedando solo; realizar lo necesario para que esto, sea sostenido a través del tiempo.

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES**

Hace 60 años el Grupo Español al que pertenece la empresa expandió sus inversiones a Latinoamérica.

En la actualidad se encuentran en 13 países de la región, y en el Perú maneja un conglomerado de empresas del Sector Industrial y Financiero.

En abril del 2004 se incorporó al grupo una empresa dedicada a la producción de sacos; telas de polipropileno y tapas plásticas para envases tipo PET.

#### 1.1 Diagnóstico Estratégico:

#### **Cuadro 1.- Matriz FODA**

<h1>MATRIZ FODA</h1>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Personal de Buen Nivel</li> <li>_ Modernización de parque de máquinas</li> <li>_ Posición financiera sólida</li> <li>_ Buenas relaciones con proveedores del extranjero.</li> <li>_ Prestigio ganado ofreciendo productos de calidad.</li> <li>_ Sistema de cómputo de arquitectura flexible SAP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Falta de capacitación</li> <li>_ Falta de laboratorio.</li> <li>_ Inadecuada infraestructura para despacho de las mercaderías.</li> <li>_ Falta de precisión en los costos de producción</li> <li>_ Falta de certificación ISO</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIA F-O</b>	<b>ESTRATEGIA F-O</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Acceso a cambios tecnológicos y de procesos.</li> <li>_ La firma del TLC.</li> <li>_ Estabilidad económica.</li> <li>_ Mejor imagen del país .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Adquisición de máquinas y equipos modernos</li> <li>_ Nuevas instalaciones de las redes de energía</li> <li>_ Repotenciación de sistemas de cómputo</li> <li>_ Benchmarking de los procesos productivos en empresas de primer nivel en el rubro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Programa de capacitación al personal de planta</li> <li>_ Contratación de un Jefe de Control de Calidad con amplia experiencia en el rubro.</li> <li>_ Construcción de amplios y modernos almacenes</li> </ul>
<b>RIESGOS</b>	<b>ESTRATEGIA F-R</b>	<b>ESTRATEGIA D-R</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Alza del precio del petróleo</li> <li>_ Exigencias del cliente por productos selectivos.</li> <li>_ Entrada de competidores foráneos con costos menores .</li> <li>_ Desarrollo tecnológico acelerado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Evaluaciones constantes de nuevas materias primas con participación directa de los proveedores en nuestra planta .</li> <li>_ Monitoreo de las importaciones de productos de nuestros competidores .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Inicio de las actividades para la obtención del Certificado ISO.</li> </ul>

## 1.2 Diagnóstico Funcional:

### 1.2.1 Productos:

**Sacos Tubulares:** Fabricadas con cintas de polipropileno de alta tenacidad y resistencia, estabilizados contra rayos UV (opcional), características que les otorgan gran durabilidad aún después de varios usos. Utilizados para el empaque, transporte y almacenamiento de harina de pescado, arroz, azúcar, harina de trigo, alimentos balanceados, fertilizantes, cementos, minerales, sal, químicos, afrecho, entre otros.

**Sacos Tubulares Recubiertos:** Confeccionados en tela de polipropileno tejida y recubierta con una película de polipropileno homogénea y continua. Posee cualidades impermeables por lo que no es necesario usar otras capas o bolsas interiores protectoras. Con protector contra los rayos UV, opcional. Utilizados para envasar productos que requieren una relación con la atmósfera exterior controlada, ya que se puede variar a voluntad gracias a un proceso de microperforado optativo.



Fig. 1.- Saco Tubular

**Tela Arpillera:** Utilizados para la cobertura de galpones de avícolas, relaves mineros, construcción, entre otros.

**Tela Manta:** Utilizados para el secado de arroz, café en grano y secado de granos en general.

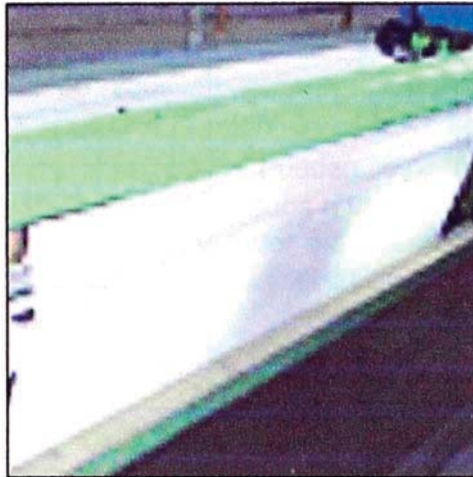


Fig. 2.- Tela Arpillera

**Telas Big Bag:** Utilizados para el empaque, transporte y almacenamiento de gran contenido de granos, cereales, minerales a granel entre otros

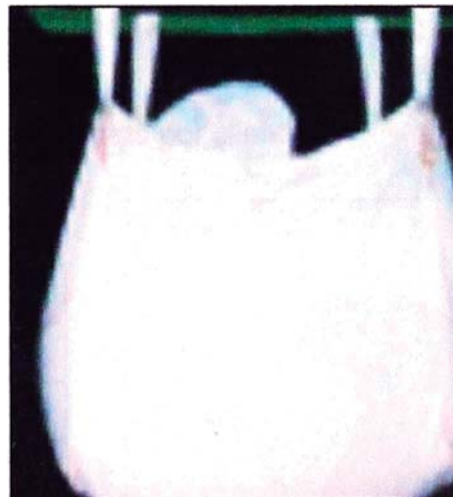


Fig. 3.- Tela Big Bag

## CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO:

**Cuadro 2.- Características del Producto**

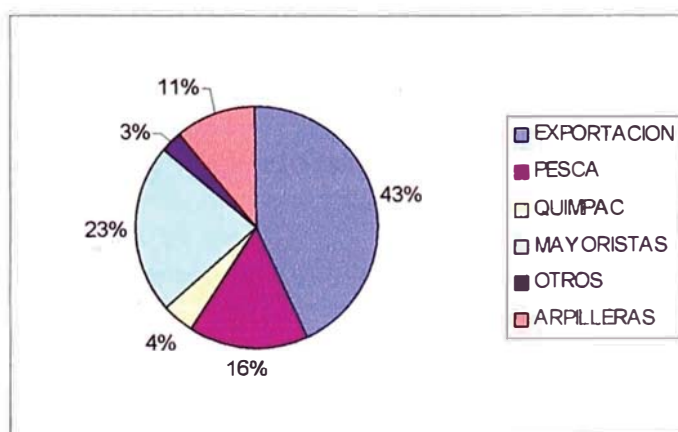
PRODUCTOS	GRAMAJE ( gr/m2)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	COLORES	IMPRESIÓN	TIPOS
SACOS	55 - 110	40 - 80	40 -250	Pueden ser tejidos a un solo color o diversas combinaciones	En cuatro colores y a dos caras	_ Regulares _ Valvulados
TELAS MANTA /ARPILLERAS	75 - 140	200	Según cliente		-	_ Tubulares _ Planas
TELAS BIG _ BAGS	160 - 210	360-400	Según cliente		-	-

### 1.2.2 Clientes:

En el mercado nacional, nuestros clientes son principalmente las industrias que se dedican a la producción: fertilizantes, sales, las industrias pesqueras, azucareras, arroceras, del trigo. También a las avícolas las proveemos de telas arpilleras y telas Big Bag para exportación.

**Cuadro 3.- Porcentaje de ventas por clientes**

CLIENTES	% VENTAS
EXPORTACION	43%
PESCA	16%
QUIMPAC	4%
MAYORISTAS	23%
OTROS	3%
ARPILLERAS	11%



### 1.2.3 Proveedores:

El 70 % de la materia prima que procesamos es importada de los de los países: Corea, Taiwán, China, Brasil, USA, Colombia, Chile, entre otros, como es el Polipropileno; el Polietileno y fibrilizante.

El 30% restante son proveedores locales, que suministran tintas, material para empaque, pigmentos, etc.

