

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
ESCUELA DE POSGRADO**



**Propuesta de implementación de los 14  
principios del Dr. Deming en una empresa  
de envases y envolturas plásticas**

Tesis para optar el Grado de Magister en Ingeniería  
Industrial con Mención en Gestión de Operaciones

Jesus Cristian Gustavo Villaverde Martínez

Asesor: Mag. Luis Alfredo Negrón Naldos

Miembros del jurado: Miguel Hermogenes Mejía Puente  
Luis Alfredo Negrón Naldos  
José Alan Rau Álvarez

San Miguel, 30 de Setiembre del 2012

## RESUMEN

La tesis se enfoca en desarrollar una metodología para la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en los Catorce Principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. El conocimiento y aplicación de los Catorce Principios será el inicio de una serie de acciones a realizar orientadas hacia la mejora continua de la calidad.

Las exigencias de los clientes respecto de la calidad de los productos son cada vez mayores, ser parte de la cadena alimenticia implica que las empresas cuenten con un Sistema de Gestión de Calidad, Normas basadas en Buenas Prácticas de Manufactura e Inocuidad de los envases. Asimismo el mercado exige ser bastante competitivo en costos, por lo cual un elemento diferenciador, será el analizar la mejora de los procesos del sistema de fabricación y eliminar todo lo que no genera valor, monitorear los sub procesos mediante gráficos de control, e identificar y eliminar las causas de variación común y especial con la finalidad de mantener un sistema estable.

El sistema de gestión de calidad propuesto tiene como pilares las Cuatro Dimensiones del conocimiento profundo del Dr. Deming: (1) reconocimiento de la existencia del sistema, (2) teoría de la variación, (3) teoría del conocimiento y (4) psicología del ser humano. Las recomendaciones efectuadas se basan en la teoría de los Catorce Principios descritos en el marco teórico y su implementación mediante un Plan de Gestión Empresarial.

La metodología incluye el análisis DE LA EMPRESA en cada una de las Cuatro Dimensiones mediante el cuestionario de Fisher *et al* (2011), calificándose los resultados mediante una escala de Likert y tabulándolos para su medición y comparación con los máximos valores de la escala.

Finalmente se realizó la aplicación de la metodología PDCA en uno de los sub procesos críticos de fabricación y se demostró su efectividad en la mejora de los resultados para la organización.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficos.....	vii
Índice de Anexos.....	ix
Capítulo 1. Planteamiento del problema	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Definición del problema	
1.2.1 Devoluciones de productos no conformes.....	2
1.2.2 Exceso de merma producida.....	3
1.3 Justificación e importancia.....	5
1.4 Objetivos de la tesis	
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Explicación del método de trabajo.....	6
Capítulo 2. Marco Teórico	
2.1 Los Catorce Principios del Dr. Edward Deming.....	7
2.2 Las Cuatro Dimensiones del conocimiento profundo del Dr. Deming	
2.2.1 Reconocimiento de la existencia del sistema de gestión.....	36
2.2.2 Teoría de la variación.....	37
2.2.3 Teoría del conocimiento.....	39
2.2.4 Psicología del ser humano.....	40
2.3 Matriz de las Cuatro Dimensiones y los Catorce Principios del Dr. Deming.....	41
2.4 Teoría de Gestión de Calidad Total (TQM) basada en los Catorce Principios del Dr. Deming.....	42
2.5 Metodología Deming.....	48

### Capítulo 3. Descripción de la empresa

3.1	Descripción de la Organización .....	50
3.2	Descripción de las funciones en el área de producción .....	51
3.3	Descripción de las funciones en el área de control de calidad .....	57
3.4	Descripción de las funciones en el área de almacén .....	58
3.5	Descripción de las funciones del asistente de compras .....	59
3.6	Descripción de las funciones del área de mantenimiento .....	59

### Capítulo 4. Diagnóstico de la empresa

4.1	Situación actual .....	60
4.2	Aplicación del cuestionario de Fisher, Elrod y Mentha .....	66
4.2.1	Resultados del cuestionario Fisher, Elrod, Mentha .....	66

### Capítulo 5. Modelo a implementar

5.1	Aplicación del modelo .....	75
5.1.1	Identificación de las conductas existentes .....	76
5.1.2	Metodología de acción basada en el SGC de Deming .....	80
5.1.3	Propuesta de Plan de Gestión Empresarial .....	110
5.1.4	Identificación de uno de los procesos críticos del sistema .....	116
5.1.4.1	Identificación de los procesos de mejora del sistema .....	116
5.1.4.2	Iniciar el seguimiento de todos los elementos que interrumpen la fluidez del proceso .....	126
5.1.4.3	Iniciar la propuesta de cambio del proceso seleccionado .....	131

### Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1	Conclusiones .....	142
6.2	Recomendaciones .....	145

Referencias Bibliográficas .....	147
----------------------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1 Pérdida neta por merma generada en el proceso de fabricación de la empresa en el año 2011.....	3
Tabla 1.2 Pérdida neta total de la empresa en el año 2011.....	4
Tabla 1.3 Resumen del estado de ganancias y pérdidas de la empresa.....	4
Tabla 2.1 Matriz de relaciones entre las cuatro dimensiones y los catorce principios del Dr. Deming.....	42
Tabla 2.2 La teoría de TQM basada en Deming.....	44
Tabla 2.3 Comparativo entre las cuatro dimensiones y el enfoque de Anderson <i>et al</i> sobre el TQM del Dr. Deming.....	47
Tabla 4.1 Resultados del cuestionario de Fisher aplicado en la empresa.....	67
Tabla 4.2 Resumen de resultados obtenidos en el cuestionario Fisher aplicado a la empresa.....	73
Tabla 5.1 Recomendaciones para la empresa en la dimensión reconocimiento de la existencia del sistema.....	80
Tabla 5.2 Propuesta de actividades a implementar en la empresa en la dimensión reconocimiento de la existencia del sistema.....	86
Tabla 5.3 Recomendaciones para la empresa en la dimensión teoría de la variación.....	88
Tabla 5.4 Propuesta de actividades a implementar en la empresa en la dimensión teoría de la variación.....	94
Tabla 5.5 Recomendaciones para la empresa en la dimensión teoría del conocimiento.....	95
Tabla 5.6 Propuesta de actividades a implementar en la dimensión teoría del conocimiento.....	99
Tabla 5.7 Recomendaciones para la empresa en la dimensión psicología del ser humano.....	100
Tabla 5.8 Propuesta de actividades a implementar en la empresa en la dimensión psicología del ser humano.....	108
Tabla 5.9 Plan de gestión empresarial propuesto a la empresa.....	111
Tabla 5.10 Merma en los subprocesos de fabricación de la empresa.....	125
Tabla 5.11 Meta a alcanzar en el 2013.....	132
Tabla 5.12 Porcentaje de merma generada en la empresa en el 2011.....	133

Tabla 5.13	Porcentaje de merma a alcanzar en la empresa al cierre del año 2013.....	133
Tabla 5.14	Clasificación de las causas de variación común y especial en el sub proceso de extrusión.....	134



## ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 2.1 Interrelación de las cuatro dimensiones del conocimiento profundo. .....	36
Gráfico 2.2 Representación gráfica del TQM de Deming propuesto por Anderson <i>et al</i> .....	43
Gráfico 2.3 Representación del Diagrama de Ruta de la Teoría de TQM subyacente del método de gestión de Deming.....	45
Gráfico 2.4 Pruebas de la Teoría de la Gestión de la Calidad Total subyacente el método de gestión de Deming.....	46
Gráfico 2.5 Sistema de Gestión de Calidad propuesto basado en las cuatro dimensiones de Deming.....	47
Gráfico 2.6 Metodología de optimización del sistema de Deming.....	48
Gráfico 2.7 Metodología PDCA de Deming .....	49
Gráfico 3.1 Organigrama de la empresa.....	51
Gráfico 3.2 Organigrama del área de producción.....	52
Gráfico 4.1 Porcentajes obtenidos en las Cuatro Dimensiones según el cuestionario Fisher aplicado en la empresa.....	73
Gráfico 4.2 Evaluación de las cuatro dimensiones en la empresa.....	74
Gráfico 5.1 Modelo a implementar en la empresa.....	75
Gráfico 5.2 Análisis de las situaciones previas a la implementación del SGC en la empresa.....	76
Gráfico 5.3 Análisis organizacional previo a la implementación del SGC en la empresa.....	77
Gráfico 5.4 Propuesta de cambios funcionales en la empresa.....	78
Gráfico 5.5 Propuesta de cambio organizacional en la empresa.....	79
Gráfico 5.6 Diagrama de burbujas reconocimiento de la existencia del sistema .....	85
Gráfico 5.7 Diagrama de burbujas teoría de la variación.....	93
Gráfico 5.8 Diagrama de burbujas teoría del conocimiento.....	98
Gráfico 5.9 Diagrama de burbujas psicología del ser humano.....	107
Gráfico 5.10 Representación del Plan de Gestión Empresarial.....	110
Gráfico 5.11 Representación de las áreas de producción en la empresa.....	116

Grafico 5.12	Representación de los sub procesos de fabricación de la empresa	117
Grafico 5.13	Representación del volumen de producción y merma en cada subproceso de fabricación de la empresa	124
Grafico 5.14	Representación de los problemas originados desde el sub proceso de extrusión de la empresa	125
Grafico 5.15	Diagrama causa efecto de variación en el espesor de la burbuja	126
Grafico 5.16	Diagrama causa efecto de láminas con impurezas	127
Grafico 5.17	Diagrama causa efecto de bandas en las bobinas	127
Grafico 5.18	Diagrama causa efecto de arrugas intermitentes o continuas en los extremos de las bobinas	128
Grafico 5.19	Diagrama causa efecto de arrugas y corrimientos en las bobinas	128
Grafico 5.20	Diagrama causa efecto de bloqueo de bobinas	129
Grafico 5.21	Diagrama causa efecto de desgarramiento	129
Grafico 5.22	Diagrama causa efecto de problemas posteriores en impresión por mala calidad en extrusión	130
Grafico 5.23	Estándar del porcentaje de merma en el proceso de fabricación de envases y envolturas plásticas	132
Grafico 5.24	Etapas del Plan de acción aplicado en la empresa	138
Grafico 5.25	Registro de inspección de extrusión de una orden de trabajo en la empresa	141

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Propuesta del Plan de Gestión Empresarial.....	149
Anexo 2. Estudio de Fisher, Elrod y Mehta (2011).....	160
Anexo 3. Modelo de Bloques Puente a Futuro.....	164
Anexo 4. Procedimiento para la elaboración del estudio de repetibilidad y reproducibilidad.....	165
Anexo 5. Procedimiento para la elaboración de gráficos de control.....	172
Anexo 6. Procedimiento para determinar la capacidad del proceso.....	179
Anexo 7. Diagrama de flujo de operaciones en el sub proceso de extrusión y Buenas prácticas de manufactura.....	183



## CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Antecedentes

La industria peruana de productos plásticos ha experimentado un sostenido crecimiento en los últimos años, impulsada por la reactivación de la demanda interna, la mayor apertura comercial y el impacto positivo de la demanda global sobre las exportaciones.

Se espera que la industria continúe expandiéndose en el mediano plazo, ante el crecimiento de los mercados interno y externo. Asimismo, la presencia de empresas multinacionales en el mercado ha incentivado la inversión en tecnología, incrementado la competitividad en los mercados externos y fomentando la diversificación de la producción.

A pesar de que el sector en conjunto muestra un comportamiento positivo, el desempeño es mixto al observar los diferentes subsectores. Así, los rubros de mejor desempeño y perspectivas serían los de envases PET y polipropileno, mientras que otros, tales como el de poliestireno, son los más afectados por la competencia de los productos importados.

La ausencia de plantas petroquímicas que puedan sostener la demanda de la industria plástica en el país es un factor en contra de las empresas del sector, que en los últimos meses han visto un alza en los precios de los insumos que importan.

La variación en el costo se debe al comportamiento del valor internacional del petróleo, ya que los insumos para la industria plástica se hacen a base de esta sustancia y tiene una incidencia del 70% en la materia prima. El 99% de los insumos para la fabricación de plástico en el país son importados.

En este contexto las empresas de envases y envolturas plásticas y de la industria plástica peruana en general buscan mejorar la eficiencia en sus procesos y obtener una verdadera ventaja competitiva en el mercado. La clave para generar esta ventaja competitiva es la implementación de una eficiente gestión en mejora de la calidad; con la aplicación de buenas prácticas de manufactura traducidas en la mejora continua de la organización.

Lamentablemente durante años, muchas empresas a nivel mundial intentaron implementar programas de mejora o círculos de calidad, los cuales no rindieron los resultados esperados. Y esto obviamente, porque estos forman parte de un sistema mucho más amplio, completo y de gran alcance. Los programas de mejora son como la punta del iceberg, visible pero de poca importancia en comparación con la masa total, razón por la cual no se logran los impactos esperados en las empresas.

Todas las empresas que han tratado de introducir conceptos de calidad poseen ciertas características comunes que son indispensables: liderazgo de la alta dirección, basada en un modelo diseñado internamente y el compromiso de una alta proporción de trabajadores. Esto quiere decir que sin una base sólida de los conceptos de calidad arraigados en la organización - que empieza por declarar su misión - será muy difícil lograr cierta continuidad que permita alcanzar en el largo plazo una mejora constante de los procesos internos.

## 1.2. Definición del problema

**LA EMPRESA**<sup>1</sup> presenta problemas de calidad en sus líneas de producción lo que origina un alto porcentaje de productos rechazados por los clientes y un alto porcentaje de merma debido a fallas de calidad en los procesos. Esta situación está perjudicando su rentabilidad y una reducción de su participación en el mercado.

**LA EMPRESA** ha registrado en el año 2011 los siguientes resultados:

### 1.2.1. Devoluciones de productos no-conformes

En lo que va del año se han registrado devoluciones de productos fabricados como bolsas con impresión, láminas de polipropileno bioorientado impresas y etiquetas de polietileno, con un peso total de 13,362 Kg. registrados mediante Notas de Crédito por un valor aproximado de **S/.48,360.00**. Los productos devueltos presentan los siguientes problemas: fallas de impresión, fallas en sellado o mala extrusión. Los problemas de calidad en los productos no se registran, lo que no permite analizar las causas que originaron los defectos o fallas de calidad en los productos.

---

<sup>1</sup> La organización es estudio en adelante será denominada **LA EMPRESA**.

### 1.2.2. Exceso de merma producida

El porcentaje de merma en la industria producto de refiles, calibraciones o pruebas preliminares de impresión propias del proceso de producción generalmente oscilan entre 3% y 5%, sin embargo, actualmente se registra un porcentaje de merma de 7.73%, siendo algunas de las causas la falta de mantenimiento en las máquinas, displicencia de los operarios en las acciones que realizan, materia prima con diferentes especificaciones técnicas, entre otras. Es importante mencionar que no se realiza control estadístico de los procesos, que permita identificar si las variaciones se deben a causas comunes o especiales del sistema.

En la tabla 1.1 se muestran los resultados obtenidos en el año 2011; se registró un total de 92.8 TN de merma que representa el 7.73% con respecto de las 1200 TN producidas, el mismo que representa un monto de S/.322,069.64. Esta sería la pérdida total neta de **LA EMPRESA**, sin embargo, la merma se vende en el mercado de reciclado plástico a un promedio de S/.844 por TN, obteniendo según el registro de ventas un ingreso de S/.78,381.42; y finalmente una pérdida neta para la empresa de S/.243,688.22.

**TABLA 1.1 PÉRDIDA NETA POR MERMA GENERADA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2011**

TIPO MATERIAL	MERMA (KG)	MERMA COSTO (S/.)	VENTA RECICLADO (S/.)	PERDIDA NETA (S/.)
B/D	55,721.39	S/. 170,507.46	S/. 65,751.24	S/. 104,756.22
PP	37,147.59	S/. 151,562.18	S/. 12,630.18	S/. 138,932.00
<b>TOTAL</b>	<b>92,868.98</b>	<b>S/. 322,069.64</b>	<b>S/. 78,381.42</b>	<b>S/. 243,688.22</b>

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

Actualmente existen en el mercado peruano más de 10 empresas dedicadas a la fabricación de envases y envolturas plásticas, que para mantenerse en el mercado apuestan por una estrategia de liderazgo en costos, ya que el mercado de la oferta y demanda mantiene una valla de precios imposible de sobrepasar.

En la tabla 1.2 se resume lo mencionado en los dos puntos anteriores, donde se aprecia que **LA EMPRESA en el 2011 ha registrado pérdidas económicas por**

un total de S/. 292,048.22; resultado del exceso de merma en los procesos de fabricación y los productos rechazados por los clientes debido a diversas fallas de calidad. Esto resta competitividad a esta organización quien ve afectada su rentabilidad y afronta una posible pérdida de mercado por los continuos reclamos de calidad de sus productos.

**TABLA 1.2 PÉRDIDA NETA TOTAL DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2011**

TIPO MATERIAL	PERDIDA NETA POR PROCESOS (S/.)	RECLAMOS DE CLIENTES (DEVOLUCIONES) (S/.)	PERDIDA NETA TOTAL (S/.)
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 243,688.22</b>	<b>S/. 48,360.00</b>	<b>S/. 292,048.22</b>

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

En la tabla 1.3 se presenta los resultados finales obtenidos por **LA EMPRESA** en el año 2011, se proyectó de utilidad neta del 15% sobre las ventas, sin embargo, debido a las pérdidas económicas registradas sólo obtuvo una utilidad neta 9% de utilidad sobre las ventas.

**TABLA 1.3 RESUMEN DEL ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS DE LA EMPRESA**

**DEL 1° DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011**

<b>Ventas Brutas</b>	<b>S/. 4,896,000.00</b>	<b>100.0%</b>
<i>(Devoluciones)</i>	S/. 48,360.00	
<b>Ventas Netas</b>	<b>S/. 4,847,640.00</b>	
<i>(Costo de Ventas)</i>	S/. -3,703,407.53	<b>75.6%</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>S/. 1,144,232.47</b>	
<i>Gastos Operativos, Gastos Administrativos, Ingresos Operativos, Gastos de Venta, Gastos Financieros, Depreciación, etc.</i>	S/. -508,171.38	
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>S/. 636,061.69</b>	<b>13.0%</b>
<i>Impuesto a la renta</i>	S/. -190,818.33	
<b>Utilidad neta del ejercicio</b>	<b>S/. 445,242.77</b>	<b>9.1%</b>

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

El impacto que ha generado los problemas de calidad de la producción en el 2011 amerita un estudio integral del sistema para analizar las causas que han originado

que cerca del 40% de la utilidad esperada se haya perdido como producto de una mala calidad en la producción.