### 1.2.4 Procesos:

#### DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.

> **Mezclado:** El proceso industrial se inicia en el mezclado, sección donde se realiza la homogenización de la mezcla de polipropileno y aditivos

> **Extrusión :** En esta parte del proceso, la mezcla de materia prima y aditivos es fundida, filtrada de impurezas y luego extruída a través de los labios estrechos de una matriz de donde sale una película fundida y caliente que es rápidamente enfriada por agua. A continuación, la película pasa a ser cortada en cintas y luego estirada, para ser luego enrollada en bobinas compactas y uniformes que son utilizadas en el tejido de la tela.

> **Telares:** En esta sección las cintas (bobinas) provenientes de la extrusión son entrelazadas en forma longitudinal (urdimbre) y horizontal (trama) dando lugar a la formación del tejido que forma los rollos de tela (tubular o plana) para la fabricación de sacos y/o tela plana



> **Laminado:** Es una sección alternativa del proceso, con la finalidad de satisfacer las necesidades de algunos de nuestros clientes que requieren sacos con propiedades impermeables y herméticas. El laminado se realiza en una línea de proceso especial para este tipo de trabajo y en la cual se realiza la adhesión de un film de polipropileno, sobre la superficie del tejido producido en telares, para posteriormente convertirlos en sacos con propiedades de impermeabilidad.

> **Conversión:** Aquí las mangas tubulares y planas, enrolladas son cortadas en forma automática, y cosidas en el fondo dando lugar a los diferentes tipos de sacos, de acuerdo a la longitud requerida.

> **Impresión (Estampado):** Es también una sección alternativa, en la que se realiza la impresión o estampado del saco, en una o ambas caras, con la marca o logotipo del cliente, si así lo solicita y con variados colores.

> **Enfardelado:** Es la etapa final del proceso y consiste en el embalaje de sacos en forma de fardos, generalmente de 1000 unidades prensados de tal forma que ocupen un menor volumen y puedan ser manipulables para su transporte y utilización

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO



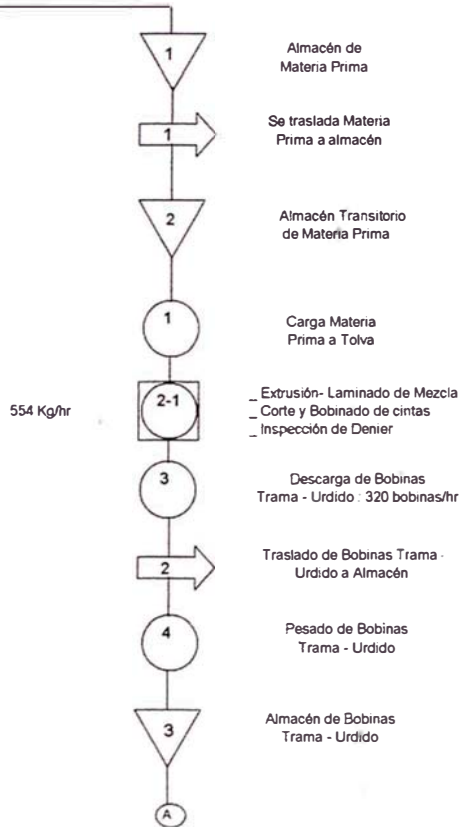
# DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

## PROCESO DE FABRICACIÓN DE SACOS TEJIDOS - IMPRESIÓN CONTINUA

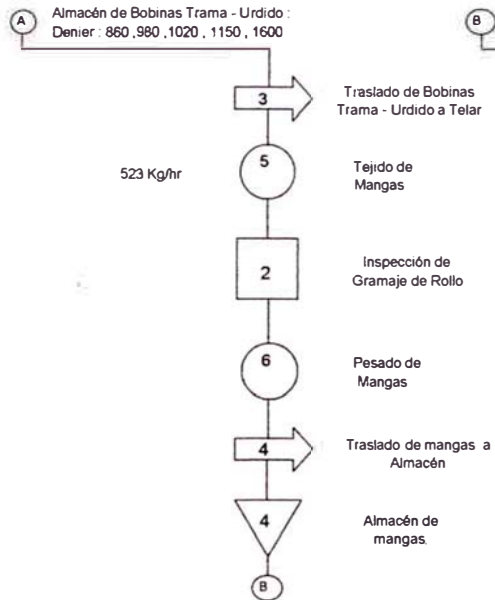
**Materia Prima :**

- Polipropileno PH0320 ó PH0322 : 97.7 %
- Masterbatch Blanco ó Masterbatch Negro y Colores : 1.8 %
- Fibrilzante 0.5 %
- UV

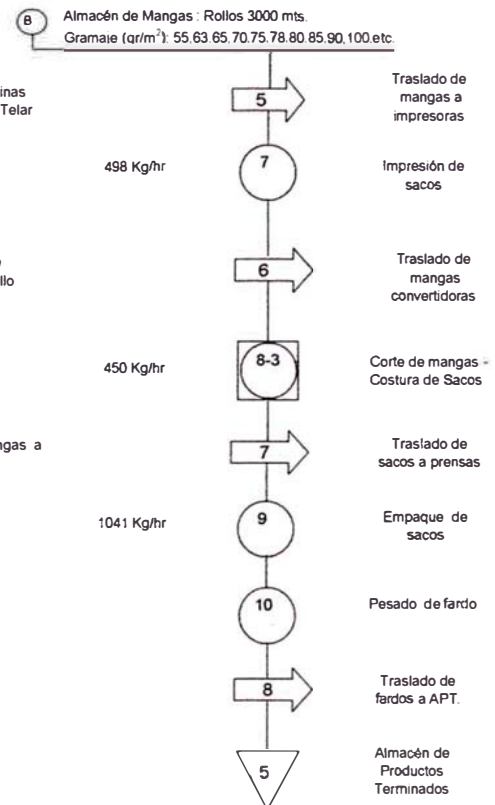
### EXTRUSION



### TELARES



### ACABADOS



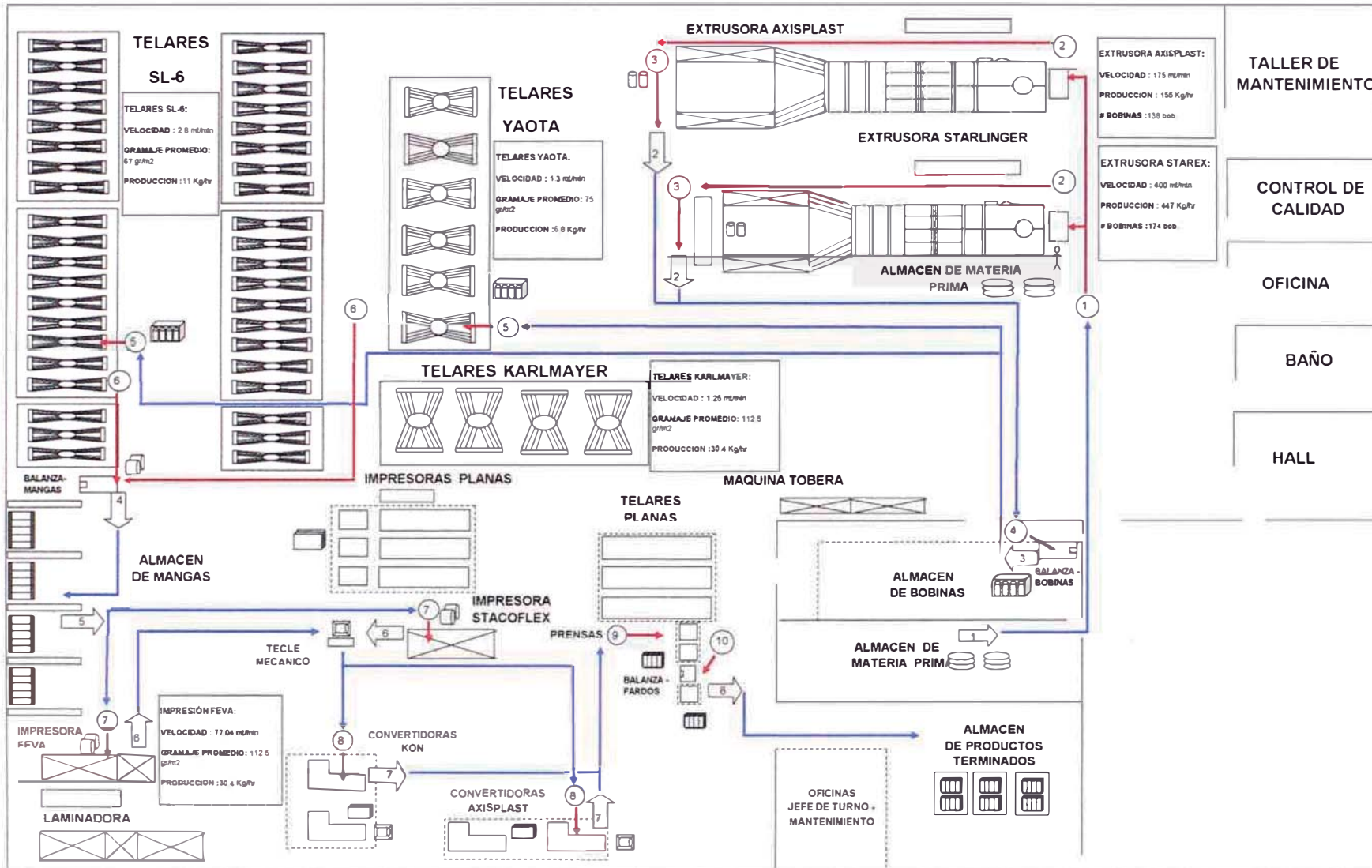
**ACTIVIDADES :**

**LEYENDA :**

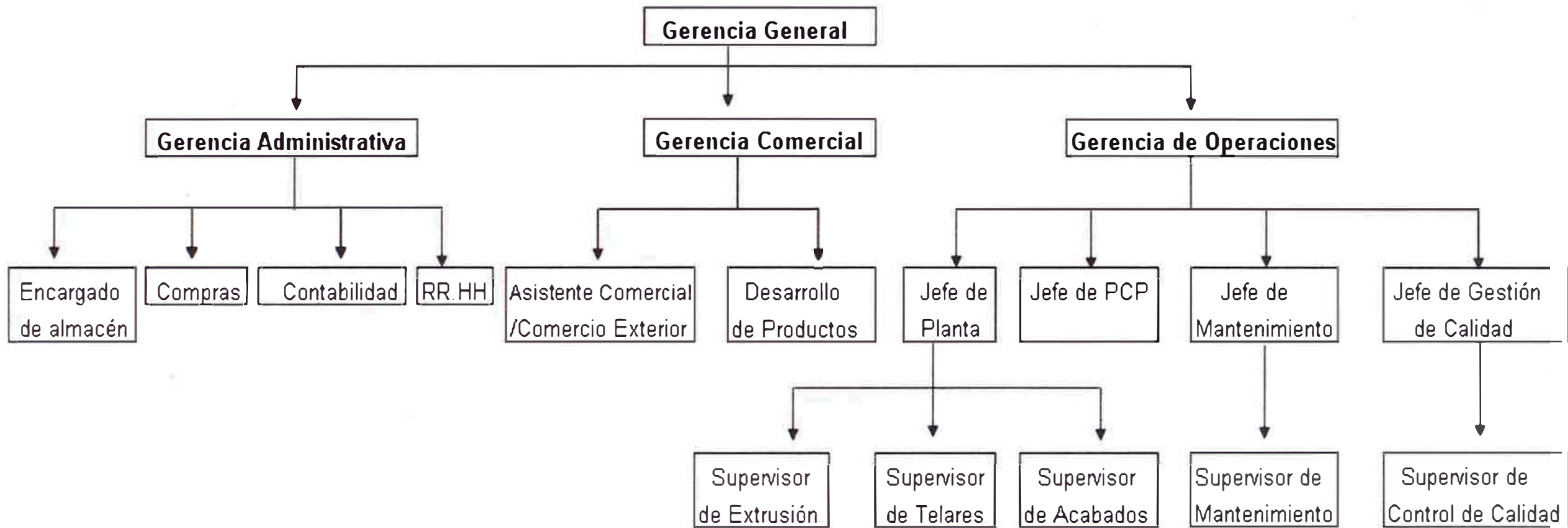
○	10
□	3
→	8
▽	5

# DIAGRAMA DE FLUJO

## PROCESO DE FABRICACIÓN DE SACOS TEJIDOS - IMPRESIÓN CONTINUA



### 1.2.5 Organización de la empresa



Cuadro 6.- Organigrama de la empresa

> AREAS FUNCIONALES

Cuadro 7.- Cadena de Valor de la empresa

	<b>GESTION ADMINISTRATIVA</b>	
1.- Formular y ejecutar plan estratégico	5.- Administrar activos fijos	9.- Proveer servicios de información
2.- Formular y administrar presupuesto	6.- Administrar cuentas por cobrar	10.- Proveer seguridad e higiene industrial
3.- Elaborar estados financieros	7.- Administrar cuentas por pagar	11.- Auditar procesos empresariales
4.- Asignar costos	8.- Administrar fondos	
	<b>GESTION DE RECURSOS HUMANOS</b>	
12.- Seleccionar, contratar y asignar personal	15.- Desarrollar personal	18.- Proveer bienestar personal
13.- Administrar remuneraciones	16.- Capacitar personal	
14.- Evaluar personal	17.- Manejar relaciones laborales	
	<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO / CALIDAD</b>	
19.- Asimilar tecnología	21.- Desarrollar estudios de mercado.	23.- Desarrollar y implantar sistemas de
20.- Diseñar productos	22.- Administrar S.G.C. ISO 9001:2000	información.

**GESTION DE OPERACIONES**

<b>LOGISTICA DE ENTRADA</b>	<b>PCP</b>	<b>COMPRAS</b>	<b>MANTENIMEINTO</b>
24.- Almacenar material	29.- Planear producción	32.- Seleccionar y evaluar proveedores	36.- Mantener Equipos
25.- Adiministrar inventario M-P	30.- Controlar Producción	33.- Adquirir bienes importados	
	31.- Ejecutar fabricación	34.- Contratar servicios	
<b>LOGISTICA DE SALIDA</b>		35.- Adquirir bienes nacionales	
26.- Almacenar Productos			
27.- Adiministrar inventario P.T			
28.- Despachar de productos			

**VENTAS**

37.- Planear Ventas	40.- Vender mercado Nacional	43.- Promover productos	46.- Proveer servicio Post-venta
38.- Fijar precios	41.- Vender mercado Internacional	44.- Captar y registrar clientes	47.- Medir Satisfacción del cliente
39.- Realizar publicidad	42.- Entrenar distribuidores	45.- Mantener clientes	

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1.- PRODUCTIVIDAD**

La productividad se define como la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo. A menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. Si se tiene una mayor producción con los mismos insumos, la productividad mejora. Del mismo modo, si se usa un menor número de insumos para la misma producción, la productividad también mejora (Pauwels, 1957). Sumanth (1990) hace referencia a la definición de productividad de la Cooperación Económica Europea (OCEE), la cual indica que: "Productividad es el cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción. De esta forma es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de la materia prima según si lo que se produjo se toma en cuenta respecto al capital, a la inversión o a la cantidad de materia prima, etc."

##### **2.1.1 CICLO DE LA PRODUCTIVIDAD**

Existen cuatro etapas importantes:

- Medición de la productividad
- Evaluación de la productividad
- Planeación de la productividad
- Mejoramiento de la productividad

### **2.1.2 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD**

Se dice popularmente: “Si no se puede medir, no se puede administrar”. Existen cocientes parciales y totales para medir la productividad a nivel de la empresa. Las razones de ventas/horas de mano de obra y de ventas/salarios, son razones parciales de la productividad de la mano de obra, las cuales ignoran los insumos de capital y de materiales.

Como la productividad es una medida del volumen de producción en relación a los insumos, no se debe permitir que los cambios en los precios de los productos o de los insumos afecten la razón de productividad.