### 1.3. Justificación e importancia

En la última década, la industria en general ha experimentado diversos cambios organizacionales y de gestión, debido a que los mercados son cada vez más competitivos y globalizados, por lo mismo mantener la calidad en la fabricación es sumamente importante y es un factor estratégico de éxito. Los costos asociados a los problemas de calidad pueden llevar no sólo a perder ventas, sino a perder la credibilidad y confianza del mercado.

En este contexto, muchas empresas han aplicado diversas metodologías de calidad sin conseguir los resultados esperados ya que han sido aplicados de forma aislada, esto se debe a que muchas de ellas no han creado las bases para construir una organización que tenga un enfoque de calidad. En esta lógica consideramos que el éxito de una cultura de calidad radica en construir los cimientos que permitan un cambio organizacional liderado desde la alta dirección y que incluya una planificación a largo plazo.

La importancia de implementar una cultura de calidad en la industria peruana es fundamental para el desarrollo de nuestro país, y sobre todo porque en el futuro los mercados de libre comercio primaran en la región, sin barreras comerciales y arancelarias y con las mismas posibilidades de competencia para todas las empresas. Por lo mismo, se espera que los resultados de la presente tesis puedan servir a las empresas no sólo del sector plástico sino que sirva como referente para promover la aplicación de un enfoque de calidad en los procesos internos de cualquier organización.

Los principios del Dr. Deming nos guían hacia ese camino exitoso, en el que es fundamental añadir el máximo valor a la organización, optimizando todo el sistema, identificando los procesos relacionados, eliminando las causas especiales de variación para crear un sistema estable y predecible y luego seguir reduciendo la variación de los procesos hasta llevarlo a un valor óptimo.

## 1.4. Objetivos de la tesis

### 1.4.1. Objetivo general

Proponer la implementación de los principios del Dr. Deming para mejorar la calidad en la organización y desarrollar un plan piloto en alguno de los procesos de producción más críticos.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Proponer la implementación de un enfoque de gestión de calidad que permita reducir los altos costos de reprocesos y fallas de calidad de los productos.
- Lograr un proceso estable identificando las causas comunes y especiales que afectan el sistema en alguno de los procesos críticos.
- Optimizar los procesos por medio de la aplicación de la teoría de Deming.
- Desarrollar un plan piloto en alguno de los procesos críticos.

## 1.5. Explicación del método de trabajo

En la presente tesis se establecerá una metodología que permita la implementación de los principios del Dr. Deming, que fueron aplicados en la industria japonesa y luego en muchas industrias de Europa y EEUU con éxito. Se desarrollará un marco de acciones bajo un esquema de planificación estratégica de la calidad, el mismo que será clasificado en cuatro dimensiones o aspectos de la teoría de Deming y que están inmersos en los 14 principios que el mismo creó. Las dimensiones son las siguientes: Reconocimiento de la existencia del sistema, Teoría de la Variación, Teoría del Conocimiento y Psicología del Ser Humano.

Se realizará un mapeo de procesos identificando las causas especiales de variación con la finalidad de tener un sistema estable, realizar mediciones estadísticas e implementar un plan piloto en uno de los procesos de mayor impacto en los resultados.

## CAPITULO 2. MARCO TEORICO

W. Edwards Deming es un asesor de renombre internacional mejor conocido por su trabajo en el Japón, y quien revolucionó la calidad y la productividad japonesas, a la filosofía y a los métodos del Dr. Deming se debe en gran parte el éxito de la industria japonesa actual.

El Dr. Deming ofreció catorce principios fundamentales para la gestión y transformación empresarial, sus conceptos son aplicados en diversas empresas industriales y de servicios; sus métodos incorporan el uso de herramientas estadísticas y una transformación de la cultura empresarial para alcanzar la calidad y productividad.

El Dr. Deming señaló que la alta dirección tiene que aceptar el liderazgo para que el programa de calidad sea efectivo, con el objetivo de ser competitivo, mantenerse en el negocio y proporcionar empleo por mucho tiempo.

### 2.1. Los Catorce Principios del Dr. Edward Deming

El Dr. Deming ha esbozado sus métodos para alcanzar la calidad y la productividad en sus “Catorce Principios para la administración”, los cuales en conjunto ofrecen un marco para la acción y proporcionan a la administración la base sobre la cual puede formular una planificación a largo plazo. La aceptación y comprensión de los Catorce Principios obligará a la administración un compromiso de modificar su forma de pensar y actuar. A continuación se describe cada uno de los Catorce Principios:

#### **Punto Uno: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio**

El Dr. Deming sugiere una nueva y radical definición de la función de una empresa: “Más que hacer dinero es mantenerse en el negocio y brindar empleo por medio de la innovación, la investigación, la mejora constante y el mantenimiento”. (Walton, 2004)

Las organizaciones deberán comenzar a verse como familias. Las familias que tienen éxito toleran y suplen las necesidades físicas y emocionales de sus miembros. Piensan que existirán por mucho tiempo y hacen sus planes de acuerdo con esta convicción. Sus miembros se unen en torno a metas comunes y están comprometidos unos con otros. Un aspecto importante de las organizaciones que se consideran familias es el compromiso que tienen para con sus empleados. Cuando la alta dirección no les ofrece a sus empleados un compromiso en favor del empleo permanente y envía el mensaje de que la alta dirección no se interesa por el bienestar del empleado a largo plazo, los resultados son nefastos. Se destruye la confianza y la seguridad, y en su lugar se instalan los temores y la ansiedad. Los empleados temerosos y angustiados no se desempeñan satisfactoriamente, y estos males son contagiosos; pueden desmoralizar totalmente a la fuerza laboral y debilitar el funcionamiento de la empresa. (Gitlow, 1989)

El Dr. Deming nos explica su libro "Out of Crisis", que hay dos tipos de problemas: (i) los problemas del día a día (ii) los problemas del mañana, para una compañía que espera permanecer en el negocio. Resulta fácil ser absorbido por los problemas del día a día siendo cada vez más y más eficientes en ellos. Los problemas del futuro exigen, ante todo, la constancia en el propósito y la dedicación para mejorar la competitividad, para mantener viva la compañía y proporcionar puestos de trabajo a sus empleados.

Una formulación de la misión y una filosofía operacional constituyen las manifestaciones escritas de las metas unificadoras de una empresa. Todo el personal debe vivir y actuar según esta formulación y esta filosofía.

La constancia en el propósito significa una meta estable, permanente y sin fin. La mejora consiste en la eliminación continua de las características de la no calidad: errores, demoras, tiempos muertos, comportamientos y actitudes inaceptables, defectos de los productos comprados, fallos, condiciones inseguras de trabajo y servicios innecesarios. Estas características se descubren a través del análisis de problemas, reclamaciones, quejas y sugerencias del cliente y de los trabajadores. (Rosander, 1994)

La filosofía del Dr. Deming descrita en su libro "Out of Crisis" recalca un compromiso con el mejoramiento incesante de la calidad y menciona además que

el establecimiento de la constancia en el propósito supone la aceptación de las siguientes obligaciones:

- a) Asignar recursos para la Innovación, la alta dirección debe tener el concepto de que la empresa seguirá en el negocio en el futuro así que deberá asignar recursos para la planificación a largo plazo. Los planes para el futuro exigen considerar: nuevos productos y servicios, nuevos materiales, posibles cambios en el método de producción, nuevas habilidades necesarias, formación y reciclaje de personal, formación de supervisores, la completa satisfacción del usuario.
- b) Destinar recursos para capacitación, investigación y educación a fin de mejorar la calidad.
- c) Mejorar constantemente el diseño del producto y servicio, siendo esta obligación permanente y de nunca acabar. El consumidor es la pieza más importante de la línea de producción.

#### **Punto Dos: Adoptar la nueva filosofía**

La satisfacción del cliente deberá ser el punto focal del pensamiento empresarial. Suministrarles a los clientes bienes y servicios que correspondan a las expectativas y a las necesidades de ellos a un precio que esté dispuestos a pagar, es lo más importante. (Gitlow, 1989)

Se necesita una nueva filosofía en la cual los errores y el negativismo sean inaceptables. La nueva filosofía no tolera y rechaza los niveles corrientemente aceptados de errores, defectos, material no adecuado para el trabajo, personas que no saben cuál es su trabajo y que tienen miedo de preguntar, daños por manipulación, métodos obsoletos de formación para el trabajo, supervisión inadecuada e ineficaz, dirección no arraigada en la compañía, directores que van de un empleo a otro, autobuses y trenes con retraso o hasta cancelados por que el conductor no apareció. (Deming, 1989)

La ventaja de contar con una clientela satisfecha que difunde las cualidades de los productos o servicios de la empresa es algo que no tiene precio para la organización.

Si la calidad mejora, la productividad aumenta. Para incrementar la productividad, la alta dirección deberá hacer hincapié no en la cantidad sino en la calidad. Analicemos este ejemplo para demostrar la nueva manera de ver la productividad y la calidad. (Gitlow, 1993)

“La fábrica Dinamo produce 100 artefactos por hora con un 20 por ciento de piezas defectuosas. La junta directiva ha ordenado a la alta dirección que aumente la productividad en un 20 por ciento. Afortunadamente los administradores de Dinamo acaban de asistir a un seminario sobre la filosofía del Dr. Deming. No sienten pánico; no les transfieren la responsabilidad a los trabajadores por este aumento de productividad. Bien saben que la responsabilidad es de ellos mismos y pueden aceptarla porque saben cómo abordar el problema. Saben que el 20 por ciento de las unidades que está produciendo la fábrica Dinamo son defectuosas y por lo tanto el 20 por ciento del costo total se gasta en fabricar unidades malas.

La alta dirección logra mejorar el proceso haciendo algunos cambios sin ningún costo adicional, de modo que solamente el 10 por ciento de la producción resulta defectuosa. Los beneficios derivados de lo anterior son:

- La productividad ha aumentado, la fábrica Dinamo está produciendo un 10 por ciento más de unidades buenas al mismo costo. Esto genera un aumento adicional de la productividad.
- La calidad ha mejorado ahora sólo el 10 por ciento de la producción es defectuosa en vez del 20 por ciento.
- El costo por unidad es también más bajo puesto que la fábrica produce más unidades por el mismo costo.
- El precio se puede reducir conforme a lo anterior.
- El ánimo de los trabajadores mejora porque no se está considerando que ellos sean el problema. Están orgullosos de la calidad de su trabajo y se sienten motivados al comunicarle a la alta dirección los problemas que detecten en el sistema”.

El fundamento de la filosofía del Dr. Deming es la calidad, su importancia, cómo mejorarla y sus beneficios. Adoptar la nueva filosofía es sinónimo de adoptar una “conciencia de calidad”. Esta nueva “conciencia de calidad” es la columna vertebral de la formulación de la misión de una empresa, que le imparte espíritu y dirección. Por lo mismo, las empresas deben adoptar una nueva actitud, la que es clave para

la exigencia de la alta calidad y excelencia en todos los productos y servicios. La alta dirección es la encargada de elevar la “conciencia de calidad”. Parte de esta tarea es lograr que todo el mundo intervenga en el mejoramiento incesante de la calidad. (Gitlow, 1989)

### **Punto tres: No depender más de la inspección masiva**

La inspección rutinaria al 100 por 100 para mejorar la calidad equivale a planificar los defectos y a reconocer que el proceso no tiene la capacidad necesaria para cumplir las especificaciones. (Deming, 1989)

La calidad no se hace con la inspección sino mejorando el proceso de producción. La inspección, los desechos, la degradación y el reproceso no son acciones correctoras del proceso. El reproceso eleva los costos. A nadie le gusta hacer reparaciones. Es importante hacer la inspección en el punto adecuado para que el coste total sea mínimo.

- a) La inspección no mejora la calidad ni la garantiza. La inspección llega tarde. La calidad buena o mala ya está en el producto. Como dijo Harold F. Dodge: “Usted no puede inspeccionar e introducir la calidad en un producto”.
- b) La inspección en masa es, con raras excepciones, no fiable, costosa e ineficaz. Es un sistema de vida en la mayoría de empresas, es una actitud nacida de la desconfianza, la incomprensión y la renuencia a controlar y a mejorar el proceso.
- c) Los inspectores no se ponen de acuerdo hasta que su trabajo se lleva a control estadístico, no se ponen de acuerdo entre ellos, los instrumentos de ensayos baratos o caros requieren mantenimiento y estudio. La inspección rutinaria se hace no fiable debido al aburrimiento y a la fatiga. La excusa corriente del que hace el trabajo, cuando se le ponen delante los datos sobre el número de unidades defectuosas que ha hecho, es que los instrumentos utilizados para los ensayos no son fiables. La inspección y el registro automático requieren una vigilancia constante.
- d) Por el contrario, la inspección de muestras pequeñas del producto para hacer los gráficos de control, para conseguir o mantener el control estadístico es un trabajo profesional. Los inspectores del proveedor y del cliente tienen tiempo de comparar sus instrumentos y ensayos, de aprender a hablar en el mismo idioma.

Según Gitlow (1989) las empresas típicamente inspeccionan un producto cuando éste sale de la línea de ensamble o en etapas importantes del proceso, y los productos defectuosos se desechan o se reelaboran. Una y otra práctica son innecesariamente costosas. En realidad, la empresa les está pagando a los trabajadores porque hagan defectos y luego los corrijan.

Si una empresa entiende poco o nada sobre la manera de controlar y mejorar su proceso, entonces no hay capacidad de predicción. En esta ausencia muchas empresas optan por inspeccionar todo lo que producen y desechar o rehacer las unidades defectuosas a un enorme costo adicional para el comprador. La inspección masiva es contraria a la filosofía del Dr. Deming porque adopta una perspectiva de corto plazo.

Otro problema con la inspección es que muchas veces se lleva a cabo bajo presión, lo cual le hace menos acertada. Pensemos qué porcentaje de los productos se despacha durante la última semana del mes; debe ser alrededor de 20 a 25 por ciento. Pero en algunas empresas esta cifra llega al 60 por ciento! La inspección realizada en tales circunstancias es una farsa total.

En la nueva filosofía es esencial pasar de la detección de defectos (inspección) a la prevención de defectos y al mejoramiento incesante. A medida que la inspección disminuye gracias al mejoramiento del sistema, el esfuerzo de inspección masiva puede dedicarse más bien al mejoramiento adicional, con lo cual se genera una espiral de calidad.

A.C. Rosander (1994) nos presenta un caso de éxito: en la empresa Deere & Cia., dedicada a la fabricación de maquinaria agrícola, se produjo un ahorro importante por la introducción de los métodos estadísticos de control de calidad en las operaciones de máquina. Charles Wiman su presidente escribió:

“En nuestra planta de Waterloo, por ejemplo, tenemos gráficos de control en más del 85% de nuestras máquinas. Antes de colocar gráficos ante cada operario, el porcentaje de partes que había que desechar o reprocesar debido a errores fue de un 5%. En tres años esta cifra se redujo al 1.1% y tengo la confianza que se reducirá aún más. Antes teníamos numerosos trabajadores en

el departamento de reprocesos; hoy en día es posible asignar a estas personas trabajos de producción”.

Esto no fue todo, fue posible reducir la inspección y al mismo tiempo mejorar la calidad del producto. El informe de Wiman continuó así:

“En un departamento de máquinas, antes de implantar el control de calidad, teníamos catorce inspectores seleccionando los productos fabricados debido al alto porcentaje de desechos y reprocesos. Después del control de calidad y después de corregir algunos errores en la maquinaria y en el trabajo de las herramientas de la fábrica y del entrenamiento de los encargados e inspectores en este trabajo, se redujo el número de inspectores a 6, y el porcentaje de rechazos se redujo de un 12 a un 3%.”

El uso del control estadístico de la calidad no sólo ayuda al fabricante, sino que presiona a los proveedores del fabricante a mejorar su calidad al tener que adoptar los mismos métodos. Wiman señaló que:

“En un futuro no muy lejano, el fabricante posiblemente tendrá que especificar al vendedor que con cada entrega sea remitido un gráfico de control certificado. El porcentaje de rechazos de cierto vendedor estaba en un 16%; después de aplicar el control de calidad, en un plazo de treinta días, se redujo el porcentaje al 2.5% y esperamos todavía más mejoras”.

Advirtió también a los gerentes de planta que no había que archivar los informes de inspección sin tomar acciones correctivas. El valor de la actividad del control estadístico de la calidad es que se hace uso directo e inmediato de informes de inspección y de los datos de la inspección para mejorar el proceso productivo.

#### **Punto Cuatro: Acabar con la práctica de hacer negocios basándose únicamente en el precio**

El precio no tiene ningún significado si no se mide la calidad que se está comprando. Sin unas medidas adecuadas de la calidad, el negocio se encamina hacia el licitador más bajo, y el resultado inevitable es una baja calidad y un coste elevado. El cambio constante de proveedores con base sólo en el precio aumenta la variación en el material de producción, porque cada proveedor maneja un proceso diferente. (Deming, 1989)

Los directivos japoneses tuvieron un comienzo decisivo en 1950 con la necesidad de mejorar los materiales en recepción, y con el consejo de establecer con cada proveedor una relación laboral a largo plazo de lealtad y confianza.

Para una mejor economía además es necesaria una relación a largo plazo entre el comprador y el proveedor ¿Cómo puede ser innovador y económico en sus procesos de producción un proveedor si sólo puede esperar una relación a corto plazo con un comprador? (Deming, 1989)

Otro punto importante es que al comprar materiales o contratar servicios, hay que tener en cuenta el costo total. Esto incluye el costo de la compra más el costo para que el material pueda entrar en la producción; el costo total es afectado fuertemente por la calidad. La política de elegir proveedores por el criterio del precio únicamente, puede llegar a sacar del mercado a los buenos competidores.

Según Gitlow (1989) en la era moderna las compras de una empresa deben estar a cargo de personas capacitadas para juzgar la calidad, los funcionarios de compras deben comprender los problemas que surgen con el uso de los materiales adquiridos. A continuación un ejemplo de lo que frecuentemente ocurre en sistemas carentes de toda coordinación entre el funcionario de compras y el usuario del artículo adquirido:

Cierto hospital sirve carne asada a término medio (no la sirve ni poco asada ni muy asada) a los pacientes que la pidan para la cena. El desempeño deseado es la satisfacción del paciente, dentro de las pautas nutricionales. Sin embargo, no se utilizan las especificaciones de desempeño; en su lugar se aplica una especificación técnica de 140 gramos de carne. Se supone que la satisfacción del paciente (especificación del desempeño) y 140 gramos de carne (especificación técnica) son equivalentes.