Existen tres principios que deben seguirse al medir la productividad; en los niveles más bajos de la empresa (Schroeder, 1983). Primero, debe solicitarse a los gerentes de departamento que elijan sus propias medidas, tal vez con la ayuda del personal de apoyo. Los gerentes departamentales de la línea deben fijar las medidas, porque el compromiso administrativo es necesario y porque los administradores en línea a menudo saben mejor cómo se deben medir los productos y los insumos dentro de sus unidades. Al hacer que los administradores de la línea determinen las razones, la empresa será capaz de desarrollar un conjunto de medidas de naturaleza única. El segundo principio consiste en que todas las mediciones de la



productividad deben vincularse en forma jerárquica. Para estar seguros de que las razones de menor y de mayor nivel son congruentes, los administradores departamentales no deben establecer sus propias razones hasta que hayan sido determinadas las razones de los niveles más altos. En última instancia, todas las responsabilidades deben estar vinculadas con las metas de la empresa. El tercer principio consiste en que las razones de productividad deben incorporar todas las responsabilidades laborales en el mayor grado posible. En algunos casos, esto puede requerir la construcción de varias razones de productividad o una razón general ponderada. Cualesquiera que sean las razones que se definan, deben representar una medida razonable del trabajo total.

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia.

**A. Eficiencia:** Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. Como puede observarse, ambas definiciones están muy vinculadas a una vertiente de la productividad, no da cuenta de la cantidad como de la calidad del producto o servicio, por lo que expresa sólo parte del significado de la productividad. Lo cual lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que se haga de los recursos.

**B. Efectividad:** Es la relación entre los resultados logrados y los resultados que nos habíamos propuesto, y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que se han planificado. Se vincula con la productividad a través del impacto en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos.

**C. Eficacia:** Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. Es un criterio muy relacionado con lo que se ha definido como calidad. Sumanth (1990) relaciona los términos productividad, efectividad y eficiencia de la siguiente forma:

Productividad = Producción obtenida / insumo gastado

= Desempeño alcanzado / recursos consumidos

= Efectividad / Eficiencia

### **2.1.3 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD**

La medición de la productividad representa sólo el primer paso para mejorarla. El segundo paso consiste en entender cuáles son los factores que afectan la productividad y en seleccionar los más apropiados para mejorarla en cualquier situación determinada. Esta puede seguir un punto de vista conductual, económico o técnico, que hará hincapié en un enfoque particular para el mejoramiento de la productividad. El producto es un factor que puede afectar en forma muy importante la productividad. Generalmente se reconoce que la investigación y desarrollo conduce a nuevas tecnologías

para la producción las cuales mejoran la productividad. Por otra parte, una excesiva innovación del producto puede disminuir el ritmo de innovación del proceso productivo y conducir a un declive en la productividad. La diversidad de productos puede conducir a una mayor productividad a través de un aumento en las ventas y un incremento en las economías de escala. Pero la diversidad de productos puede también reducir la productividad al dejar de fijar atención en el proceso productivo y esparcir demasiado las operaciones. (Hicks, 1999)

## **2.2 BENCHMARKING**

Existen varias definiciones sobre lo que es benchmarking, y aunque difieren en algunos aspectos también se puede notar que concuerdan o presentan una serie de elementos comunes. Para empezar en la mayoría de ellas se resalta el hecho de que benchmarking es un proceso continuo y no sólo una panacea que al aplicarla en nuestra empresa resuelva sus problemas, sino que es un proceso que se aplicará una y otra vez ya que dicho proceso está en búsqueda constante de las mejores prácticas de la industria, y como sabemos la industria está en un cambio constante y para adaptarse a dicho cambio desarrolla nuevas practicas, por lo que no se puede asegurar que las mejores prácticas de hoy lo serán también de mañana.

Otro de los puntos importantes que se mencionan es el hecho de que benchmarking no es una receta de cocina, sino que es un proceso de descubrimiento y aprendizaje continuo en el cual es de suma importancia el concepto de medición y de comparación.

También se vio en las diferentes definiciones que este proceso no sólo es aplicable a las operaciones de producción, sino que puede aplicarse a todas las fases del negocio, desde compras hasta los servicios post venta, por lo que benchmarking es una herramienta que nos ayuda a mejorar todos los aspectos y operaciones del negocio, hasta el punto de ser los mejores en la industria, observando aspectos tales como la calidad y la productividad en el negocio.

## **2.2.1 CATEGORIAS DE BENCHMARKING**

### **2.2.1.1 BENCHMARKING INTERNO**

En la mayor parte de las grandes empresas con múltiples divisiones o internacionales hay funciones similares en diferentes unidades de operación. Una de las investigaciones de benchmarking más fácil es comparar estas operaciones internas. Debe contarse con facilidad con datos e información y no existen problemas de confidencialidad. Los datos y la información pueden ser tan amplios y completos como se desee. Este primer paso en las investigaciones de benchmarking es una base excelente no sólo para descubrir diferencias de interés sino también centrar la atención en los temas críticos a que se enfrentará o que sean de interés para comprender las prácticas provenientes de investigaciones externas. También pueden ayudar a definir el alcance de un estudio externo.

### **2.2.1.2 BENCHMARKING COMPETITIVO**

Los competidores directos de productos son contra quienes resulta más obvio llevar a cabo el benchmarking. Ellos cumplirían, o deberían hacerlo, con todas las pruebas de comparabilidad. En definitiva cualquier investigación de benchmarking debe mostrar cuales son las ventajas y desventajas comparativas entre los competidores directos. Uno de los aspectos más importantes dentro de este tipo de investigación a considerar es el hecho que puede ser realmente difícil obtener información sobre las operaciones de los competidores. Quizá sea imposible obtener información debido a que está patentada y es la base de la ventaja competitiva de la empresa.

#### 2.2.1.3 BENCHMARKING FUNCIONAL

No es necesario concentrarse únicamente en los competidores directos de productos. Existe una gran posibilidad de identificar competidores funcionales o líderes de la industria para utilizarlos en el benchmarking incluso si se encuentran en industrias disímiles. Este tipo de benchmarking ha demostrado ser productivo, ya que fomenta el interés por la investigación y los datos compartidos, debido a que no existe el problema de la confidencialidad de la información entre las empresas disímiles sino que también existe un interés natural para comprender las prácticas en otro lugar. Por otra parte en este tipo de investigación se supera el síndrome del "no fue inventado aquí" que se encuentra frecuentemente cuando se realiza un benchmarking con la misma industria.

#### 2.2.1.4 BENCHMARKING GENERICO

Algunas funciones o procesos en los negocios son las mismas con independencia en las disimilitudes de las industrias, por ejemplo el despacho de pedidos. El beneficio de esta forma de benchmarking, la más pura, es que se pueden descubrir prácticas y métodos que no se implementan en la industria propia del investigador. Este tipo de investigación tiene la posibilidad de revelar la mejor de las mejores prácticas. La necesidad mayor es de objetividad y receptividad por parte del investigador. Que mejor prueba de la posibilidad de ponerlo en práctica se pudiera obtener que el hecho de que la tecnología ya se ha probado y se encuentra en uso en todas partes. El benchmarking genérico requiere de una amplia conceptualización, pero con una comprensión cuidadosa del proceso genérico. Es el concepto de benchmarking más difícil para obtener aceptación y uso, pero probablemente es el que tiene mayor rendimiento a largo plazo.

### **2.3 LOS 8 PRINCIPIOS BASICOS DE GESTION DE LA CALIDAD DE LA NORMA ISO 9001: 2000**

#### **1. Organización enfocada a los clientes**

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender sus necesidades presentes y futuras, cumplir con sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

## 2. Liderazgo

Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente para lograr los objetivos de la organización.

## 3. Compromiso de todo el personal

El personal, con independencia del nivel de organización en el que se encuentre, es la esencia de la organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización.

## 4. Enfoque a procesos

Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.

## 5. Enfoque del sistema hacia la gestión

Identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objeto dado, mejora la eficacia y la eficiencia de una organización.

## 6. La mejora continua

La mejora continua debería ser el objetivo permanente de la organización.

### 7. Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones

Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información.

### 8. Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores

Una organización y sus proveedores son independientes y una relación mutuamente benéfica intensifica la capacidad de ambos para crear valor y riqueza.

## 2.4 EL CICLO DE DEMING:

El Ciclo Planificar-Ejecutar-Verificar-Actuar es un planteamiento sistemático para el abordaje de problemas crónicos:

- a) **Planee** lo que quiere lograr y determine cómo piensa que lo conseguirá.
- b) **Ejecute** lo planeado, es decir, trabaje sobre su plan.
- c) **Verifique** cuan bien su ejecución actual se compara con la ejecución esperada y analice sus desviaciones.
- d) **Actúe** sobre las desviaciones implementando medidas correctivas inmediatas



e) Vuelva al paso (a).

#### **2.4.1 Acciones a seguir del Ciclo de Deming:**

##### **a) Planee:**

Examine la situación actual.

- \_ Identifique áreas de mejora.
- \_ Establezca mediciones de desempeño y metas.
- \_ Comprenda la causa raíz del desempeño actual.
- \_ Identifique soluciones alternativas.
- \_ Seleccione y programe la solución.

##### **b) Ejecute:**

Lleve a cabo entrenamiento en la nueva solución.

- \_ Implemente la acción programada.

##### **c) Verifique:**

- \_ Compare los resultados esperados con los resultados reales.
- \_ Comprenda la causa raíz de todas las desviaciones.

##### **d) Actúe:**

Resuelva temas inmediatos.

Documente y estandarice todas las ganancias.

Lleve a cabo entrenamiento a todos en los procesos nuevos.

Reflexione sobre todas las lecciones aprendidas.

Vuelva a Planear

## CAPITULO III

### PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

#### 3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El incremento de las resinas, influenciada por el aumento de precio del petróleo y sus derivados; ha llevado a trasladarle costos al precio del producto final, esto obliga a los fabricantes trabajar con márgenes muy reducidos. La única forma de solventar el mercado, ha sido incrementar los volúmenes de producción, incrementando también el riesgo financiero u operativo de la empresa para mantener estable el volumen de producción.

A continuación se muestra un cuadro comparativo entre el precio por Kg. del producto final y el precio de la materia prima; antes hace un año.

	ANTES (01/08/04)	HOY (01/08/05)	AUMENTO %
> Precio Venta de Producto final (\$/Kg) :	2.05	2.25	9.8%
> Aumento de la resina base (\$/kg) :	1.16	1.25	7.8%

A continuación en el siguiente cuadro se hace un análisis sobre el porcentaje del precio de materia prima con relación al precio del producto final; con referencia al producto de mayor volumen de producción:

	<b>ANTES (01/08/04)</b>	<b>HOY (01/08/05)</b>	<b>AUMENTO %</b>
<b>&gt; Precio Venta de Producto final (\$/Kg) :</b>	2.05	2.25	9.8%
<b>&gt; Aumento de la resina base (\$/kg) :</b>	1.16	1.25	7.8%

<b>Producción por Tipo de Cinta</b>	<b>Producción Total Mensual(Kg)</b>		<b>% de Producción</b>
<b>Producción Total</b>	<b>450000</b>	<b>450000</b>	<b>100.0%</b>
Producción Cinta Negra :	90000	90000	20.0%
Producción Cinta Colores :	45000	45000	10.0%
Producción Cinta Blanca :	315000	315000	70.0%

<b>DOSIFICACION CINTA BLANCA:</b>	<b>% EN MEZCLA</b>	<b>PRECIOS (\$)</b>	<b>% EN PRECIO</b>
Resina Base :	97.7%	1.25	1.22
Pigmento :	1.8%	1.7	0.03
Fibrilizante :	0.5%	0.8	0.004
<b>Costo de la Mezcla Principal:</b>			1.26

<b>&gt; (Costo de la Mezcla Principal) / (Precio Venta/Kg) :</b>	<b>55.8%</b>
--	--------------

Este cuadro nos indica, que el 55.8% del precio de venta, del producto que representa el 70% del total de la producción de la empresa, le pertenece al costo de la mezcla principal.

Considerando esto se buscan alternativas de solución, para poder atenuar el incremento del precio de la resina base.

### 3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCION:

**\_ Evaluar otros proveedores de la materia prima base con la finalidad de reducir los costos:** Se contaba con un sólo proveedor de la materia prima base proveniente de Chile; la evaluación de otras resinas de Corea, Brasil, USA, Colombia, estaba condicionada a realizar pruebas para adecuarla a nuestro proceso productivo; ya que cada materia prima tenía diferentes características.

Esta alternativa de ampliar la cartera de proveedores; aliviaba en parte el problema, ya que al final las resinas bases provienen de un mismo producto como es el petróleo.

**\_ Transferir el alza de los precios de la resina base al producto final:** No se podía transferir del todo ya que, se perdía competitividad en el mercado internacional; esto obliga a las empresas de este rubro a reducir sus márgenes de utilidad entre 4% y 5%, requiriéndose de grandes ventas en volúmenes para que los costos fijos se puedan diluir mejor.

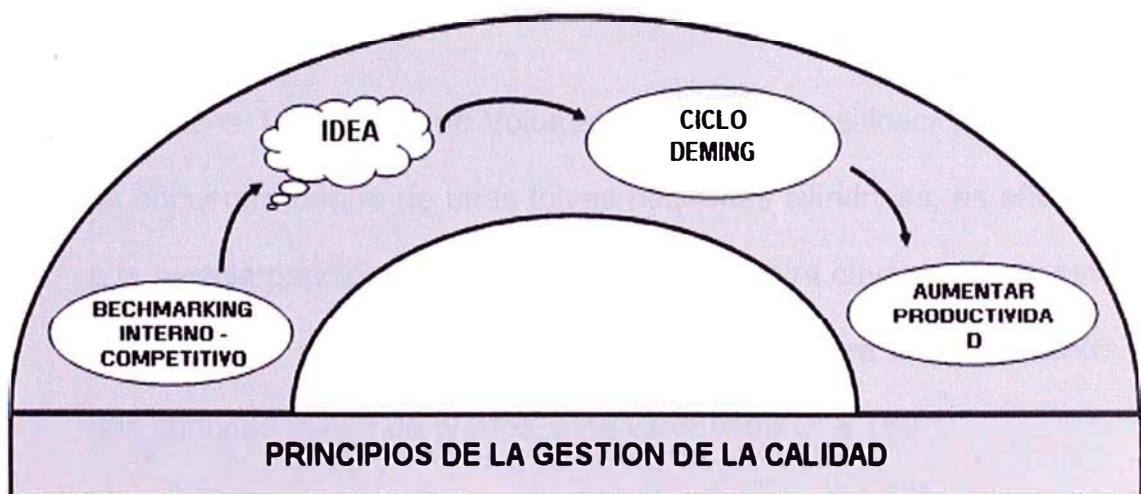
**\_ Realizar un benchmarking competitivo en empresas de primer nivel del rubro:** El gerente de Operaciones viaja a la India con la finalidad de adquirir innovaciones tecnológicas del proceso productivo en empresas consideradas dentro del mercado internacional, como la de los menores costos en lo que a empaques flexibles se refiere.

**\_ Uso de Material Reprocesado:** El material reprocesado no cuenta con las garantías sanitarias necesarias, ya que estos empaques flexibles están destinados a estar en contacto con productos para consumo humano. Está

alternativa quedaba descartada para los segmentos de producción en evaluación.

### 3.3 METODOLOGIA DE SOLUCION:

El gráfico posterior; muestra, que todo proceso orientado al aumento de la productividad debiera tener como base los principios básicos de la Gestión de la Calidad, ya que ello garantiza un proceso de mejora sostenida, este proceso se llevará acabo a través del Benchmarking competitivo, generando este una idea, para luego adoptando los pasos de la teoría del Ciclo de Deming, se cumpla con el objetivo aumentar la productividad.



### 3.4. TOMA DECISIONES:

**El Benchmarking competitivo en empresas de primer nivel del rubro:** Este Benchmarking tuvo buenos resultados condicionado a la forma cómo se aplicase la idea adquirida a nuestro proceso productivo.

**DECISION:** AUMENTAR LA DOSIFICACION DEL MATERIAL FIBRILIZANTE EN LA MEZCLA PRINCIPAL DE LAS CINTAS BLANCAS , debido a que este material tiene un costo inferior a la de la resina base.

Está decisión presentó algunas restricciones iniciales, que se tuvo que dar solución durante el proceso de ejecución.

**RESTRICCIONES:**

**1) Formas de dosificación diferentes:** Se contaba con dos máquinas con diferentes sistemas de dosificación de la materia prima y aditivos :

\_ Máquina 1: Dosificación Volumétrica: en esta dosificación el aditivo se encuentra dentro de unas tolvas pequeñas cilíndricas; es añadido a la mezcla principal regulados por una cerradura cuya medición está dada por los grados de abertura, a mayor abertura le corresponde una cantidad mayor de grados, está varía entre 0° a 180 °.