Mientras tanto el funcionario de compras del hospital, cambió de proveedor de carne A por el proveedor de carne B a fin de aprovechar un precio más bajo, aunque manteniendo la especificación técnica de 140 gramos. No consultó con la nutricionista ni le informó a ella acerca de esta medida.

La nutricionista comenzó a recibir quejas de los pacientes en el sentido de que la carne llegaba dura y demasiado asada. Investigó y encontró que los cortes de carne del proveedor A eran demasiado gruesos, mientras que los cortes del proveedor B eran delgados (y más anchos y largos). Mediante métodos de control estadístico comprendió que los cortes más delgados se asaban más rápidamente que con la preparación usual. Ella dijo si yo hubiera sabido que los cortes de carne habían cambiado, me habría adaptado al cambio sin generar el disgusto de los pacientes”. El funcionario de compras dijo: “Cumplí la especificación técnica de los 140 gramos”.

Este ejemplo demuestra lo que puede suceder cuando el funcionario de compras está aislado de los demás miembros de los sistemas. Por lo expuesto, la posición del funcionario de compras será compleja y exigente en el modelo de “empresa Deming”. Por otro lado las empresas pagan un alto precio por sus fuentes de abastecimiento múltiples, donde algunos costos son:

- Mayores gastos de movilidad para visitar las instalaciones de los proveedores.
- Incremento de gastos en papelería.
- Mayores gastos por comunicación telefónica.
- Perdida de descuentos por volumen.
- Divulgación de información confidencial.
- Mayores costos de alistamiento de máquinas.
- Mayores inversiones en bienes de capital o en equipos de prueba que deberán suministrarse al proveedor.
- Mayores costos de inventario por tener artículos de varios proveedores y sus repuestos.
- Mayores costos de capacitación del personal de mantenimiento para trabajar con materiales de distintos proveedores.
- Prolongación del tiempo para proveedores en el extremo inferior de la curva de aprendizaje de producción.
- Mano de obra competitiva y repetitiva para tratar con múltiples proveedores.
- Mayores requisitos en materia de herramientas (múltiples troqueles, etc.)
- Mayor variación en las características de la calidad de los productos que llegan, debido a la variación entre los proveedores.

Este último punto es crítico, los proveedores múltiples aunque todos cumplan las especificaciones exigidas, pueden generar productos lo bastante diferentes para ocasionar problemas de producción y pérdidas de tiempo por realistamiento de máquinas.

Hay dos motivos por los cuales se justificaría tener proveedores múltiples: (1) incapacidad del proveedor de suministrar el volumen requerido. (2) proveedor que carece de tecnología o de las patentes necesarias para suministrar productos.

El funcionario de compras debe buscar un solo proveedor para cada artículo que demuestre tener estabilidad económica, estabilidad laboral, administración consciente de la calidad, estabilidad política, control estadístico de los procesos, tiempo muerto nulo o escaso, relaciones de suministro estable, etc. El hecho de tener un solo proveedor le envía a éste el mensaje: “Confío en usted y pretendo tener un trato comercial con usted a largo plazo”. (Gitlow, 1989)

El funcionario de compras debe avanzar hacia la modalidad de la fuente de abastecimiento única (para cada artículo) a fin de estructurar un ambiente en que todos los miembros del proceso ampliado busquen la calidad conjuntamente y se beneficien de ella. La reducción del número de proveedores y el hecho de exigir evidencia estadística de la calidad requerirán tiempo, aprendizaje, cooperación y paciencia.

El trabajo que realizó el Dr. Deming en las empresas Ford y General Motors se hizo notorio y produjo repercusiones en otras industrias con resultados muy positivos. Si la alta dirección comenzara a establecer relaciones duraderas con un solo proveedor basadas en la evidencia estadística de la calidad, todos los participantes en el proceso cosecharían los beneficios de una mejor calidad.

### **Punto Cinco: Mejorar constantemente y por siempre el sistema de producción y servicio**

Según el Dr. Deming mejorar el proceso significa: reducir continuamente el desperdicio y mejorar continuamente la calidad en todas las actividades: adquisiciones, transporte, ingeniería, métodos, mantenimiento, ubicación de actividades, instrumentos y medidas, ventas, métodos de distribución, contabilidad, recursos humanos y servicio al cliente. (Gitlow, 1989)

La mejora no es un esfuerzo de una sola vez, la alta dirección está obligada a buscar constantemente maneras de reducir el desperdicio y mejorar la calidad. Un obstáculo grande a la calidad es que la administración considera que todos los problemas son responsabilidad de los trabajadores. Los administradores piensan que no habría problemas en la producción o en el servicio si los trabajadores cumplieran su labor tal como se les enseñó. La realidad es otra; los trabajadores están maniatados por el sistema, que es responsabilidad de la administración. La administración es responsable de todo el sistema y de todos los procesos: (1) el diseño del producto o servicio (2) la medida de la magnitud del problema con el producto o servicio (3) la asignación de responsabilidad por la actuación para eliminar la causa del problema, etc. (Gitlow, 1989)

La calidad se debe incorporar en la fase del diseño de producto, una vez que los planes se están ejecutando puede ser muy tarde. Debe haber una mejora continua en los métodos de ensayo y un entendimiento cada vez mejor de lo que necesita el cliente y de la forma en que este usa y mal usa el producto. Los japoneses se han preocupado por la uniformidad, trabajando por conseguir una variación alrededor del valor nominal cada vez menor; esto se logra reduciendo las causas y los impactos de la variación. Por el contrario, los americanos se han preocupado del cumplimiento de las especificaciones.

Según el Dr. Deming la variación en un proceso (de un producto/servicio) es natural; es de esperar. Pero es un animal salvaje que debe controlarse. En todo proceso hay dos tipos de variación: la especial y la común. La variación especial se debe a una causa asignable o específica. Por ejemplo si un operario nuevo descalibra una máquina de cortar varillas, el resultado será una variación especial. Las variaciones comunes se encuentran en todas las partes de un proceso, en todo el departamento y en toda la empresa. Pueden generar costos altos y productividad y calidad bajas.

Algunos investigadores calculan que las variaciones especiales causan un 15 por ciento de los problemas en un proceso, mientras que las variaciones comunes ocasionan un 85 por ciento restante. El Dr. Deming piensa que hasta el 94 por ciento de las variaciones en un sistema se deben a causas comunes. A continuación algunos ejemplos de causas comunes (Gitlow, 1993):

- Descuido en el diseño de piezas y montajes. Pruebas inadecuadas de los prototipos. Producción descuidada.
- Pruebas inadecuadas de los materiales que llegan. Especificaciones demasiado rígidas o demasiado laxas o que carecen de sentido. Se debe dejar de lado las especificaciones.
- Desconocimiento de las capacidades de procesos que se encuentran en estado de control estadístico, o utilización de esta información como base para contratos, tanto en materia de calidad como de cantidad.
- No suministrarles a los trabajadores de producción señales estadísticas que les indiquen como van y cuando deben hacer algún cambio.
- Uso deficiente de cuadros [estadísticos] como medida de las fallas en el sistema, y del efecto de la acción tomada por la administración para reducirlas.
- Ausencia de descripciones de cargos que tomen en consideración la capacidad del proceso.
- Capacitación inadecuada de los trabajadores con ayuda de controles estadísticos.
- Imprecisión crónica de las graduaciones de las máquinas (yerro del personal encargado de graduarlas)
- Pruebas e instrumentos que no son confiables. Consiguiente desmoralización y pérdidas por informes falsos y señales equivocadas. Pérdidas por repetición innecesaria de pruebas.
- Humo, ruido, suciedad innecesaria, mala iluminación, humedad, confusión.

La confusión entre las causas de la variación común y variación especial genera frustración en todos los niveles, así como más variación, costos mayores y productividad reducida. Es posible que ante la variación, la administración reaccione culpando a los trabajadores si no comprende ni puede distinguir entre los dos tipos de variación.

Los trabajadores generalmente son impotentes para actuar en presencia de las causas de variación común; se trata de problemas del sistema, y el sistema pertenece a la administración. Los trabajadores se limitan a laborar en el sistema que es creado y es regido por la administración. Es poco lo que pueden hacer por las máquinas o los equipos de prueba que no funcionan. Pueden informar sobre tales cosas, pero la administración tendrá que hacer el seguimiento y efectuar los

cambios necesarios. Los trabajadores no pueden cambiar las especificaciones ni las normas de adquisición de materiales que llegan, y el diseño de productos no es responsabilidad suya. Todas estas cosas son parte del sistema, y el sistema solamente lo pueden cambiar los administradores.

Cuando la administración haya eliminado todas las causas de variación específicas en un proceso tendrá un proceso estable y bajo control estadístico. Un proceso se considera *estable* si presenta solamente variación común – la debida a limitaciones inherente al proceso. (Gitlow, 1993). Las ventajas de lograr un proceso estable son:

1. La administración conoce la capacidad del proceso y puede prever su desempeño, sus costos y sus niveles de calidad.
2. Al tener un proceso estable, la productividad es máxima y los costos son mínimos.
3. La administración puede medir los efectos de cambio en el proceso con mayor rapidez y seguridad.
4. Si la administración desea modificar los límites de las especificaciones, tendrá datos para respaldar su argumento

Un proceso estable que genere demasiados artículos defectuosos lo seguirá haciendo así mientras el sistema permanezca igual. Solamente la administración puede modificar el sistema. Logrando el control estadístico, los administradores podrán mejorar el sistema acercando el promedio del proceso hacia la cifra nominal, o nivel deseado, o reduciendo la magnitud de la variación común. Consideremos el siguiente ejemplo:

Cierta lavandería industrial tenía un problema. Los operarios de la sala de lavado pasaban mucho tiempo lavando la ropa por segunda vez, a un alto costo. Mediante cuadros de control se determinó que el problema era común a todas las maquinas lavadoras y a todos los operarios, por lo tanto, era de índole común y ambiental. Reflexionando sobre el problema la administración dedujo que la causa era un detergente de mala calidad. El propietario del negocio había estado comprando un detergente de mala calidad, a precios muy bajos. Los costos por concepto de tiempo perdido de las máquinas y de los empleados eran muy superiores al ahorro por concepto del detergente barato. El problema se eliminó de inmediato al comprarse un detergente de mejor calidad. Esta medida solamente la podía tomar la administración. Los operarios, a quienes se había culpado el problema, no podían haberlo resuelto solos.

El compromiso para mejorar el sistema constantemente exige una perspectiva de largo plazo. El análisis, la comprensión y el mejoramiento del proceso son tareas continuas que se prolongan hacia el futuro infinito. El esfuerzo constante por mejorar el sistema equivale a administrar para el éxito. Alcanzar la calidad viene a ser el objetivo principal de la alta dirección. Cuando la administración comprende las causas de la variación en el proceso, actúa a fin de lograr un proceso estable y reduce la variación común en el mismo, el resultado es la calidad. La empresa logra el éxito porque la alta dirección asume la responsabilidad por el mejoramiento del sistema.

Una parte integral de la filosofía Deming es el entendimiento con los proveedores para mejorar sus sistemas al mismo tiempo que se mejora el propio en forma constante. Los proveedores tendrán que participar en el mejoramiento de los procesos si pretenden continuar en el mercado.

#### **Punto Seis: Instituir la capacitación en el trabajo**

La alta dirección necesita formación para aprender todo lo relacionado con la compañía, desde los materiales en recepción hasta el cliente. Uno de los problemas centrales consiste en la necesidad de valorar la variación. (Deming, 1989)

En la filosofía Deming los trabajadores son el activo más importante, ningún otro activo de la empresa mejora con el tiempo como un empleado. Debemos comprometernos a dedicar tiempo, esfuerzo y dinero para prepararlos y capacitarlos, a fin de que puedan adoptar la filosofía de la organización y efectuar su trabajo correctamente, y luego evaluar si están o no están alcanzando sus objetivos personales o los de la organización. Al definir operacionalmente lo que se espera del trabajador y al orientar la capacitación hacia el mejoramiento de lo que él ya sabe, la administración crea una experiencia positiva. (Gitlow, 1993)

Cuando un nuevo trabajador se vincula a la empresa, se le debe orientar en la filosofía empresarial de compromiso con el mejoramiento incesante, también se le debe familiarizar con las metas de la organización, la capacitación debe demostrarles que ellos son parte importante del equipo. En el sistema Deming el nuevo trabajador necesita recibir capacitación para desempeñarse en su cargo, pero la definición de su “cargo” es mucho más amplia, pues incluye familiarizarse

con el producto o servicio de la empresa y con las características de calidad con él asociadas. La capacitación eleva la moral de los trabajadores y les demuestra que la empresa está dedicada a ayudarles y a invertir en su futuro.

La capacitación mediocre puede ocasionar varios problemas graves en la organización:

1. La mala calidad se debe a discrepancias entre los trabajadores, entre los inspectores o entre unos y otros. Esto sucede porque la gente no sabe cuál es su trabajo. No ha recibido buena capacitación y el resultado es una norma de calidad variable.
2. Los empleados temen ocasionarse daño físico asimismos o a otros porque no conocen los procedimientos correctos. Quizá también temen que el supervisor o los colegas los vean haciendo algo incorrecto.
3. Los cargos con límites mal definidos crean barreras. De ahí surgen conflictos porque las personas no están seguras de cuál es su trabajo ni cómo se relaciona éste con los demás cargos existentes en el proceso.
4. Los trabajadores dejan de sentir orgullo por su labor. No saben que hacer, como hacerlo ni en qué forma encaja en el cuadro general lo que ellos hacen. Se avergüenzan de no saberlo y son renuentes a preguntar porque se supone que ya han sido capacitados.
5. Los niveles de tensión son altos para todos los miembros de la organización porque no se están cumpliendo las metas personales ni las organizacionales.

Por el contrario los beneficios de una capacitación apropiada son:

1. La calidad mejora porque todos conocen el cargo, tienen control estadístico y buscan el mejoramiento incesante.
2. La capacidad del proceso es conocida, y la empresa puede ofrecerles a sus clientes evidencia estadística del control del proceso. Esto convierte la firma en un buen proveedor.
3. Los trabajadores se sienten seguros en el cargo. No temen causar daños ni que el supervisor los vea haciendo algo incorrecto. Se han convertido en parte de un proceso que los anima a hacer preguntas y a resolver problemas.
4. Se eliminan las barreras entre los trabajadores. Como cada uno sabe cuál es su trabajo, los límites entre los cargos son claros y los conflictos disminuyen considerablemente.

5. Los trabajadores recuperan el sentido del orgullo por su labor. Se sienten valiosos y están más abiertos al mejoramiento y al aprendizaje.
6. Los niveles de tensión disminuyen. Se están cumpliendo las metas organizacionales y personales y todo el ambiente es más positivo, pues fomenta unas mejores relaciones laborales y un mejor estado de ánimo.

Debemos tener cuidado con las diferentes formas de capacitar ya que las personas aprenden de diferente manera. Algunas tienen dificultad para aprender por medio de instrucciones escritas (dislexia). Otras tienen dificultad en aprender por medio de la palabra hablada (disfasia). Unas personas aprenden mejor con dibujos; otras por imitación; otras, con métodos combinados.

### **Punto Siete: Instituir el liderazgo**

Como describe el Dr. Deming en su libro "Out of Crisis" la tarea de la alta dirección no consiste en supervisar, sino en el liderazgo. La dirección debe trabajar en las fuentes de mejora, la idea de la calidad del producto y del servicio, y en la traducción desde la idea al diseño y al producto real. La necesaria transformación requiere que los directores sean líderes. Se debe abolir la focalización en la producción (gestión por cifras, gestión por objetivos, estándares de trabajo, cumplir las especificaciones, cero defectos, valorización del comportamiento), y poner en su lugar el liderazgo.

La alta dirección debe comprender la variación del sistema y hacer algo por corregirla. La administración deberá actuar en forma inmediata para poner el sistema bajo control. Es necesario eliminar las causas especiales, los defectos inherentes, las piezas defectuosas que entran, la falta de mantenimiento de máquinas, las definiciones operacionales vagas, las herramientas inapropiadas para el trabajo, etc. Cuando la administración lo haga los trabajadores sabrán que aquella si le interesa el mejoramiento y que sabe cómo hacerlo. (Gitlow, 1989)

Una vez eliminadas las causas especiales, el sistema seguirá presentando variación común. En este punto le corresponde a la administración refinar el sistema para reducir la variación común. Culpar a los trabajadores por errores debido a la variación común es una gran injusticia. Los supervisores deben esforzarse por crear un ambiente positivo y de apoyo en el cual sus relaciones con los trabajadores sean libres de temores y desconfianza. El elemento clave de una

buena supervisión es forjar una relación así. Dentro de este marco, el trabajador tendrá una actitud abierta al aprendizaje, al desarrollo, a la crítica, a la ayuda y al cambio.

El Dr. Deming afirma: “El propósito de la supervisión debe ser mejorar el desempeño del hombre y de la máquina, aumentar la producción y simultáneamente aligerar la carga del trabajador de producción, hacer su trabajo más interesante y más productivo. El supervisor debe ser como un entrenador que ayuda a la gente a hacer las cosas cada vez mejor en el viaje hacia el mejoramiento de la calidad. (Gitlow, 1993)

La supervisión es un eslabón crítico entre la administración superior y los trabajadores. La institución de métodos modernos de supervisión es clave para administrar para el éxito y convertir la organización en una “empresa Deming”. Una demostración del compromiso a largo plazo por parte de los supervisores la constituyen los recursos y el tiempo que ahora se les dedican a los trabajadores y a su desarrollo y aprendizaje. La función de un supervisor en una “empresa Deming” es promover el crecimiento y desarrollo de los trabajadores por medio de una relación duradera y de confianza.

Hubo una vez, hace años, en que el capataz seleccionaba a su gente, la formaba, la ayudaba, trabajaba con ella. Conocía su trabajo. Hoy 19 capataces entre 20 jamás estuvieron haciendo el trabajo que supervisan. No intervienen en la selección de su gente. No pueden formar ni ayudar, ya que el trabajo es tan nuevo para el capataz como para su personal. Pero puede contar. Por tanto, su trabajo gravita en los números, cupos, sacar tantas piezas hoy, tantas al mes. Al final del mes, todo cuenta, no importa lo que salga. Algunos capataces tratan de aprender algo acerca de su trabajo, y este esfuerzo ayuda a suavizar las relaciones adversas que existen entre los operarios y el supervisor. La mayoría no se llega a ganar la confianza de las personas que supervisan porque sólo se preocupan por los números, y son incapaces de ayudar al operario a mejorar su trabajo. (Aportado por James K. Bakken, Ford Motor Company)

Mediante una supervisión idónea el trabajador llega a entender el proceso ampliado, a medida que los trabajadores se sienten mejor en su cargo y reavivan el orgullo por su labor, se desempeñan mejor y la calidad aumenta. Se sienten parte de un proceso importante y se identifican con la filosofía y las metas de la empresa.

Los objetivos de la supervisión en la “empresa Deming” serán:

1. Promover la capacitación
2. Eliminar las barreras
3. Crear un ambiente en que el trabajador pueda sentirse orgulloso de su trabajo.
4. Mostrarles a los trabajadores qué papel le corresponde a ellos cumplir en el proceso ampliado.
5. Hacer hincapié en la calidad.
6. Colaborar en el mejoramiento del trabajador.

La capacitación de los supervisores es el primer paso que se debe dar para cambiar la supervisión hacia el enfoque Deming. Todos los trabajadores deben prepararse en la filosofía Deming, es preciso trabajar con ellos constantemente a fin de vencer las resistencias e incorporar los cambios dentro de sus actuaciones cotidianas. La capacitación de los supervisores debe incluir:

1. Filosofía Deming.
2. Métodos estadísticos.
3. Desarrollo de relaciones.
4. Entrenamiento.
5. Cualidades de liderazgo.
6. Creación de un ambiente de apoyo.
7. Trato del empleado como un ser humano total.
8. Énfasis en la comunicación interpersonal.
9. Reducción de tensiones.
10. Métodos de capacitación, entre otros.

Las siguientes son algunas reglas básicas para los supervisores que apliquen los métodos del Dr. Deming:

1. Crear un ambiente de confianza y apoyo.
2. Promover la comunicación en ambos sentidos.
3. Promover el trabajo en equipo y las relaciones recíprocas.
4. Hacer hincapié en la calidad, no en la cantidad.

5. Ayudar a los trabajadores a comprender cuál es su lugar en el proceso ampliado.
6. Asignar inspectores a trabajadores al azar y utilizar métodos estadísticos para ver si hay problemas.
7. Utilizar gráficos de control a fin de vigilar y mejorar la capacidad de los empleados para cumplir sus labores.
8. Reunirse con los trabajadores periódicamente siguiendo un calendario programado, para suministrarles retroinformación y escucharles sus inquietudes.
9. No debe culpar a los trabajadores por problemas que están fuera del control de ellos.
10. No deben premiar y castigar con base en la variación común.
11. No debe hacer caso omiso a los problemas de los trabajadores, es decir, tensiones, alcohol y narcóticos, familia.

El sistema de evaluación y desarrollo ideado y desarrollado por William W. Sherkebach, director de métodos estadísticos de la Ford Motor Company, se basa en la filosofía de Deming y requiere que se comprenda la variabilidad en la distribución de destrezas en la empresa (el sistema). La premisa es que en toda organización casi todas las personas están “dentro del sistema” y es imposible distinguir las una de otra. Si la administración está descontenta con la distribución de las destrezas de los trabajadores en la empresa, no tiene a quien culpar sino a sí misma. Al fin y al cabo, es ella quien contrata, capacita y supervisa al personal de la empresa. (Gitlow, 1989)

#### **Punto Ocho: Desterrar el temor**

Nadie puede dar lo mejor de sí a menos que se sienta seguro. Muchos empleados tienen miedo de informar sobre problemas de calidad, porque quizá no cubrirán sus cuotas, se reducirá sus pagos o se les culpará por los problemas. Estas personas temen hacer preguntas o asumir una posición, aun cuando no comprendan cuál es su trabajo ni qué está bien o mal. Seguirán haciendo las cosas mal, o sencillamente no las harán. Las pérdidas económicas a causa del temor son terribles. Para garantizar mejor calidad y más productividad es necesario que la gente se sienta segura. (Deming, 1989)

Según Gitlow (1989) el temor emana de una sensación general de impotencia ante alguien (un administrador) o algo (la organización) que ejerce control sobre aspectos importantes de nuestra vida. Algunos elementos específicos del sistema pueden acentuar el temor:

1. Posibilidad de perder el empleo
2. Posibilidad de sufrir daño físico
3. Evaluaciones del desempeño
4. Ignorancia de las metas de la empresa
5. Fracazos en la contratación y la capacitación
6. Mala supervisión
7. Falta de definiciones operacionales
8. Desconocimiento del cargo, el producto o las especificaciones
9. Incumplimiento de cuotas
10. Reproches por problemas del sistema
11. Malos procedimientos de inspección

El temor en el sistema no se limita a los trabajadores de línea; los supervisores y los administradores abrigan muchos de los mismos temores, al igual que otras personas. Las juntas directivas y los accionistas no pueden motivar a un gerente por medio del temor. Si lo hacen, el mandato será imponer a su vez el temor para que los subalternos alcancen sus metas.

La administración del temor implica administrar para el éxito. Algo que ayuda a eliminar el temor es fijar metas a largo plazo consecuentes con la nueva filosofía. La utilización de gráficos de control para vigilar a los trabajadores implica una perspectiva de largo plazo que reducirá los temores, con el paso del tiempo. Los trabajadores se mostrarán más sinceros y abiertos al hablar de las barreras que se oponen al cumplimiento de su trabajo porque sentirán que se van a tomar medidas para resolver los problemas.

El Dr. Deming en su libro “Out of Crisis” ilustra una manera equivocada de dirigir: un director repasa el informe de las quejas por tipos de defectos. Su mirada se detiene en la cifra más alta que hay sobre el papel; coge el teléfono para arremeter contra el responsable de ese tipo de defecto. Esta es otra forma de gestión por el miedo, y de gestión por los números. El primer paso que tiene que dar la alta dirección debería ser descubrir por medio de cálculos, no por la impresión, si este tipo de

defecto esta fuera de control con respecto a los otros. Si es así, entonces este tipo de defecto requiere especial atención y ayuda. El director también debe trabajar sobre el sistema para reducir todas las quejas. (Aportado por William Sherkenbach).

### **Punto Nueve: Derribar las barreras que hay entre las áreas de staff**

En las organizaciones hay barreras, esto es un hecho de la vida empresarial. Muchas veces las áreas de la empresa compiten entre sí o tienen metas cruzadas, no laboran como equipo para resolver o prever los problemas, y es aún peor cuando las metas de un departamento pueden causar problemas a otro. El trabajo en equipo es muy necesario en toda la compañía, el trabajo en equipo hace que una persona compense con su fuerza la debilidad de otra, y que todo el mundo agudice su ingenio para resolver las cuestiones, desgraciadamente, la calificación anual hace fracasar el trabajo en equipo. El trabajo en equipo es arriesgado, aquel que trabaja para ayudar a otras personas puede que no tenga tanta producción que mostrar para su calificación anual como si hubiese trabajado solo. (Deming, 1989)

Las organizaciones no se crean con barreras. Una entidad nueva comienza con espíritu de equipo, unidad y cooperación. Sin embargo, estas actitudes se desvanecen pronto a medida que los papeles de cada persona se tornan funcionales y que surgen problemas de comunicación, competencia y temor. Las barreras impiden la buena marcha de un proceso y todos en un proceso se ven perjudicados, muy especialmente el cliente.

La estructura organizacional interna da origen a barreras entre departamentos y barreras entre áreas del departamento. La competencia, los rencores personales, las diferentes maneras de mirar un problema y las diferentes prioridades constituyen barreras frecuentes que obstaculizan la comunicación entre los departamentos y entre las áreas de estos. Por ejemplo, si el jefe de finanzas recibió un aumento sustancialmente mayor en cierto año y los demás jefes de departamento se disgustaron, éstos podrán guardar rencor contra aquel jefe. Si con el correr de los años, los demás jefes muestran desprecio o antipatía en su comunicación con el jefe de finanzas, éste buscará una comunicación más positiva con la administración superior. Ello ampliará más todavía la brecha entre los departamentos. Si la situación se prolonga durante varios años, llegará a decirse que el departamento de finanzas es el “consentido” de la administración y ello

causará resentimientos entre los empleados de los demás departamentos por el supuesto favoritismo. El departamento de finanzas quedará aislado del resto de la organización y todos saldrán perjudicados. Otro ejemplo es el siguiente, se visitó una fábrica en la cual el turno C estaba reduciendo demasiado el tiempo de cocción del último lote de material procesado a fin de aumentar la producción de ese turno. La consecuencia directa fue que el turno D siempre comenzaba desde cero. Por lo tanto, el turno D también comenzaba a reducir la cocción de su último lote de material a fin de aumentar la producción. Con el tiempo todos los turnos estaban haciendo lo mismo y se dejó de lado la calidad en aras de mayor rendimiento. Otro ejemplo, si los supervisores no intervienen en la planeación que la administración de nivel medio realiza respecto de los objetivos de su área, aquellos se sentirán inútiles y dejarán de ofrecer sus aportes. El resentimiento y el enojo crecerán y la consecuencia puede ser el sabotaje contra los objetivos de la administración media. De nuevo, todos saldrán perjudicados. (Gitlow, 1989)

La interacción de la organización con los demás elementos del proceso ampliado también origina barreras. Hay barreras entre la empresa y sus proveedores, entre la empresa y sus clientes, entre el sindicato y la administración, y entre la empresa y la colectividad, incluidos los jubilados de la empresa. Estas barreras pueden traer grandes repercusiones sobre la entidad. Las relaciones de una empresa con sus proveedores, con los clientes, con el sindicato y con la colectividad pueden determinar el éxito o el fracaso de la empresa a la larga.

Por ejemplo, la creación de barreras entre la empresa y el cliente puede llevar a éste se abstenga de brindar su aporte al desarrollo y la renovación del producto. Esto puede significar el desastre, pues los productos se diseñarán sin tener en cuenta las necesidades de la clientela.

Según Gitlow (1989) cada organización tiene sus propias causas de barreras, pero las que se mencionan a continuación son comunes a la mayoría de empresas o entidades:

1. Mala comunicación o ausencia de la misma.
2. Desconocimiento de las metas y la misión general de la organización.
3. Competencia entre departamentos, turnos o áreas.
4. Decisiones o políticas confusas y que requieren interpretación.
5. Demasiados niveles administrativos que filtran la información.

6. Temor a las evaluaciones del desempeño.
7. Cuotas y normas de trabajo.
8. Diferencias entre departamentos.
9. Decisiones y asignación de recursos que no tienen en cuenta la memoria social, un ejemplo sería el de un departamento que renuncia voluntariamente a la oportunidad de hacer redecorar sus oficinas porque otro departamento necesita el dinero. Si a ese departamento no se le recuerda por este acto ni se le recompensa más adelante, surgirán resentimientos y barreras.
10. Celos por las posiciones y los salarios.
11. Rencores personales y problemas interpersonales.

La erradicación de barreras exige una perspectiva de largo plazo. La administración debe cerciorarse que los esfuerzos traigan resultados a la larga, es decir, que redunden en el mejoramiento de la calidad y en mayor satisfacción de los clientes. Si una organización pretende adoptar la nueva filosofía del mejoramiento incesante de la calidad en el proceso ampliado, entonces sus áreas funcionales deberán trabajar como un todo integrado. Es importante aprovechar la capacitación como una ayuda para reducir barreras, el contenido real de la capacitación puede incluir la remoción de las barreras de la comunicación, el tratamiento de los problemas departamentales o interdepartamentales y las relaciones entre los jefes y los subalternos. (Gitlow, 1989)

#### **Punto Diez: Eliminar los eslogans, las exhortaciones y las metas numéricas para la fuerza laboral**

Eliminar las metas, eslogans, exhortaciones y carteles que piden a la gente que aumente la productividad. “Su trabajo es su propio retrato lo firmaría usted”. No, no si usted me da un lienzo defectuoso sobre el que trabajar, pintura inadecuada, y pinceles desgastados, que hacen que yo no pueda llamarlo mi trabajo. Los carteles y eslogans así nunca ayudaron a nadie a hacerlo mejor. (Deming, 1989)

Por ejemplo: “Hágalo bien a la primera”, ¿Cómo una persona puede hacerlo bien a la primera si el material que recibe no está bien calibrado, tiene el color mal, o cualquier otro defecto, o si su máquina está estropeada, o los instrumentos de medida no son fiables? Esto es justo un slogan sin sentido. “Lo hacemos mejor

juntos”, Entonces, ¿Por qué nadie escucha los problemas y sugerencias? (Deming, 1989)

¿Qué tiene de malo los carteles y las exhortaciones? Que están dirigidos a las personas inadecuadas, que surge de la suposición de la alta dirección. Los gráficos y carteles no tienen en cuenta el hecho de que la mayor parte de los problemas vienen del sistema. La alta dirección tiene que aprender que la responsabilidad de mejorar el sistema es suya a partir de este momento, y desde luego, la de eliminar cualquier causa especial que se detecte por medio de los métodos estadísticos.

El Dr. Deming en su libro “Out of crisis” dice que las metas son necesarias para usted y para mí, pero las metas numéricas que se fijan para los demás, sin ofrecer una guía que lleve a la meta, son contraproducentes. Generan frustración y resentimiento. El mensaje que llevan a todos es que la administración está descargando sus responsabilidades sobre la fuerza laboral. A continuación algunos frutos de las exhortaciones:

1. Fracaso en cumplir el objetivo.
2. Aumento de la variabilidad.
3. Aumento de la proporción de unidades defectuosas.
4. Aumento de los costes.
5. Desmoralización por parte de la mano de obra.
6. Falta de respeto hacia la dirección.

Los carteles que explican a todas las personas que trabajan lo que la alta dirección está haciendo, mes tras mes, para por ejemplo, comprar materiales de mejor calidad a menos proveedores, para hacer mejor el mantenimiento, o para proporcionar mejor información, o apoyo estadístico y mejor supervisión para mejorar la calidad y la productividad, no trabajando más duramente sino más inteligentemente, serían otra cosa: estimularían la moral. La gente entonces entendería que la dirección se está responsabilizando de los retrasos y defectos y está tratando de eliminar los obstáculos.

Si la administración desea fijar carteles, éstos deben hacer hincapié en el progreso de la administración en el campo del mejoramiento incesante. Los gráficos de control que demuestran tal cosa son mecanismos apropiados para comunicar el compromiso de la administración con la nueva filosofía. Las metas de la empresa

deben constituir una guía firme e inquebrantable en su misión hacia el futuro. Cuando los trabajadores comprendan estas metas y crean en ellas, responderán con dedicación, confianza, entrega y cooperación para dar comienzo a una nueva era de mayor calidad, productividad y utilidades para la empresa. (Gitlow, 1989)

La introducción de métodos estadísticos, especialmente gráficos de control, en reemplazo de las metas arbitrarias, también ayudará a fortalecer la credibilidad de la administración. Las metas son útiles, pero si no incluyen un método que ayude a alcanzarlas genera frustración y resentimiento.

### **Punto Once: Eliminar las cuotas numéricas**

a) Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra.

Las cuotas solamente tienen en cuenta los números, no la calidad ni los métodos. En producción los índices se establecen a menudo según el trabajador medio. Naturalmente la mitad de ellos están por encima del promedio y la mitad por debajo. Lo que ocurre es que semejante presión hace que la mitad superior se amolde al índice, nada más. Las personas por debajo del promedio difícilmente pueden llegar al índice. Los resultados son pérdidas, caos, insatisfacción y rotación de personal. Algunos índices se establecen según los logros del mejor, lo cual es aún peor. (Deming, 1989)

Según el Dr. Deming el cupo es una fortaleza que evita la mejora de la calidad y la productividad, es totalmente incompatible con la mejora continua. La idea de trabajar con un estándar de trabajo es buena: predice los costos, establece un techo para los costos. Sin embargo, el efecto real es que se duplica el costo de operación y no se logra la satisfacción por el trabajo bien hecho.

El trabajo a destajo es aún más devastador que los estándares de trabajo. La paga por incentivos es trabajo a destajo. El trabajador por horas y piezas pronto aprende que se le paga por hacer artículos defectuosos y desechos – cuantas más unidades defectuosas saque, más cobrará al día - ¿Dónde está su satisfacción por el trabajo bien hecho?. En las fábricas japonesas no se trabaja al destajo. Los estándares de trabajo, los índices, los incentivos y el trabajo a destajo son manifestaciones de incapacidad de comprender y proporcionar una supervisión adecuada. Las pérdidas pueden ser muy altas. Las prisas por hacer más son un fracaso y un desgaste. La

tarea de la alta dirección consiste en sustituir los estándares de trabajo por un liderazgo sabio e inteligente. (Deming, 1989)

b) Eliminar los objetivos numéricos para los directivos.

Según el Dr. Deming los objetivos internos establecidos en la dirección de una compañía, sin un método, son burlescos. Una fluctuación natural en la dirección correcta (generalmente trazada a partir de datos inexactos) se interpreta como un éxito. Una fluctuación en el sentido opuesto hace que todo el mundo corra en busca de explicaciones y se meta en audaces correrías que sólo consiguen más frustración y problemas. Si usted tiene un sistema estable no tiene sentido establecer un objetivo. Usted tendrá lo que el sistema dé. No se puede alcanzar un objetivo que esté por encima de la capacidad del sistema. Si usted no tiene un sistema estable, tampoco tiene sentido establecer un objetivo. No hay forma de saber lo que el sistema producirá: no tiene capacidad.

Para dirigir hay que ser líder. Para ser líder, uno tiene que entender el trabajo del que él y su personal son responsables. ¿Quién es el cliente y cómo podemos servir mejor al cliente? Un director recién llegado, para ser un líder, y para dirigir las formas de mejorar, debe aprender. Él tiene que aprender de su personal lo que está haciendo y tiene que aprender un montón de cosas nuevas. Como ya se ha señalado, la gestión por objetivos numéricos es un intento de dirigir sin saber qué hacer, y de hecho generalmente se trata de la gestión por el miedo. (Deming, 1989)

### **Punto Doce: Derribar las barreras que impiden el orgullo de hacer bien un trabajo**

Estas barreras se deben eliminar para dos grupos de personas. Un grupo es el de dirección o personas con salario fijo. La barrera es la calificación anual de su actuación, o calificación por méritos. El otro grupo es el de trabajadores por horas. La gente desea hacer un buen trabajo y le mortifica no poder hacerlo. (Deming, 1989).