\_ Máquina 2: Dosificación Porcentual en Masa: está dosificación se realiza, teniendo en cuenta la masa real de cada aditivo que se añade a la mezcla principal total.

Para levantar está restricción se tuvo que homologar primero los sistemas de dosificación.

## 2) Procesamiento de la resina base diferente:

<b>Máquina / Características</b>	<b>Máquina 1</b>	<b>Máquina 2</b>
Capacidad (Ton/ día)	10	4
Velocidad de la cinta (mt/min)	450	230
Malla de filtración	doble	una sola
Bomba reguladora de caudal	si	no
Desplazamiento de la malla de filtración	automática	manual

Estas diferencias de procesar la resina base en cada una de las máquinas extrusoras, hizo que el producto resultante presentase las siguientes características:

\_ Arrastre de Agua

\_ Tonalidades diferentes.

Roturas de cintas

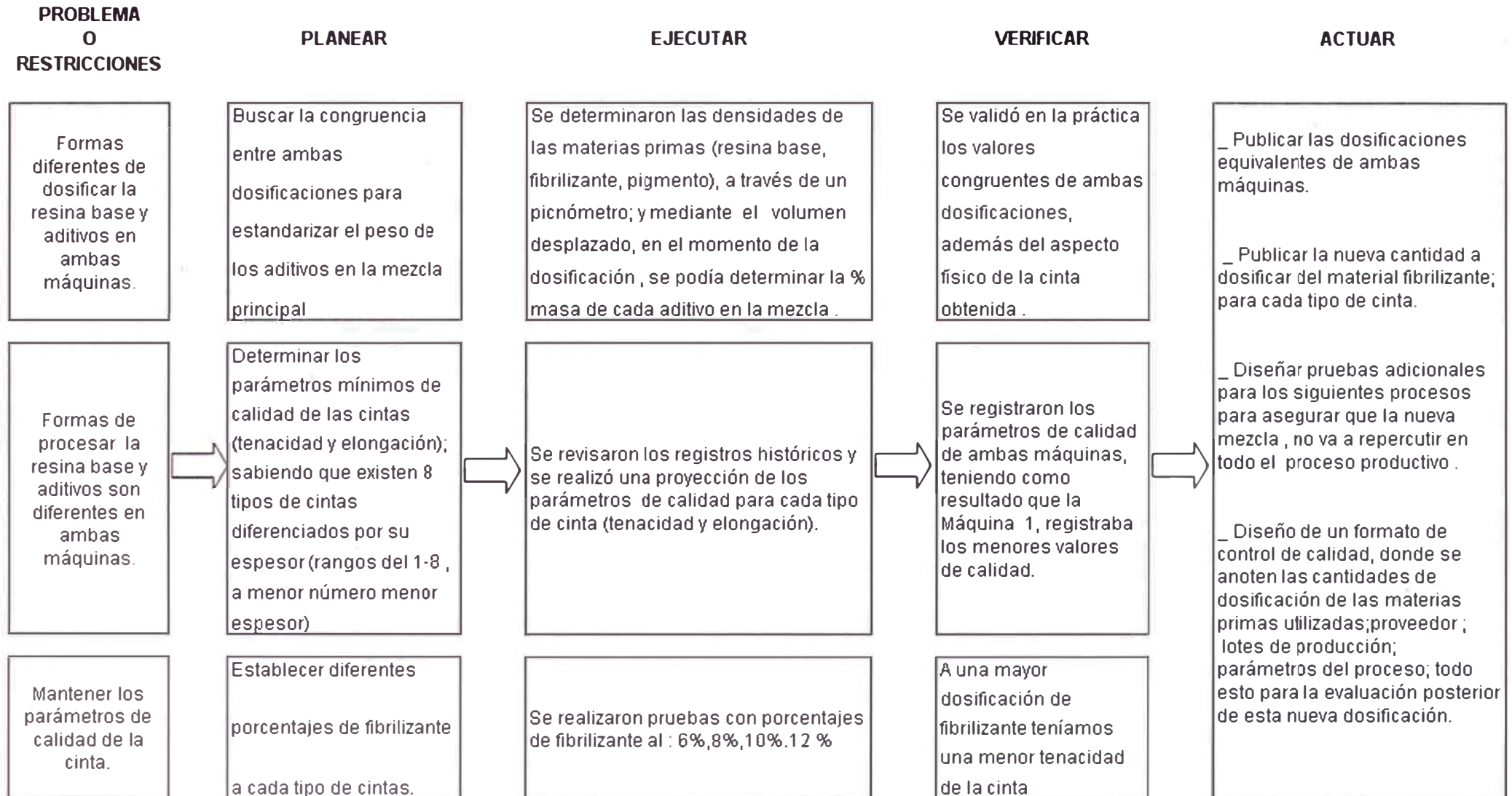
Para levantar estas restricciones se realizaron varias pruebas combinando los materiales fibrilzantes de diferentes proveedores y modificando los perfiles de temperatura, para cada una de las máquinas, hasta conseguir un eficiente trabajo en el proceso productivo.



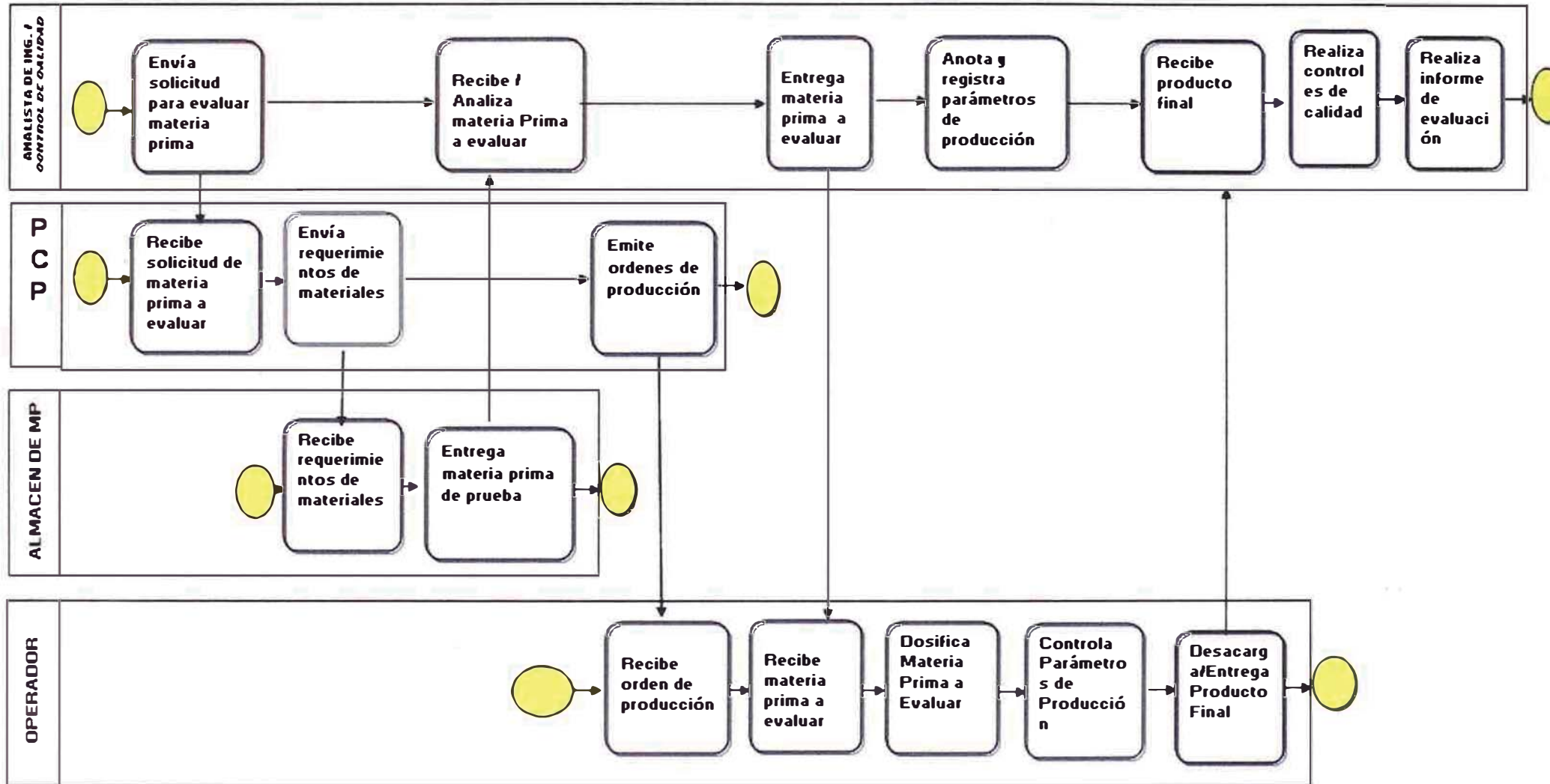
**3) Mantener los parámetros de calidad:** Aumentar el porcentaje del material fibrilizante; alteraría de alguna forma los dos parámetros de control principal que debería tener una cinta, como son la tenacidad y su elongación.