El Dr. Deming explica en su libro “Out of crisis” que la rotación del personal aumenta al aumentar el número de artículos defectuosos y la rotación disminuye cuando los empleados tienen claro que la dirección está tratando de mejorar el proceso. La persona que se siente importante en un trabajo hará todos los

esfuerzos posibles para quedarse en el trabajo. Se sentirá importante si puede sentirse orgullosa de su trabajo y puede colaborar en la mejora del sistema. El absentismo y la movilidad de la mano de obra es en gran parte el resultado de una mala supervisión y una mala gestión.

El Dr. Deming ilustra también algunas inhibiciones de los operarios que cortan el camino a la mejora de la calidad y la productividad:

1. Formación inadecuada en tecnología: “No comprendo en qué consiste mi trabajo”.
2. Demoras y falta de componentes.
3. Documentación inadecuada sobre cómo hacer el trabajo.
4. Prisas (mala planificación).
5. Planos anticuados.
6. Diseño inadecuado (se cambian los planos después que el trabajo está hecho, con lo que hay que reprocesar y reparar).
7. Los capataces no tienen conocimientos suficientes para proporcionar el liderazgo.
8. Herramientas e instrumentos inadecuados y equivocados.
9. No hay líneas de comunicación entre ellos y la dirección.
10. Ambiente de trabajo deficiente (frio en invierno, caluroso en verano, extracción de gases inadecuado).
11. No sé cómo se mide mi actuación. La calificación por méritos es una farsa.
12. Los proveedores envían artículos defectuosos que detienen mi trabajo.
13. Peleas para conseguir ayuda técnica de los ingenieros.

La pérdida del orgullo no se limita a los trabajadores por horas. Los empleados administrativos, los oficinistas y los trabajadores por horas han demostrado en los últimos 15 años un decaimiento de su lealtad y en su buen concepto de la empresa. Por ejemplo, el vicepresidente de una importante compañía norteamericana declaró: “Por esta empresa yo habría caminado sobre ascuas”. Hoy dice “Ya no importa. Es casi como si mi jefe fuese una maquina”. Su empresa fue absorbida por otra hace ocho años y con ello cayeron su lealtad y su devoción.

Actualmente muchos empleados y administradores consideran que ser leales a una empresa es un error y que deben dedicar su energía exclusivamente a la familia, a la comunidad y a los intereses personales. La pérdida del orgullo y de la lealtad es un impedimento para alcanzar una ventaja competitiva. El orgullo y la lealtad incitan

a desempeñarse mejor y a crear mejor calidad en aras de la autoestima, así como por la empresa y en última instancia por el cliente. A las personas les complace sentir orgullo por su labor, más por culpa de la mala administración pocos pueden sentirlo. El Dr. Deming considera que a los trabajadores se les despoja de sus derechos en un sistema que “abusa, subutiliza y utiliza mal” las capacidades y conocimientos de ellos. (Gitlow, 1989)

Si los trabajadores no entienden la misión de la empresa ni lo que se espera de ellos a fin de cumplir esa misión, entonces se sentirán confundidos e incapaces de identificarse con la organización. Eso ocasiona la pérdida de orgullo y hace que los empleados actúen como autómatas incapaces de pensar o utilizar sus conocimientos y capacidades. El restablecimiento del orgullo por la labor exige una perspectiva de largo plazo por parte de la administración. Los empleados deben ser considerados como el recurso más valioso que tiene la empresa y el orgullo de ellos como algo esencial para la existencia de la entidad a la larga. Los empleados que no se sienten frustrados por las barreras al desempeño de sus labores se esforzarán al máximo por el bien de la empresa. (Gitlow, 1989)

### **Punto Trece: Instituir un programa vigoroso de educación y reentrenamiento**

Lo que necesita una organización no es sólo gente buena; necesita gente que esté mejorando su educación. (Deming, 1989).

Se debe fomentar una educación amplia y continua para el desarrollo personal. La educación y la capacitación serán necesarias para enseñarles a las personas sus nuevos trabajos y sus nuevas responsabilidades, preparar empleados para los cargos del mañana y evitar los desánimos.

El Dr. Deming afirma que el mejoramiento de la productividad significa que para algunas líneas de trabajo se necesitarán menos empleados. Pero al mismo tiempo, se necesitarán más personas en otras líneas. La educación y la capacitación prepararán a las personas para los nuevos cargos y para las nuevas responsabilidades. La capacitación en los cargos de “tipo Deming” para los empleados deben mitigar los temores relacionados con la estabilidad del cargo y el desempeño del mismo bajo el nuevo sistema. El propósito de la educación y capacitación debe ser preparar a las personas en relación con cargos y responsabilidades para cuyo cumplimiento tengan aptitud. (Gitlow, 1989)

### **Punto Catorce: Tomar medidas para lograr la transformación**

La gerencia tendrá que organizarse como equipo para poner en marcha los otros trece puntos. Se necesita un asesor estadístico. Todos los empleados de la compañía, incluyendo los gerentes, deben tener una idea precisa de cómo mejorar continuamente la calidad. La iniciativa debe venir de la gerencia. (Deming, 1989)

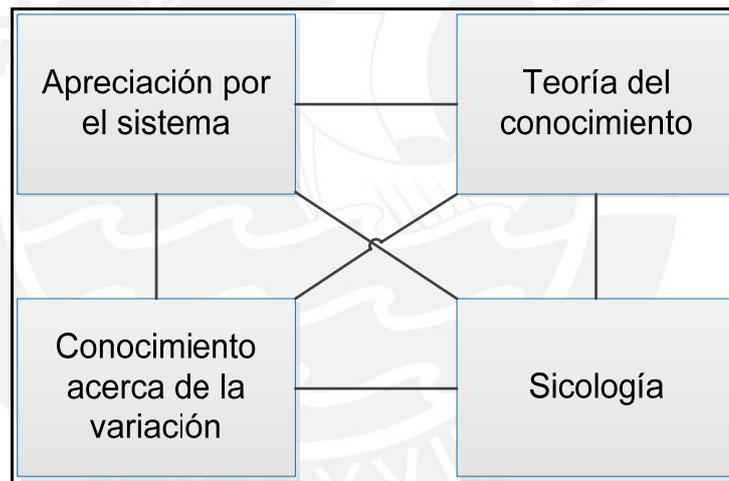
El Dr. Deming recalca el hecho de que “no solamente se requiere constancia en el propósito, sino también coherencia”. Es importante, dice, que todos trabajen conjuntamente y que todos entiendan los trece puntos anteriores y como ponerlos en práctica. De lo contrario todos partirán en diferentes direcciones, con buenas intenciones pero mal encaminados, diluyendo sus esfuerzos y en ocasiones trabajando en objetivos que están en conflicto.

La administración superior deberá comenzar por crear una masa crítica de gente en la empresa que comprenda la filosofía y quiera modificar la cultura empresarial. Se necesitan varios años de lucha para absorber los Catorce Puntos y para desarrollar una misión y una filosofía operacional, antes de que la empresa se transforme y comience a darse cuenta de los beneficios de esos métodos. Si la administración superior no comprende que está en graves apuros y que es necesario comprometerse con el cambio, la frustración será inevitable en los niveles inferiores, y los trabajadores estarán en un ambiente plagado de incongruencias, inequidad, competencia innecesaria y temor. Esto desgasta y desanima a los administradores de nivel intermedio y a los empleados. (Gitlow, 1989).

Los Catorce Principios (o puntos) de Deming deben ser entendidos por toda la empresa empezando de la alta dirección. Aunque los puntos se presentan por separado, su aplicación debe ser en conjunto para no presentar mejoras individuales, ya que la transformación de la organización se basará en la aplicación sinérgica de todos los puntos. Sin embargo, en algunos casos de éxito los directivos han elegido y aplicado algunos de los puntos para lograr un progreso a través de acciones que demostrarían a la organización su compromiso y accionar para con el cambio.

## 2.2. Las Cuatro Dimensiones del conocimiento profundo del Dr. Deming

El Dr. Deming sintetizó gran parte del trabajo de su vida en su último libro *The New Economics*; al introducir el concepto del “conocimiento profundo” pretende proporcionar directrices para la transformación de los sistemas de gestión. Para él, la función gerencial implica percibir la organización como un “sistema”, saber distinguir entre las causas comunes y especiales de las variaciones del sistema y comprender su estabilidad y mejora. Las personas deben también adquirir la “teoría del conocimiento”, y entender el “conocimiento de la psicología” para motivarlos a alcanzar los objetivos del sistema. Los conceptos de apreciación por el sistema, el conocimiento de la variación, la teoría del conocimiento y la psicología están interrelacionados. Los primeros tres componentes del sistema de “conocimiento profundo” demuestran el empleo del método pragmático y reflejan su enfoque científico; el cuarto componente pone de relieve el enfoque humanista de su filosofía.



**GRÁFICO 2.1 INTERRELACIÓN DE LAS CUATRO DIMENSIONES DEL CONOCIMIENTO PROFUNDO.**

Fuente: Deming (1994)

Elaboración propia

### 2.2.1. Reconocimiento de la existencia del sistema de gestión

Según Deming (1994), un sistema es una red de componentes interdependientes que trabajan juntos para lograr el objetivo del sistema. El sistema es responsabilidad de la alta dirección. Un sistema debe tener un objetivo; sin un objetivo, no hay ningún sistema. El objetivo del sistema debe ser claro para todos,

el objetivo debe incluir planes para el futuro; esto siempre debe estar relacionado a una mejor calidad de vida para todos.

Sólo se puede obtener lo que entregará el sistema, es decir, lo que es capaz de producir. Si desea un resultado diferente, se necesitará cambiar el sistema. Sin mejorar el proceso, hay pocas posibilidades de mejora duradera en los resultados, por eso, la pregunta ahora no es si una organización está mejorando, sino si está mejorando más rápido que su competencia.

El Dr. Deming considera a la empresa como un sistema abierto y subrayó la importancia de la cooperación y colaboración, así como la competencia. El Dr. Deming fuertemente destacó que la competencia funciona mejor dentro de un sistema de cooperación o promueve formas de cooperación, cuando abogó por cooperar en problemas comunes y luego competir. (Canard, 2011)

Según Deming es mala la administración, cuando por ejemplo, compran materiales o servicios al precio más bajo o minimizando el costo de la manufactura a costa del sistema. Los materiales baratos pueden ser de tal calidad inferior que den lugar a costos excesivos en desperdicios y reparaciones durante la manufactura a costa del sistema. Por otro lado reducir el costo de la manufactura solamente podría dar como resultado productos que no cumplen con las especificaciones de los diseñadores ni satisfacen las necesidades del cliente. Esta situación presenta un efecto ganar-perder, en este caso si el departamento de compras gana, el de manufactura pierde; si por otra parte el de manufactura gana, el cliente pierde y así sucesivamente. Para manejar cualquier sistema los administradores deben entender las relaciones entre los componentes del sistema y entre las personas que trabajan en él. (Evans, 2008)

### **2.2.2. Teoría de la variación**

El Dr. Deming creyó que las excesivas variaciones en la mayoría del tiempo eran fuentes de problemas y, por tanto, era preferible, que todas las cosas sean iguales, reducir la variación, o al menos comprenderlos. Reducir la variación es evitar irregularidad cuando sea posible. “La mayoría de la gente prefiere la certeza a la incertidumbre, prefiere previsibilidad a imprevisibilidad”. (Canard, 2011)

Las ideas del Dr. Deming acerca de la variación se basaron en el trabajo de Shewhart (1931), quien sugirió que era importante distinguir entre dos causas fundamentales de variación de cualquier sistema (o proceso): causas comunes y causas especiales. Por un lado, las causas comunes son parte del sistema. Son numerosas las causas cuya presencia es sistemática / crónica y, por separado, tienen poco impacto en los resultados. Las causas de variación natural que se puede esperar dentro de ciertos límites permanecerán a menos que el sistema esté alterado. (Canard, 2011)

Por otra parte, las causas especiales no son parte del sistema. Estas son algunas causas, pero tienen un efecto significativo. Estas son las causas específicas, a menudo impredecible pero puede ser identificado y eliminado. Su eliminación requiere acción inmediata, centrada en lugar de un cambio fundamental en el sistema.

Un proceso puede estar en control estadístico o no. En el estado de control estadístico, la variación esperada en el futuro es predecible, al igual que los costos, rendimiento, calidad y cantidad. El proceso tiene causas sólo comunes. En otras palabras, no tiene sentido intentar encontrar razones específicas o causas. Si el proceso no es estable, es inestable. Su rendimiento no es predecible. Contiene causas especiales que deben ser identificados y eliminados. Uno debe preguntarse qué sucedió, lo que causó el cambio y cómo intervenir en el proceso. Deming destacó dos errores frecuentes al intentar mejorar los resultados, ambos costosos.

- Al reaccionar ante un resultado como si provinieran de una causa especial, cuando realmente provenientes de causas comunes de variación.
- Al tratar a un resultado como si provinieran de causas comunes de variación, cuando en realidad proviene de una causa especial.

El Dr. Deming uso el término "manipulación" que significa la tendencia a actuar, que a menudo conduce a la acción sin razón y que causa más problemas que soluciones. La manipulación toma acción basado en la creencia de que una causa común es una causa especial. El segundo error, a diferencia del anterior, es actuar sobre una causa común, para cambiar el sistema, cuando en realidad sería mejor actuar directamente sobre la causa específica. Esto implica que "estadísticamente" podemos conocer a través de gráficos de control que definitivamente es una causa

especial y no una causa común. Cambiar un sistema en base a una causa especial puede dañar el sistema y agregar costos adicionales.

Conocer el uso de gráficos de control, la distinción entre causas comunes y especiales de variación de cualquier sistema es un elemento importante de la toma de decisiones. Por el contrario, el desconocimiento de esta distinción puede conducir a errores de juicio, causando o perpetuando injustas conductas que debilitarán a una comunidad de intereses.

El Dr. Deming propuso que todos los empleados de una empresa deben estar familiarizados con las técnicas estadísticas y otras herramientas para solucionar problemas. Así la estadística se puede convertir en un lenguaje común con el que todos los empleados (desde los directivos hasta los obreros) se comuniquen entre sí. Si su valor radica en la objetividad; la estadística deja poco lugar a la ambigüedad o malos entendidos.

### **2.2.3. Teoría del conocimiento**

La tercera parte del conocimiento profundo es la epistemología o teoría del conocimiento, la rama de la filosofía que se ocupa de la naturaleza y el alcance del conocimiento, sus supuestos, bases y confiabilidad general de las afirmaciones sobre el conocimiento. El sistema de Deming mostraba una influencia importante de Clarence Irving Lewis quien decía: "No hay conocimiento sin interpretación. Si la interpretación, que representa una actividad de la mente, está sujeta siempre a la comprobación de experiencias futuras, ¿Cómo es posible el conocimiento?...En el mejor de los casos, sólo es probable un argumento del pasado al futuro, e incluso esta probabilidad se debe basar en principios que son por sí mismos más que probables. (Evans, 2008)

Los pragmáticos argumentan que las teorías son instrumentales, destinado a ser probado en la experiencia de validación y verificación.

El Dr. Deming afirma que "No hay un verdadero valor de cualquier característica, estado o condición que se defina en términos de medición u observación". "No hay tal cosa como un hecho en relación con una observación empírica". Por lo tanto una definición operativa es necesaria, el conocimiento viene sólo de la teoría.

Para el Dr. Deming, el conocimiento y el aprendizaje continuo son importantes en la toma de decisión gerencial. La predicción y el aprendizaje son elementos esenciales para que los administradores puedan dirigir sus organizaciones con ética y sostenibilidad y para que los empleados puedan llevar a cabo sus actividades diarias.

El aprendizaje debe ser continuo, debe ser visto como un valor moral indispensable para integrarse en las actividades cotidianas de los individuos: todos deben preguntarse a sí mismo cada día lo que ha hecho este día para avanzar en su aprendizaje y la habilidad en este trabajo, y cómo él ha avanzado su educación para una mayor satisfacción en la vida.

#### **2.2.4. Psicología del ser humano**

El conocimiento de la psicología incluye el conocimiento de que las personas son diferentes el uno del otro y el conocimiento de cómo utilizar estas diferencias para optimizar sus capacidades. El temor no motiva a las personas; en vez de ello, evita que el sistema alcance todo su potencial; si las personas no disfrutan de su trabajo, no serán productivas ni se enfocarán en los principios de la calidad. La psicología nos ayuda a nutrir y conservar estos atributos positivos innatos de las personas; de lo contrario, se tendrá que recurrir a recompensas y castigos que no ofrecen valores a largo plazo. (Evans, 2008)

Un gestor de personas debe ser consciente de estas diferencias y utilizarlos para la optimización de inclinaciones y habilidades de todos. Las personas aprenden de diferentes maneras y a diferentes velocidades. A la vista del Dr. Deming, también es importante saber qué motiva a las personas, cuáles son las fuentes de su acción.

Deming cree que la principal fuente de motivación es intrínseca al individuo y que el énfasis en la motivación extrínseca tiene un efecto destructivo. Las personas nacen con la motivación intrínseca (autoestima, dignidad, cooperación, curiosidad, alegría en el aprendizaje). Estos atributos son elevados al comienzo de la vida, pero poco a poco son aplastados por las fuerzas de la destrucción. Estas fuerzas causan humillación, miedo, defensa personal, competencia, alta calidad, alta calificación en el trabajo. Llevan a alguien a jugar para ganar, no para divertirse.

Una de las creencias más controvertidas del Dr. Deming es que la remuneración no es un motivador, afirmación que los psicólogos industriales han hecho durante décadas. El presidente de General Motors dijo alguna vez que si GM duplicara el salario de cada empleado, nada cambiaría. Los estímulos monetarios constituyen una salida para los administradores que no entienden cómo manejar la motivación intrínseca.