Durante las pruebas se comprobó que al adicionar el porcentaje del material fibrilizante; la tenacidad de la cinta disminuía, este comportamiento se daba con una mayor desviación en la máquina 2.

### 3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS:



## PROCESO - EVALUACION DE MATERIA PRIMA



## CAPITULO IV

### EVALUACION DE RESULTADOS

#### 4.1 HOMOLOGACION DE LA DOSIFICACION:

La relación entre los grados de dosificación y la cantidad de masa del aditivo que se vierte a la mezcla principal, presentaron los siguientes resultados:

FIBRILIZANTE		
GRADOS	VOL (ml)	W (gr)
30 °	80	136
60 °	120	204
80 °	175	298
100 °	250	425
140 °	350	595
180 °	400	680
<b>Densidad = 1.7 gr/ml</b>		

PIGMENTO		
GRADOS	VOL (ml)	W (gr)
5 °	10	11
10 °	25	27.5
<b>Densidad = 1.1 gr/ml</b>		

Con la densidad de cada aditivo, se obtuvo el porcentaje en masa del aditivo con respecto a la mezcla principal que se requería.

#### 4.2 PARAMETROS DE CALIDAD:

Los parámetros de calidad sufrieron variaciones; y fueron factores principales que limitaban la adición del material fibrilzante

##### 4.2.1 RANGOS PERMITIDOS DE LA CINTA:

PARAMETROS	RANGOS	
	MIN	MAX
TENACIDAD (Kg/f)	4.8	6
ELONGACION (%)	20	30

##### 4.2.2 VARIACION DE LA CINTA:

El siguiente cuadro muestra los diferentes tipos de dosificaciones que realizaron y cuales fueron los parámetros de calidad obtenidos, con ello se valido el porcentaje de mezcla ideal para cada tipo cinta a producir.

MATERIA PRIMA	DOSIFICACIONES REALIZADAS				
RESINA	97.7%	93.8%	91.8%	89.8%	87.8%
FIBRILIZANTE	0.5%	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%
PIGMENTO	1.8%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%

PARAMETROS	VALORES				
TENACIDAD (Kgf/denier)	6	5.7	5.6	5.4	4.9
ELONGACION (%)	26.0%	26.3%	25.9%	24.7%	22.0%

#### 4.3 ANALISIS BENEFICIO / COSTO:

	ANTES	HOY	AUMENTO %
> Precio Venta (\$/Kg) :	2.05	2.25	9.8%
> Aumento de la resina base (\$/kg) :	1.16	1.25	7.8%

> Producción Total Mensual(Kg):	450000	450000	100.0%
Producción Cinta Negra :	90000	90000	20.0%
Producción Cinta Colores :	45000	45000	10.0%
Producción Cinta Blanca :	315000	315000	70.0%

DOSIFICACION CINTA BLANCA:	ANTES 01/08/04			HOY 01/08/05		
	% EN MEZCLA	PRECIOS (\$)	PRECIO MEZCLA (\$/KG)	% EN MEZCLA	PRECIOS (\$)	PRECIO MEZCLA (\$/KG)
Resina Base :	97.7%	1.25	1.22	87.8%	1.25	1.10
Pigmento :	1.8%	1.7	0.031	0.25%	1.7	0.004
Fibrilizante :	0.5%	0.8	0.004	12.0%	0.8	0.10
<b>Costo de la mezcla principal :</b>			1.26			1.20
<b>&gt; MARGEN DE AHORRO =</b>						4.68%

> (Costo Mezcla Principal/kg) / (Precio Venta/Kg) :	55.8%	(ANTES)
> (Costo Mezcla Principal/kg) / (Precio Venta/Kg) :	53.2%	(DESPUES)

> PRODUCCION TOTAL CINTA BLANCA : 315 Tn

ANTES : \$	395592.8
DESPUES : \$	377094.4
> AHORRO MENSUAL: \$	18498.4

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES:

\_ El benchmarking es un proceso continuo y no sólo una panacea; sino que es un proceso que se aplicará una y otra vez ya que dicho proceso está en búsqueda constante de las mejores prácticas de la industria, y como sabemos la industria está en un cambio constante y para adaptarse a dicho cambio hay que desarrollar nuevas prácticas.

\_ El benchmarking no es una receta de cocina, sino que es un proceso de descubrimiento y aprendizaje continuo en el cual es de suma importancia el concepto de medición y de comparación.

\_ No sólo es aplicable a las operaciones de producción, sino que puede aplicarse a todas la fases del negocio, desde compras hasta los servicios post venta, por lo que benchmarking es una herramienta que nos ayuda a mejorar todos los aspectos y operaciones del negocio, hasta el punto de ser

los mejores en la industria, observando aspectos tales como la calidad y la productividad en el negocio.



## RECOMENDACIONES

- \_ Todo proceso puede ser mejorado si se tiene el conocimiento necesario de cómo se realiza.
- \_ Tener en cuenta “Solo lo que se mide se puede mejorar “
- \_ Todo proceso se encuentra enmarcado dentro de un sistema de trabajo, por lo tanto se debería tomar en cuenta las implicancias que pudiera haber en los demás procesos de la cadena productiva de la empresa.
- \_ Todo cambio por más pequeño que fuese, debería ser registrado de alguna manera e informado a las personas o áreas implicadas.
- \_ La globalización y los constantes cambios en el entorno económico, hacen que la organización, se encuentren en búsquedas de las mejoras prácticas para el aumento de la productividad; para ello se requiere que todos estos esfuerzos se canalicen y que tenga como base los principios básicos de la gestión de la calidad.

## GLOSARIO DE TERMINOS

\_ **Polipropileno** : Es un polímero formado de enlaces simples carbono-carbono y carbono-hidrógeno, pertenece a la familia de las poliolefinas (polietilenos entre otros) y su estructura molecular consiste de un grupo metilo (CH<sub>3</sub>) unido a un grupo vinilo (CH<sub>2</sub>); por medio del arreglo molecular de este último se logra obtener diferentes configuraciones estereoquímicas (isotáctico, sindiotáctico y atáctico); en orden de cristalinidad y ordenamiento de las moléculas, en primer lugar se encuentra la configuración isotáctica (mas usado en el polipropileno), luego la sindiotáctica y por ultimo la atáctico que presenta un alto grado de desorden en la estructura molecular (mayor porcentaje amorfa que cristalina).

\_ **Polipropileno homopolímero** :Es un polipropileno que su estructura molecular esta hecha de solo propileno, es altamente cristalino, con alta temperatura de fusión (160 °C), buena rigidez y uno de los plásticos más livianos, Se utilizan en aplicaciones que requieren alta resistencia a la tensión y con alto brillo.

\_ **Fibrilizante**: Es un aditivo que ofrece al material la propiedad de bajar la tendencia a la fibrilización, aumentar la resistencia al impacto y brindar mayor rigidez a la cinta de polipropileno.

\_ **Pigmento**: Aditivo utilizado en la extrusión de películas de polipropileno para la pigmentación del mismo, así mismo debe tener propiedades que no perjudiquen el normal proceso

\_ **Denier o Espesor de la Cinta:** Peso en gramos de 9.000 mts de fibra o de cinta

\_ **Tenacidad** = Resistencia / Denier; Gramos/Metro.

\_ **Elongación:** La elongación es el cambio de longitud que presenta un material bajo una carga teniendo en cuenta una longitud inicial, este ensayo es complementario al de la resistencia a la tracción y se mide como el aumento de la distancia o extensión entre dos marcas de la probeta y bajo condiciones normalizadas.

## BIBLIOGRAFIA

### Textos:

Administración de Operaciones y Producción: Hamid Noori – Russell Radfor  
–Mc Graw Hill 1997 – Editora: Martha Edna Suárez R. – Pág: 69; 82-85.

### Páginas Web:

[http://www.plastico.com/pragma/documenta/plastico/secciones/TP/ES/MAIN/IN/INFORMES ESPECIALES/comente](http://www.plastico.com/pragma/documenta/plastico/secciones/TP/ES/MAIN/IN/INFORMES_ESPECIALES/comente)

<http://www.monografias.com/trabajos24/gestion-productividad/gestion-productividad.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos3/bench/bench.shtml>

<http://www.propilco.com/faq/FAQPage.asp?iFAQArea=2#23>

<http://www.norsac.com.pe/proce.htm>

<http://www.coresa.cl/prfl01.htm>

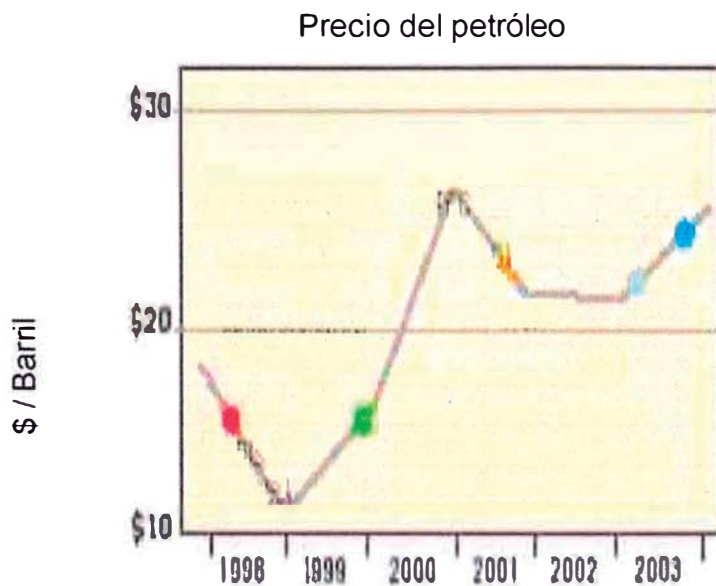
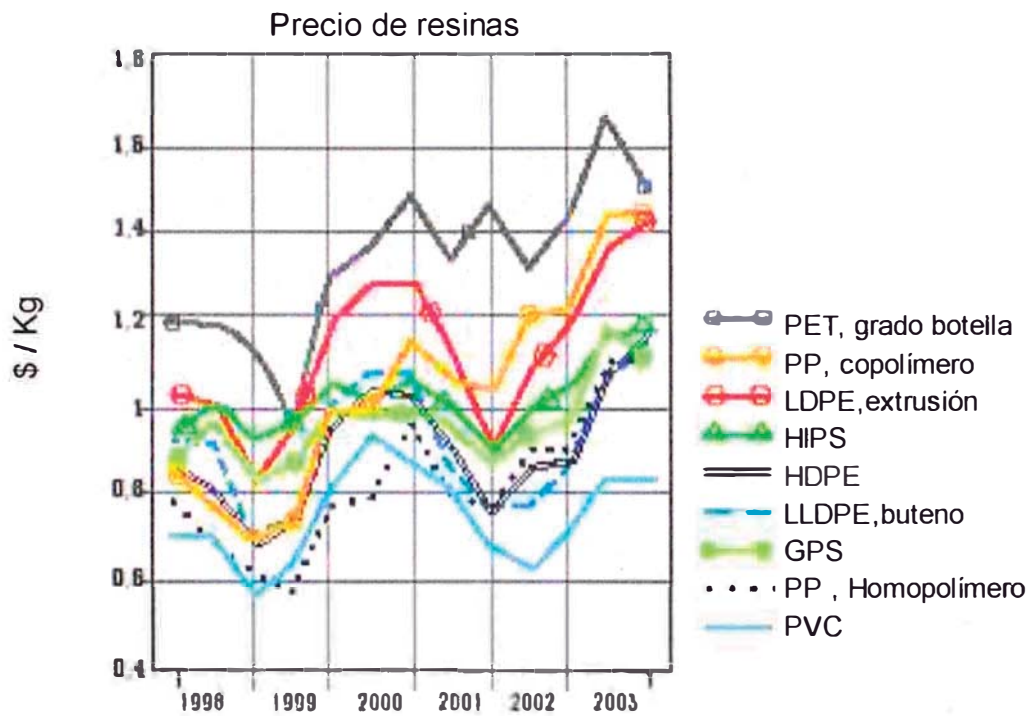
[http://www.buscarportal.com/articulos/iso\\_9001\\_gestion\\_calidad.html](http://www.buscarportal.com/articulos/iso_9001_gestion_calidad.html)

<http://www.wtrg.com/#Crude>

<http://www.prompex.gob.pe/prompex/documents/boletines/textil/2005-06-2.pdf>

## ANEXOS

ANEXO 1.- Comportamiento del precio del petróleo a nivel mundial y el precio de las diferentes resinas de consumo masivo.



Fuente:  
WTRG economics

**ANEXO 2.- Precio del petróleo a nivel mundial 2004 – 2005.**



Fuente:  
WTRG economics

**ANEXO 3.- Situación económica del sector de la producción de los sacos de polipropileno en el Sector Productivo del Perú**

**SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES – SUB SECTORES**

Rubro	US\$ FOB Abr-Jun 2004	US\$ FOB Abr-Jun 2005	Var	Cont
Prendas de Vestir de Algodón	189,402,984.01	228,247,783.09	20.51%	75.67%
Hilados de Algodón	9,970,857.44	9,780,814.28	-1.91%	3.24%
Otros Textiles no Especificados	9,014,523.74	9,017,955.29	0.04%	2.99%
Hilados de Alpaca y Lana	8,156,805.00	9,000,564.11	10.34%	2.98%
Prendas de Vestir de Fibras Sintéticas	7,662,416.75	8,999,615.09	17.45%	2.98%
Tejidos de Algodón	5,987,576.80	6,601,639.37	10.26%	2.19%
Fibras Artificiales o Sintéticas	6,354,508.23	6,274,277.71	-1.26%	2.08%
Lana y Pelos Finos	5,867,088.76	6,197,276.18	5.63%	2.05%
Prendas de Vestir de Lana y Alpaca	3,146,533.47	4,208,624.78	33.75%	1.40%
Tejidos de Lana y Alpaca	1,973,741.31	2,717,192.12	37.67%	0.90%
Tejidos de Fibras Sintéticas o Artificiales	1,795,076.15	2,622,955.05	46.12%	0.87%
Hilados Sintéticos y/o Artificiales	1,908,075.49	2,437,746.93	27.76%	0.81%
Tejidos de Otras Fibras	1,145,591.87	1,511,602.62	31.95%	0.50%
Otras Confecciones de Fibras Artificiales	1,311,551.71	1,366,573.76	4.20%	0.45%
Prendas de Vestir de Otras Fibras	598,362.13	764,796.55	27.81%	0.25%
Demás Confecciones	246,132.26	763,472.03	210.19%	0.25%
Otras Confecciones de Algodón	658,697.47	555,600.51	-15.65%	0.18%
Otras Confecciones de Lana y Alpaca	315,116.66	327,751.88	4.01%	0.11%
Hilos de Coser de Algodón	220,245.00	101,120.40	-54.09%	0.03%
Hilos de Coser Sintéticos y/o Artificiales	17,232.01	65,387.34	279.45%	0.02%
Otras Confecciones de Otras Fibras	35,719.98	48,249.22	35.08%	0.02%
Hilados de Otras Fibras	37,010.63	18,540.45	-49.91%	0.01%
Total general	255,825,846.87	301,629,538.76	17.90%	100.00%