La mejora continua no es fácil, se requiere un nivel de dedicación muy fuerte para ser el mejor. El Dr. Deming advierte en contra de la esperanza de hallar soluciones inmediatas. Es necesario que las organizaciones se esfuercen continuamente por mejorar, después de todo, la competencia no descansa. La teoría del conocimiento profundo en sus cuatro dimensiones abarcan todas las aristas para el éxito empresarial, mediante un enfoque científico y humanístico; las cuatro dimensiones no son independientes; de hecho las interacciones entre ellas son probablemente más importantes que cada uno de ellos individualmente, por lo mismo, se recomienda sean consideradas en forma integral como parte de un sistema de gestión de calidad.

### **2.3. Matriz de las Cuatro Dimensiones y los Catorce Principios del Dr. Deming**

Del análisis realizado a los Catorce Principios y las Cuatro Dimensiones del “conocimiento profundo” del Dr. Deming, se propone una Matriz Relacional que permita realizar un Diagnostico por Bloques. En la tabla 2-1 se gráfica esta matriz que será el componente principal del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que se propone implementar en **LA EMPRESA** en estudio.

La Matriz Relacional tiene cuatro grandes componentes o dimensiones: Reconocimiento de la existencia del sistema, teoría de la variación, teoría del conocimiento y psicología del ser humano.

**TABLA 2.1 MATRIZ DE RELACIONES ENTRE LAS CUATRO DIMENSIONES Y LOS CATORCE PRINCIPIOS DEL DR. DEMING.**

CUATRO DIMENSIONES	CATORCE PRINCIPIOS
Reconocimiento de la existencia del sistema	Punto 1: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio
	Punto 14: Actuar para lograr la transformación
	Punto 2: Adoptar la nueva filosofía
Teoría de la variación	Punto 3: Dejar de depender de la inspección masiva
	Punto 4: Acabar con la práctica de hacer negocios basándose únicamente en el precio
	Punto 5: Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio
	Punto 11: Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra y los objetivos numéricos para los directivos
Teoría del conocimiento	Punto 13: Estimular la educación y la automejora de todo el mundo
	Punto 6: Implantar la formación
Psicología del ser humano	Punto 7: Adoptar e implantar el liderazgo
	Punto 8: Desechar el miedo
	Punto 9: Derribar las barreras entre las áreas de staff
	Punto 10: Eliminar los eslogans, exhortaciones y metas para la mano de obra
	Punto 12: Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho de estar orgullosa de su trabajo

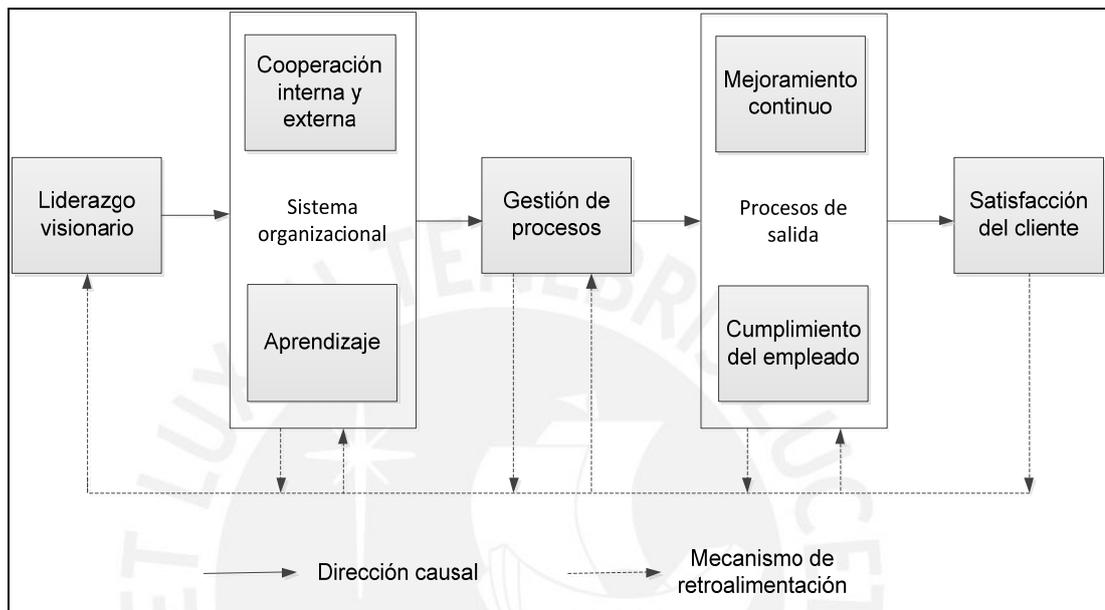
Fuente: Deming (1994)

Elaboración propia

## 2.4 Teoría de Gestión de Calidad Total (TQM) basada en los Catorce Principios del Dr. Deming

Anderson *et al.*, (1994) participó en un estudio detallado de la teoría de Deming y fomentó la evaluación del enfoque TQM basado en Deming. Empezó por examinar la estructura lingüística y contenida de los Catorce Principios y su desarrollo cronológico. Luego adoptó un proceso Delphi múltiple-ronda de las siete construcciones en el método de gestión de Deming, complementando el proceso Delphi con el uso de un diagrama de afinidad y diagrama de relaciones.

Anderson *et al.*, (1994) identifica y define siete construcciones y sus interrelaciones que, en su opinión, formaron una teoría del TQM subyacente del método de gestión de Deming. Esta teoría TQM describe, explica y predice el qué, cómo y por qué la adopción del método de gestión de Deming a la organización conduciría a la efectividad organizacional. El gráfico 2.2 representa y resume, la teoría TQM de Deming que propone Anderson *et al.*, (1994).



**GRÁFICO 2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL TQM DEMING PROPUESTO POR ANDERSON**

Fuente: Anderson *et al.* (1994)

Anderson *et al.* (1995) complementa sus esfuerzos de construcción de la teoría mediante la realización de una investigación empírica de las ocho rutas e hipótesis sugeridas por las cuatro relaciones propuestas que constituyen el TQM de la teoría de Deming como se muestra en la Tabla 2.2.

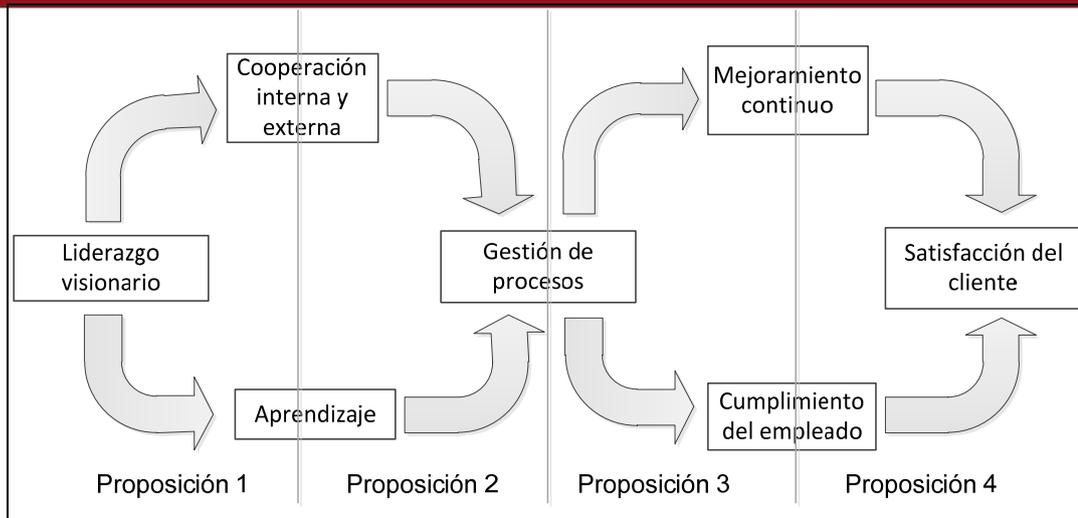
Anderson *et al.* (1995) creó escalas de medición perceptual, para poner en práctica las siete construcciones y comprobar sus propiedades psicométricas (es decir confiabilidad de consistencia interna y validez uni-factorial) antes de someter las cuatro proposiciones a una prueba empírica. Mediante el análisis de ruta, estimó coeficientes de trayectoria relevante, interpretó su significación estadística, evaluó adecuados coeficientes de determinación y descompuso correlaciones empíricas bi-variadas en directo, y analizó los efectos indirectos e inexplicables. Los resultados empíricos apoyaron seis de las ocho rutas (flechas) que se muestran en el gráfico

2.3, siendo *estadísticamente no significativas* las vías de: aprendizaje - gestión de procesos y de mejora continua - satisfacción del cliente.

**TABLA 2.2 LA TEORIA DE TQM BASADA EN DEMING**

Proposiciones	Hipótesis correspondiente	Ruta correspondiente
1. El liderazgo visionario permite la creación simultánea de una organización cooperativa y de aprendizaje.	1. Liderazgo visionario está positivamente relacionado con la cooperación interna y externa.	Liderazgo visionario => cooperación interna y externa
	2. Liderazgo visionario está positivamente relacionado con el aprendizaje.	Liderazgo visionario => aprendizaje
2. Una organización que fomenta simultáneamente la cooperación y aprendizaje facilita la implementación de prácticas de gestión de proceso.	3. La cooperación interna y externa está positivamente relacionada con la gestión de procesos.	Cooperación interna y externa => gestión de procesos
	4. El aprendizaje está positivamente relacionado con la gestión de procesos.	Aprendizaje => gestión de procesos
3. Las prácticas de gestión de procesos conduce a resultados simultáneos en la mejora continua de la calidad y cumplimiento del empleado.	5. La gestión de procesos está positivamente relacionada con la mejora continua.	Gestión de procesos => mejoramiento continuo
	6. La gestión de procesos está positivamente relacionada con el cumplimiento del empleado.	Gestión de procesos => cumplimiento del empleado
4. Los esfuerzos simultáneos de una organización para mejorar continuamente su calidad y el cumplimiento de los empleados conlleva a una mayor satisfacción del cliente.	7. La mejora continua está positivamente relacionada con la satisfacción del cliente.	Mejoramiento continuo => satisfacción del cliente
	8. El cumplimiento de empleado está positivamente relacionado con la satisfacción del cliente.	Cumplimiento del empleado => satisfacción del cliente

Fuente: Anderson *et al.* (1994)

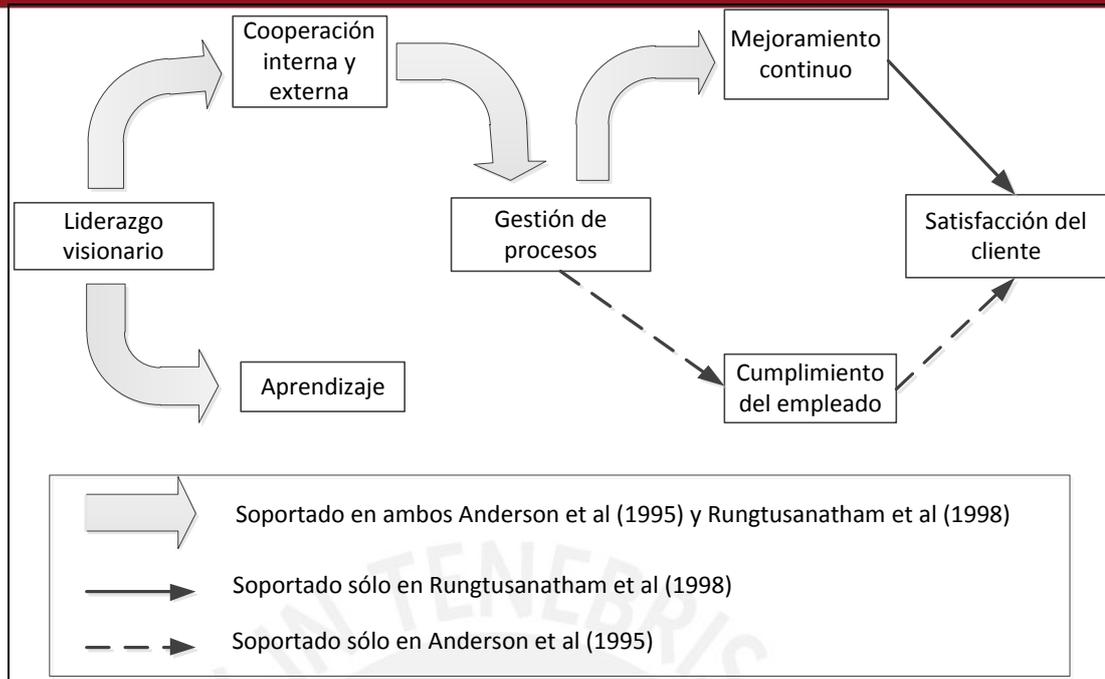


**GRÁFICO 2.3 REPRESENTACIÓN DEL DIAGRAMA DE RUTA DE LA TEORÍA DE TQM SUBYACENTE DEL MÉTODO DE GESTIÓN DE DEMING**

Fuente: Anderson *et al.* (1995)

Al ampliar el estudio de Anderson *et al.* (1995), Rungtusanatham *et al.* (1998) sometió la teoría basada en el TQM de Deming para una investigación empírica utilizando datos proporcionados por plantas italianas de fabricación de clase mundial en Ronda. En este esfuerzo Rungtusanatham *et al.* (1998) intentó replicar, tan estrechamente como sea posible, el estudio de Anderson *et al.* (1995). Rungtusanatham *et al.* (1998) había operacionalizado las siete construcciones teóricas como escalas de medición perceptual, que complementa y en algunos casos, sustituye los elementos de medición que se utilizaron en el estudio de Anderson *et al.* (1995). Los procedimientos metodológicos también fueron similares y seguidos en la comprobación de la fiabilidad y validez y en la evaluación empírica de los ocho caminos hipotéticos.

Los resultados derivados se compararon luego contra aquellos en Anderson *et al.* (1995), tomando nota de aparentes similitudes y diferencias como se aprecia en el gráfico 2.4. En general, los resultados analíticos de la ruta entre liderazgo visionario, cooperación interna y externa, aprendizaje y gestión de procesos resultaron ser similares entre los dos estudios. Por otro lado, los resultados analíticos de la ruta: gestión de procesos y cumplimiento de empleado, cumplimiento del empleado y satisfacción del cliente y mejora continua y satisfacción del cliente, resultaron ser disímiles entre los dos estudios.



**GRÁFICO 2.4 PRUEBAS DE LA TEORÍA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL SUBYACENTE EL MÉTODO DE GESTIÓN DE DEMING**  
Fuente: Rungtusanatham *et al* (1998)

Esto porque los dos estudios se realizaron utilizando ligeramente diferentes definiciones operacionales con datos recopilados en períodos diferentes, Rungtusanatham *et al* (1998) advirtió conclusiones excesivamente fuertes acerca de universalidad (o la falta de ella) de los resultados. Además, instaron a los investigadores a diseñar investigaciones empíricas multinacionales para investigar la teoría de TQM basada en Deming.

En la tabla 2.3 se representan las Cuatro Dimensiones del conocimiento profundo y su relación con cada una de las 07 construcciones desarrolladas por Anderson *et al* (1995) y replicadas luego por Rungtusanatham *et al* (1998).

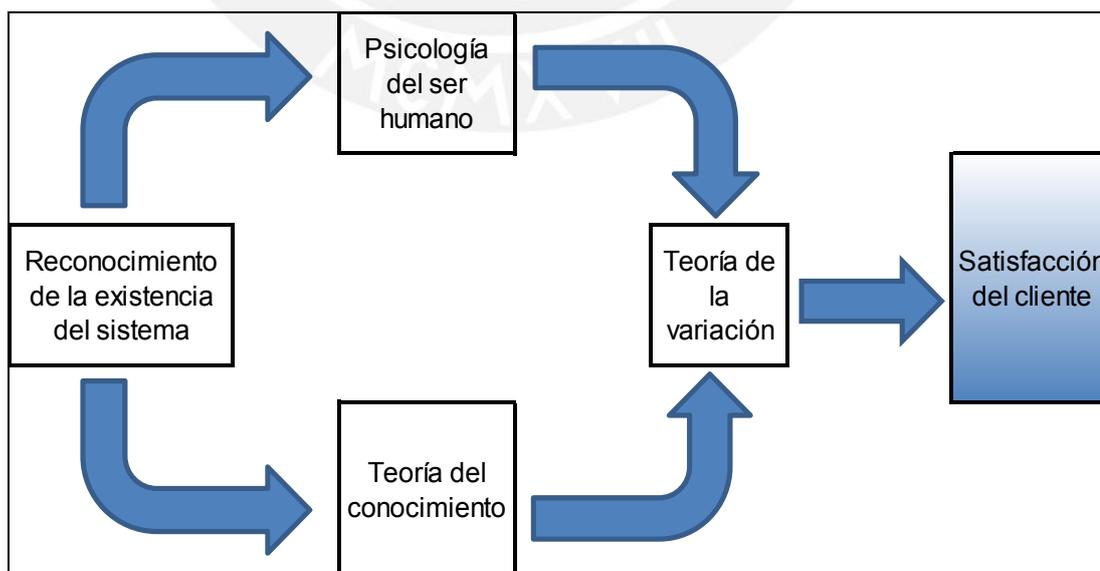
**TABLA 2.3 COMPARATIVO ENTRE LAS CUATRO DIMENSIONES Y EL ENFOQUE DE ANDERSON SOBRE EL TQM DEL DR. DEMING**

<b>7. SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.</b>	
1) Reconocimiento de la existencia del sistema.	1) Liderazgo visionario.
2) Teoría del conocimiento.	2) Aprendizaje
3) Psicología del ser humano.	3) Cumplimiento del empleado
4) Teoría de la variación.	4) Cooperación interna y externa
	5) Gestión de procesos
	6) Mejoramiento continuo

Elaboración propia

El TQM del Dr. Deming se encuentra basado en la teoría del “conocimiento profundo” el cual será una herramienta valiosa para nuestra propuesta de implementar un Sistema de Gestión de Calidad aplicado en **LA EMPRESA**. Las Cuatro Dimensiones de los principios de Dr. Deming serán de aplicación directa en los capítulos 4 y 5 manteniendo la siguiente secuencia:

Reconocimiento de la existencia del sistema → Psicología del ser humano → Teoría del conocimiento → Teoría de la variación → Satisfacción del cliente.

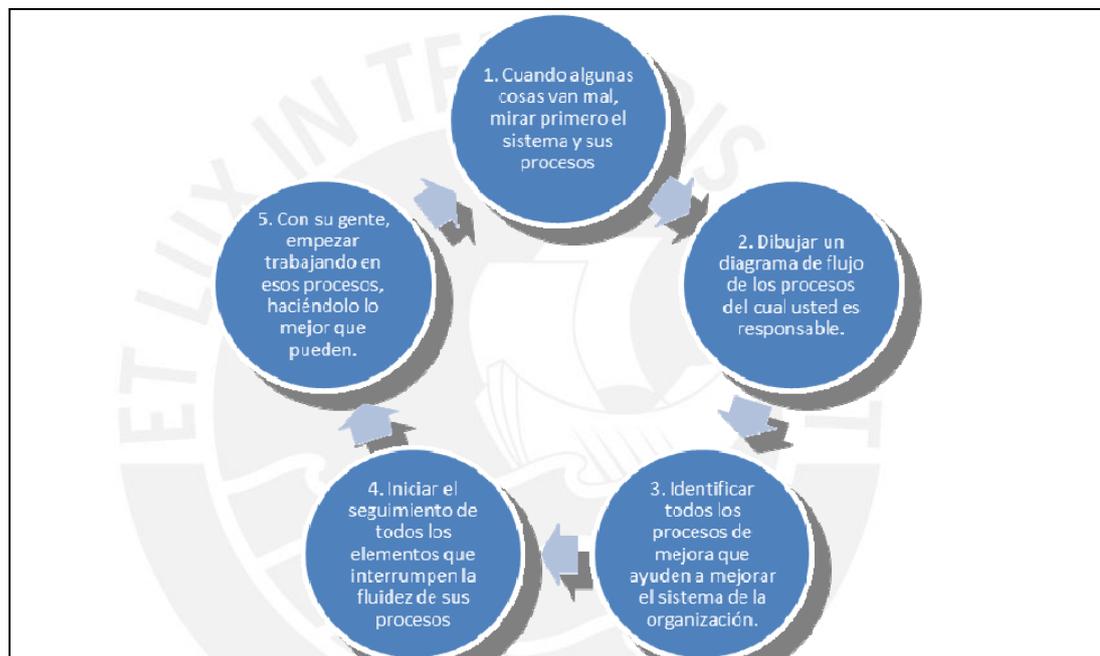


**GRÁFICO 2.5 SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD PROPUESTO BASADO EN LAS CUATRO DIMENSIONES DE DEMING**

Elaboración propia

## 2.5. Metodología Deming

El Dr. Deming utilizó el diagrama de flujo representado en el gráfico 2.6 para explicar su concepto de que "el trabajo de la administración es optimizar todo el sistema con el tiempo". El Dr. Deming analizó que el éxito de una organización no está determinado por lo bueno que cada componente hace por sí mismo, sino más bien cómo mejora el sistema cuando los componentes interactúan. Los resultados no están determinados por la suma de las partes, sino por la interacción de las partes. Así, la administración debe administrar la interacción de las partes.



**GRÁFICO 2.6 METODOLOGIA DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE DEMING**

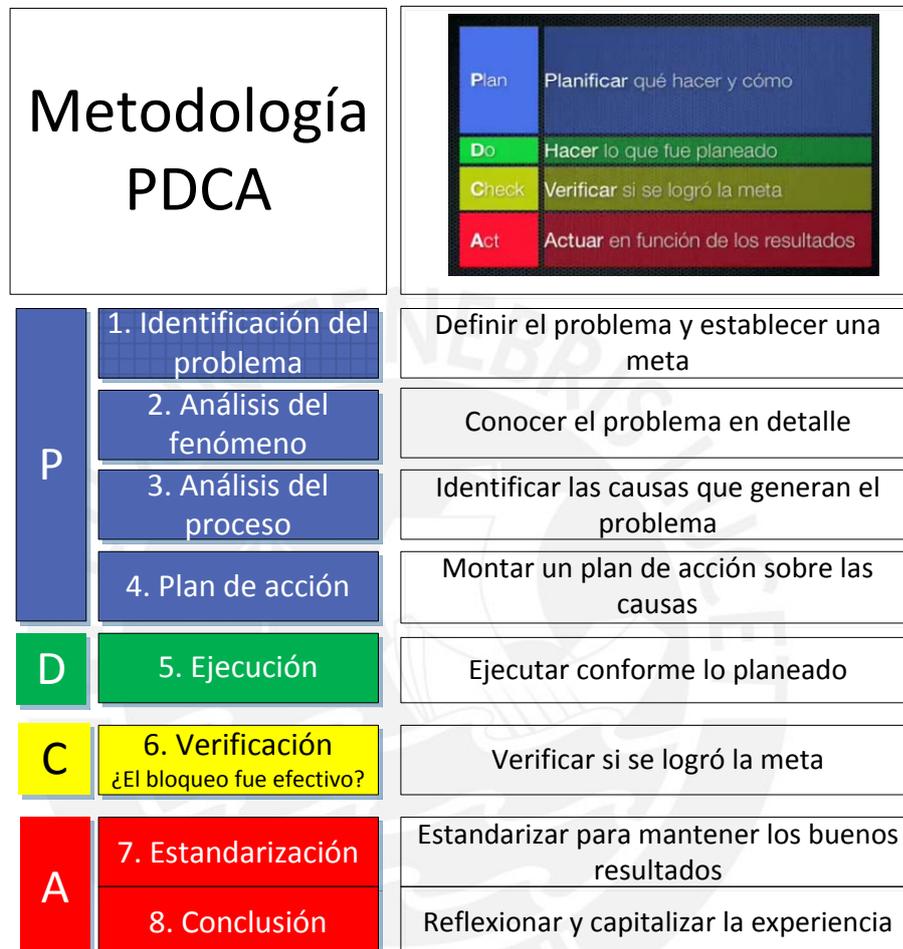
Fuente: Deming (1989)

Elaboración propia

El diagrama de flujo nos permitirá analizar el sistema completo y sus procesos relacionados, siendo este el punto de partida para el análisis de los problemas que puedan generarse en el sistema y el análisis las causas que generan estos problemas.

La Metodología PDCA (ciclo Shewhart o ciclo Deming) nos permitirá no sólo diseñar un plan de acción sobre las causas de los problemas en el sistema sino también su ejecución, el seguimiento o verificación del plan de acción y su estandarización como buena práctica (si se logra un buen resultado).

El ciclo de Shewart (o ciclo Deming) es un procedimiento valioso que ayuda a perseguir la mejora en cualquier etapa., también es un procedimiento para descubrir una causa especial que haya sido detectada por una señal estadística. (Deming 1989)



**GRÁFICO 2.7 METODOLOGIA PDCA DE DEMING**

Fuente: Deming (1989)

Elaboración propia

Los conocimientos del Dr. Deming son considerados como la base sólida del éxito japonés, en diferentes países y épocas se realizaron estudios sobre su aplicación y la interacción de sus principios y teorías en un modelo de gestión de calidad que se pueda implementar fácilmente en las organizaciones. El modelo propuesto en esta tesis se sustenta en la relación de las Cuatro Dimensiones del “conocimiento profundo” que abarcan los Catorce Principios y cuyo objetivo primordial es la Satisfacción del cliente.

## CAPITULO 3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

### 3.1. Descripción de la Organización

**LA EMPRESA** es una organización familiar dedicada a la fabricación de envases y envolturas de material plástico, papel y/o cartón. Mantiene una fuerte inversión en infraestructura y maquinaria, con un monto cercano a los US\$ 10 millones de dólares, entre sus principales activos se encuentra una planta industrial de 4,000 mts<sup>2</sup> ubicada en una de las principales zonas industriales del departamento de Lima y maquinaria como impresoras flexográficas, extrusoras de soplado, selladoras de bolsas y etiquetas, laminadoras, cortadoras, entre otras necesarias para el proceso de fabricación.

Entre sus principales clientes se encuentran empresas comercializadoras, industriales, agroindustriales, tiendas por departamentos, industrias alimentarias, entidades del Estado, entre otras. Son diversos los productos que se fabrican en **LA EMPRESA** y dependen de las características del empaque que solicite el cliente, así podemos mencionar los siguientes:

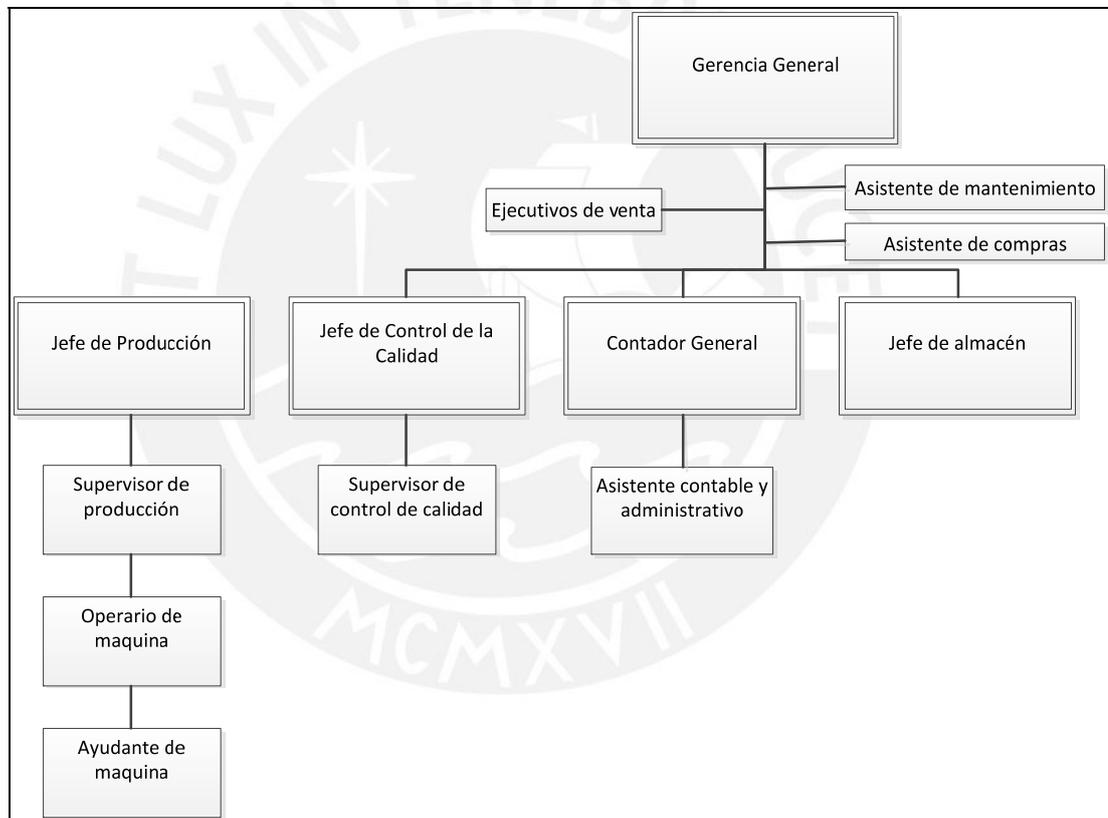
- Plástico: bolsas en polietileno, polipropileno, mangas, bobinas, etiquetas y láminas con impresión flexográfica y sin impresión.
- Papel: bolsas de papel, bobinas, contómetros, pirotones para panetón en diversas formas y medidas.
- Cartón: cajas de tortas, turrón, pastel, pizza, panetón, etc.

**LA EMPRESA** se encuentra en una etapa de crecimiento sin embargo, debido a los problemas de calidad en la producción aún no puede concretar negociaciones con empresas nacionales y transnacionales del sector alimentos, donde las exigencias de calidad son mayores y los niveles de evaluación de proveedores establecen que estos cuenten con un Sistema de Calidad de sus procesos, el empleo del manejo de Buenas Prácticas de Manufactura y políticas de inocuidad o implementación de un plan HACCP (sólo para los casos de industrias alimentarias).

**LA EMPRESA** cuenta actualmente con cerca de 70 trabajadores entre personal de planta y administrativo, siendo la característica particular de contratación que sean

familiares o amigos muy cercanos a los trabajadores más antiguos o al entorno del propietario de la empresa.

La organización se encuentra estructurada de una manera muy simple. Como se puede observar en el gráfico 3.1 en **LA EMPRESA** existen cuatro jefaturas, así como el personal de mantenimiento de equipos, los ejecutivos de venta y la asistente de compras que reportan directamente a la Gerencia General. Un detalle muy importante que se muestra aquí y de seguro en muchas pequeñas empresas del país es que no existe una gerencia, jefatura o especialista dedicado al desarrollo del capital humano y un responsable de la gestión logística en la organización.



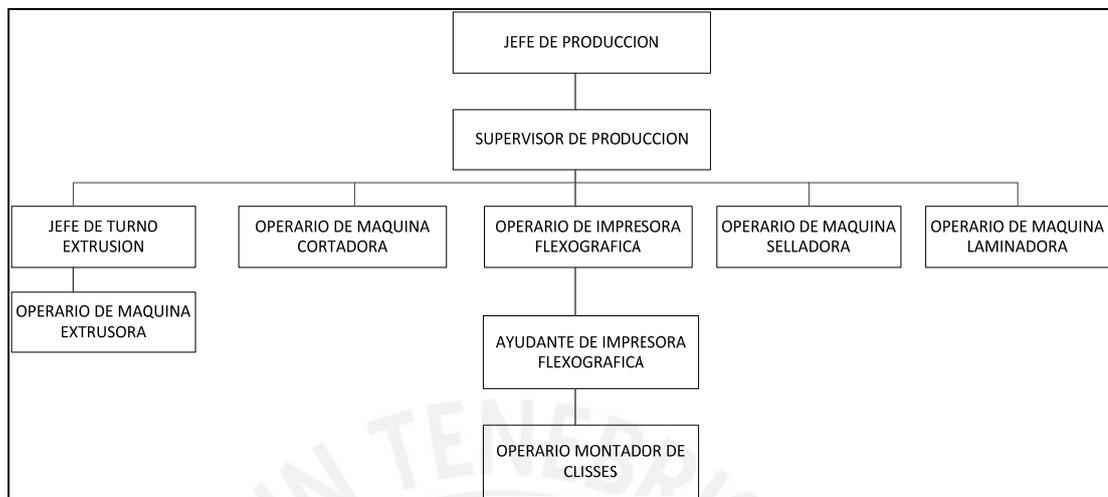
**GRAFICO 3.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

Fuente: Información de la empresa  
Elaboración propia

### 3.2. Descripción de las funciones en el área de producción.

El área de producción se encuentra conformada por un Jefe de producción, supervisores de producción, operarios y ayudantes de máquina. El organigrama

completo del área de producción de **LA EMPRESA** se muestra en el gráfico 3.2, aquí se representan las cinco secciones principales del área de producción.



**GRAFICO 3.2 ORGANIGRAMA DEL AREA DE PRODUCCION**

Elaboración propia

Las funciones de cada uno de ellos se describen a continuación:

### **Jefatura de Producción**

La jefatura de producción es la responsable de elaborar el programa de producción en función de las fechas de recepción de las órdenes de compra. La programación se realiza sobre el subproceso de impresión flexográfica. En la actualidad la empresa cuenta con tres impresoras flexográficas: dos impresoras de cuatro colores y una impresora de seis colores. Se realiza también en forma independiente la programación de pedidos en las secciones de extrusión, sellado, laminado y corte.

**LA EMPRESA** viene implementando la Metodología de las 5S como parte de un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), enfocándose en el orden y limpieza que debe tener el personal en su centro de trabajo.

### **Supervisor de producción**

El supervisor de producción tiene entre sus funciones la supervisión del correcto funcionamiento de la maquinaria y la adecuada asignación del personal en los puestos de trabajo, además coordina los trabajos a realizar

conforme al programa de producción aprobado, según las velocidades de maquina establecidas y las especificaciones técnicas de los productos que solicitan los clientes.

Por otro lado, es el responsable de capacitar y asistir técnicamente a los distintos operadores de máquina para que trabajen eficientemente; velar por la seguridad e higiene industrial y sugerir planes de prevención.

Debe liderar por el orden y limpieza de su área, así como por el trabajo en equipo del personal a su cargo. Coordinar y planificar la disponibilidad de materias primas y empaques con las área encargadas para mantener la productividad en cada uno de los turnos de trabajo.

Presentar reportes semanales de la producción en las diferentes áreas de la empresa.

#### **Operario de impresora flexográfica**

Es el responsable por operar adecuadamente la impresora flexográfica. Supervisa los niveles de aceite y presión de aire a que están operando los equipos a su cargo, de ser necesario hace las correcciones que correspondan, debe sugerir y plantear necesidades o mejoras que puedan darse en el área.

Por otro lado es responsable de armar y/o desarmar los rodillos porta clisses, centrar las bobinas para impresión, ajustar el alineador, montar y/o desmontar los rodillos, entre otras actividades. Antes de montar una bobina previo a la impresión debe revisar el tratado de la película; revisar que los colores del producto a imprimir son los requeridos según especificaciones técnicas, en caso contrario ajusta el color de las tintas. Verifica las señales de no conformidades en las películas. Revisa la adherencia de la tinta sobre la película, etc.

### **Ayudante de impresora flexográfica**

Es la persona responsable de hacer las mezclas de solventes que se utilizan para diluir las tintas flexográficas. Previamente deberá ajustar la viscosidad de la tinta conforme a las indicaciones del operario; habilitar las bobinas que se usaran en la producción y pesar las bobinas impresas.

Deberá limpiar la impresora flexográfica, los equipos auxiliares y el área de impresión al final del turno junto con el operario de la impresora; además de limpiar y guardar los clises que no estén en uso y almacenarlos en el almacén diseñado para este fin.

### **Operario montador de clises**

Es el responsable de montar y/o desmontar los clises de acuerdo al programa de producción aprobado. Debe habilitar en el menor tiempo posible el montaje de clises para la máquina impresora. Deberá supervisar la limpieza y custodia de los clises que no estén en uso e inventariar los clises. Revisar con el supervisor de turno los negativos a su ingreso y asignarles el número de rodillo donde se realizará el montaje y las repeticiones que tendrá.

Adicionalmente se encarga de registrar el ingreso de los negativos y almacenarlos, registrar las fechas de montaje, especificaciones de montajes, llevar el control de fabricación de clises y consumo de materiales, así como llevar un registro de la salida de negativos fuera de la planta.

### **Operario de maquina laminadora**

Es el encargado de encender y operar la máquina laminadora, verificando que las condiciones de operación sean las correctas. Deberá verificar que el depósito de adhesivo contenga la mezcla óptima de adhesivo y que esté trabajando en las condiciones de operación adecuadas.

Deberá iniciar la producción únicamente cuando se tenga la aprobación del Supervisor de turno. Ya en producción deberá hacer las pruebas de

laminación necesarias y ajustar la máquina – si lo requiere - de tal forma que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.

Deberá verificar las no conformidades de impresión e indicar los defectos en laminación; elaborar el informe de producto laminado diario y de operación, así como dar aviso de reparaciones y/o necesidades de la máquina y equipos. Entregar su área de trabajo limpia y ordenada al operador del siguiente turno.

### **Operario de máquina cortadora**

Es el encargado de montar la bobina madre en la máquina, enhebrar, colocar cuchillas al ancho indicado en especificaciones técnicas y cortar hasta obtener las bobinas finales con el enrollado requerido. Deberá cortar los tubos de cartón (tucos) que se utilizan como ejes de las bobinas.

Mantener el desperdicio que genera la máquina dentro de bolsas plásticas y, una vez llenas, pesarlas y llevarlas al almacén de material reciclado para su posterior venta.

Durante la operación de corte, revisar periódicamente las bobinas para detectar posibles defectos de calidad. Colocar el material con defecto en una bolsa y, al final del turno, pesarlo y llevarlo al almacén de material reciclado. Elaborar el informe de producción de su máquina al final de turno y entregar su máquina y área de trabajo en forma limpia y ordenada al operador del siguiente turno.

### **Operario de máquina selladora**

Es el encargado de mantener operativas las maquinas selladoras., calibrar, armar accesorios, colocar cuchillas de corte, verificar resistencias, controlar la temperatura, según lo indicado en las especificaciones técnicas detalladas en la Orden de Trabajo.

Deberá estar atento al conteo de la máquina y el embalaje de los productos en bolsas plásticas y empacadas en cajas de cartón, según lo requiera el cliente. Empacar el desperdicio que genera la máquina dentro de bolsas

plásticas y, una vez llenas, pesarlas y llevarlas al almacén de material reciclado para su posterior venta.

Durante la operación de sellado, revisar periódicamente los trabajos para detectar posibles defectos de calidad. Elaborar el informe de producción de su máquina al final de turno y entregar su máquina y área de trabajo en forma limpia y ordenada al operador del siguiente turno.

### **Jefe de turno área de extrusión**

Su función principal es la de mantener las máquinas extrusoras operativas y cumpliendo con las especificaciones de la orden de extrusión. Calibrar las máquinas extrusoras, de ser necesario, cambiar de cabezales y ollas para el cambio de medida; revisar el espesor a cada cambio de bobina y el tratamiento resultante de las bobinas y abastecer a las máquinas con los materiales que están indicados en la orden de extrusión, finalmente registrar en el sistema la producción efectuada por operario-turno-orden de trabajo.

Deberá realizar la entrega de las bobinas en la zona o área delimitada para tal fin según el destino señalado en la Orden de trabajo, ya sea en impresoras 1, 2 o 3; en zona de laminadora o en selladoras.

El jefe de turno será responsable de las herramientas que usan los operarios, si por algún motivo dejan de ser útiles deben de presentar esas herramientas al supervisor, ante una pérdida es responsabilidad del jefe de turno la reposición. Además deberá comunicar directamente al jefe de producción sobre cambios en alguna Orden de trabajo.

### **Operario de maquina extrusora**

Su función principal es la de mantener las máquinas extrusoras operativas y cumpliendo con las especificaciones de las ordenes de trabajo. Deberá abastecer a las máquinas con los materiales que están indicados. Medir el espesor a cada cambio de bobina y verificar el tratamiento resultante de las bobinas.

Registrar correctamente los datos requeridos en la orden de trabajo como hora de inicio y fin, merma, espesor, etc. Preparar los tucos antes del cambio de bobina, mantener el área limpia en todo momento, cumpliendo con el programa de limpieza. Usar la balanza para registrar la producción de cada orden de trabajo en el sistema.

### 3.3. Descripción de las funciones en el área de control de calidad

El área de calidad se encuentra conformada por un Jefe de calidad y un supervisor de calidad en turno noche, la función principal de esta área es la de hacer el control de calidad de los productos y servicios de la empresa. El Jefe de Calidad depende directamente de la Gerencia General y se encuentra al mismo nivel del Jefe de producción.

#### Jefatura de Calidad

El jefe de calidad es el responsable de elaborar los controles a la calidad de la producción en función de las especificaciones técnicas de los productos solicitados por los clientes.

Deberá realizar el análisis y reportes de pruebas de ensayo realizados en el laboratorio. Responder las dudas de los clientes sobre los informes emitidos, así como mantener y mejorar los procesos de calidad mediante aporte de ideas y acciones preventivas.

Coordinar con el personal de producción e intercambiar ideas acerca del diagnóstico, mejora y solución de no conformidades que se puedan presentar en la fabricación. La detección de posibles trabajos no conformes serán obligatoriamente documentados.

Mantener el control de la documentación y pruebas aprobadas por los clientes respecto de sus productos; y velar por la seguridad y el adecuado mantenimiento de los materiales, equipo y herramientas de control de calidad.

### **Supervisor de Calidad**

Asiste al Jefe de Calidad en el planeamiento de actividades, supervisión de tareas, actualización y mejora de sus procesos. Recomienda mejoras a los procesos de ensayo que garanticen niveles progresivos del incremento de la eficiencia y productividad.

Vela por la utilización racional y eficiente de materiales, equipo y recursos en general del laboratorio; así como recibir, identificar, registrar, ubicar y entregar diversas clases de materiales y llevar los controles respectivos.

Cumple las mismas tareas de control de calidad de las ordenes de trabajo programadas en el turno noche.

### **3.4. Descripción de las funciones del área de almacén**

El almacén central es el ente responsable del control de los ingresos, custodia y salida de materia prima y productos terminados. Depende directamente de la Gerencia General, y aquí se realizan los pedidos de abastecimiento por reposición de stock cada vez que llega a un nivel mínimo.

A fines del 2011 se adquirió el sistema ADIS900, software para el control y registro de los movimientos que se generan en almacén, y desde inicios del año 2012 se registra la información de las transacciones efectuadas en el almacén central.

### **Jefatura de Almacén**

El jefe de almacén es el responsable de planear, organizar, coordinar, dirigir y controlar las actividades administrativas del almacén central. Coordina y supervisa la recepción de materia prima e insumos y la distribución de productos terminados conforme al programa de producción y entrega de pedidos. Organiza y supervisa el llenado de camiones según el programa de rutas de distribución de productos terminados.

Revisar y firmar documentos (notas de entradas y salidas, transferencias, devoluciones, entre otros), controla la devolución de mercancías a proveedores y la recepción de devoluciones de productos defectuosos.

Además realiza la toma física de inventarios en conjunto con el contador general y evalúa periódicamente los resultados del almacén.

### 3.5. Descripción de las funciones del asistente de Compras

El asistente de compras depende directamente de la Gerencia General, entre sus funciones además de compras locales se encuentra la de recepción de llamadas y manejo de caja chica. Se encarga de realizar las cotizaciones a partir de los pedidos recibidos de almacén y por parte de la Gerencia General, armar el cuadro comparativo de precios e imprimir la orden de compra previa aprobación. Por otro lado, realiza la revisión de las facturas y documentos pendientes de pago antes de entregarlo a Contabilidad.

Adicionalmente se dedica a las actividades de comercio exterior y genera las compras de importación de materia prima y exportación de productos terminados. La planificación de las importaciones se realiza directamente con la Gerencia General.

### 3.6. Descripción de las funciones del área de mantenimiento

El personal de mantenimiento depende directamente de la Gerencia General y está conformado por 01 ingeniero eléctrico y 01 ingeniero electrónico que trabajan en el turno día. Su responsabilidad es mantener la operatividad de las máquinas y equipos para la fabricación mediante el análisis proactivo y el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

Adicionalmente a sus funciones de mantenimiento realizan las compras de suministros, partes o piezas necesarios en una reparación y coordinan con talleres externos los trabajos que consideren necesario realizar.

El número de trabajadores en **LA EMPRESA** es bastante apropiado para el tamaño de la organización, por ese lado, hay un esfuerzo de mantener el personal necesario en las áreas de producción y soporte administrativo, sin embargo, el mercado de envases y envolturas es bastante amplio y el objetivo de crecimiento de **LA EMPRESA amerita cambios sustanciales** en el modelo de organización y la formación de nuevos puestos claves.

## CAPITULO 4. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

En la elaboración del diagnóstico de **LA EMPRESA**, se recopiló la mayor cantidad de información de las personas que integran la organización a nivel de gerencia, jefaturas y asistentes de área. En este capítulo se brinda un detalle general de los problemas más frecuentes que reporta el personal de esta organización y la evaluación de la situación de la empresa mediante la aplicación del cuestionario de Fisher *et al* (2011).

### 4.1. Situación Actual

Como se describió en el capítulo anterior **LA EMPRESA** es una organización familiar donde el Gerente General toma las decisiones estratégicas sobre el rumbo de la empresa. Analizando aún más la situación, **LA EMPRESA** no cuenta con un modelo de planeamiento estratégico, no se comparten ni difunden las metas y objetivos organizacionales dentro de la organización, mucho menos las estrategias a nivel corporativo y de negocios, ya que son sólo de conocimiento del Gerente General. El personal no tiene un rumbo o dirección y trabajan en el día a día efectuando labores operativas sin un horizonte.

Los valores de la organización no han sido definidos aún, tampoco hay evidencias de un análisis del ambiente competitivo externo e interno de la organización (MATRIZ FODA).

El diseño de la estructura organizacional no ha sido elaborado, no existen políticas, reglamentos ni procedimientos definidos y aprobados en toda la organización. Algunos objetivos se han establecido a nivel de las áreas funcionales de producción y calidad, siendo revisados mensualmente, con indicadores basados generalmente en cantidad producida, porcentaje de merma a nivel de sub procesos y productos devueltos por los clientes por problemas de calidad.

El Jefe de Producción elabora el programa de producción de cada impresora flexográfica, sin embargo, este documento no es difundido a los ejecutivos de ventas y asistente de gerencia, por consiguiente, se genera incertidumbre en los ejecutivos de venta por el estado de sus pedidos y se desconoce la cantidad de materia prima e insumos que se requieren para los procesos de fabricación.

Los pedidos son programados en base al criterio técnico del Jefe de Producción, no hay una planificación coordinada con el área de ventas en función de las prioridades de los pedidos de los clientes. El programa de producción mensual se diseña en función a la carga de trabajo en el subproceso de impresión flexográfica.

El ejecutivo de ventas define en una conversación con el cliente la calidad del producto a entregar y esta información es entregada al Jefe de Producción para incluirlo en la programación de las impresoras flexográficas, sólo los pedidos donde se exige cierto grado de calidad en el producto ingresan a la impresora flexográfica No 3.

Actualmente la empresa cuenta con tres impresoras flexográficas las que presentan las siguientes características:

- Impresora Flexográfica No 1: para impresiones hasta cuatro colores (policromías), tiene más de diez años de antigüedad, presenta desgaste propio de los años en funcionamiento que generan problemas de calidad en la impresión, por ello, es necesario programar y realizar un mantenimiento correctivo de la máquina a la brevedad. El tiempo de entrega de un pedido programado en esta máquina es de 15 días en promedio
- Impresora Flexográfica No 2: para impresiones de cuatro colores, tiene más de 10 años de antigüedad, presenta menos problemas de calidad que la impresora No 1, sin embargo se sugiere que se programe su mantenimiento en unos meses para dejarla totalmente operativa. El tiempo de entrega de un pedido programado en esta máquina es de 15 días en promedio.
- Impresora Flexográfica No 3: impresora de seis colores; es la impresora con mejor calidad, por lo general todos los pedidos de clientes con un área de calidad más exigente se programan en esta máquina. El tiempo de entrega de un pedido programado es de 35 días en promedio.

Adicionalmente se realiza la programación de la producción en los sub procesos de extrusión, sellado, laminado y corte. Existen algunos factores que alteran o modifican el programa de producción, los cuales se detallan a continuación:

- Cambios repentinos en el programa de producción por orden de la Gerencia General.
- Atención de urgencias en épocas de campaña: fiestas patrias y navideñas, que es cuando hay una sobre demanda.
- Paralización de máquinas por horas debido a la falta de un programa de mantenimiento preventivo.
- Paradas repentinas de producción por falla o descalibración de equipos.

Por otro lado, **LA EMPRESA** implementó la Metodología de las 5S como parte de un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), enfocándose en el orden y limpieza que debe tener el personal en su centro de trabajo. El mismo que no ha tenido los resultados esperados, ya que el personal después de la tercera semana de implementado siguió demostrando desorden y suciedad en sus estaciones de trabajo.

El área de calidad no cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad, procedimientos, normativas o política alguna, mucho menos objetivos y metas específicas. La información de los materiales utilizados en un pedido se registra en formato excel y es recopilada a través de formatos impresos que se completan en forma manual y utilizada en todos los sub procesos de producción.

La programación de actividades se realiza en función al programa de producción, la inspección se concentra en un 80% en la calidad de los trabajos de impresión, para lo cual se cuenta con patrones o muestras impresas aprobadas por los clientes. Cada vez que el cliente realiza un cambio se actualiza nuevamente el patrón o muestra para no tener reclamos posteriores de impresión, estas muestras o patrones se archivan y clasifican por cliente.

Cada operario separa una muestra de su producción al costado de la máquina para ser revisado por el Jefe o Supervisor de Calidad. Existen muchos casos, en los cuales el maquinista no detecta a tiempo los problemas de calidad en las muestras recogidas y son detectadas por el supervisor de calidad cuando se avanzó buena parte del pedido generando pérdidas económicas para la empresa.

De las opiniones recogidas por el personal se han recopilado los principales factores que a su entender afectan la calidad de la producción:

- La compra de materia prima (resinas como polietilenos y polipropilenos) se realiza con autorización del Jefe de Producción y sólo si este no se encuentra es aprobado por el Jefe de Calidad.
- A pesar que se tiene definido una lista de resinas aprobadas por la Jefatura de Calidad, se sigue comprando materia prima que no cumple con los criterios técnicos para un proceso de fabricación eficiente (materiales que no tienen antiblock, no tienen antislip, etc.).
- Estos materiales llegan de diferentes marcas o procedencias, las extrusoras tienen que estar reguladas de acuerdo al material y eso resta productividad y eficiencia.
- Existe desconfianza en el trabajo del operario de máquina, a veces no verifica ni controla la calidad de su producción.
- Los clisses para impresión tienen muchos injertos y parches, se recomienda que los clisses antiguos sean cambiados. (Se recomienda que los clisses sean revisados por Jefatura de Calidad y no por Jefatura de Producción).
- En reiteradas oportunidades los clisses no han sido bien fabricados lo que conlleva a fallas en impresión.
- Falta de suministros como cintas rojas para identificar los empalmes de las bobinas, o componentes químicos como etheriglicol y formamida para las pruebas de tratado en extrusión.
- Falta de personal en el Departamento de Calidad para una mayor supervisión de los trabajos, se han presentado casos en los que hay fallas en diferentes secciones de producción a la vez, lo que perjudica o afecta la productividad de la empresa (solo trabaja 01 en el turno día y 01 en el turno noche para todas las áreas de fabricación).
- Falta de mantenimiento en máquinas extrusoras, la tolerancia de descalibramiento es de 5%, sin embargo, las extrusoras superan el límite llegando hasta 12% en algunas de ellas. Esto genera que parte de la lámina o manga extruida tenga menos espesor.
- Falta de un programa de mantenimiento preventivo, sólo reparan las maquinas cuando estas se malogran.
- Falta un programa de capacitación del personal de producción y visitas a otras plantas industriales para aprender estilos de trabajo.
- Falta de disciplina y responsabilidad del personal en su trabajo diario.
- Falta definir un perfil adecuado por puesto para un trabajador.

El personal de mantenimiento dependen directamente de la Gerencia General y son los encargados de elaborar el plan de mantenimiento anual de máquinas y equipos, sin embargo, este no existe, los mantenimientos que se realizan a las maquinas son correctivos, en lo que va del año sólo se pudo programar el mantenimiento preventivo de una extrusora.

No existe un almacén de repuestos, por lo que ante cualquier falla el mismo personal de mantenimiento se encarga de adquirir los repuestos necesarios para la reparación, perdiendo tiempo valioso en la búsqueda de piezas para las máquinas, lo cual conllevan a grandes pérdidas económicas por paralización de máquina y la desatención de pedidos.

No cuentan con un taller donde se realicen los trabajos de reparación menor, las reparaciones se realizan donde se ubiquen las maquinas generando desorden y suciedad en la estación de trabajo.

La impresora Flexográfica No 3 no ha tenido un mantenimiento general desde que fue adquirida, lo que podría originar el desgaste anticipado de las piezas y repuestos y acortar su ciclo de vida. Por la gran cantidad de pedidos que se programan en esta máquina no se ha pensado en realizar un mantenimiento hasta el próximo año. En igual condición se encuentra la maquina laminadora adquirida hace 3 años que sólo ha tenido reparaciones puntuales ante eventos de falla.

La ausencia de un programa de producción hace difícil conocer los materiales que solicitarán, por ello se cuenta con un stock de resguardo bastante alto. El almacén se encuentra actualmente utilizado a un 80% de su capacidad instalada. No cuenta con equipamiento para el correcto manipuleo de la carga, sólo tienen una transpaleta para el movimiento de pallets, es necesario un montacargas para la carga y descarga de bultos pesados.

La parte superior de las estanterías es utilizada para bultos pequeños, no es aprovechada eficientemente. Los bultos más grandes como bobinas o sacos son colocados en paletas y almacenados en el nivel inferior. Se pudo apreciar que por el peso de las bobinas estas se maltratan en el manipuleo y carguío al camión repartidor.

Los camiones repartidores no muestran las condiciones adecuadas para el transporte de los productos. El carguío es manual y muchos de los productos se raspan al tratar de subirlos. El embalaje de los productos no es el adecuado, estos se envían tal como son entregados por el área de producción.

La falta de un programa de producción ocasiona que no exista una planificación de compras y es una de las principales razones de no encontrar la materia prima en el mercado o del retraso en el abastecimiento del mismo.

La responsable de compras no cuenta con reglamentos ni procedimientos establecidos, el abastecimiento de algunos productos se realiza con proveedores únicos como SUN CHEMICAL en tintas y OPP FILM en láminas bioorientadas. Nunca se ha realizado una evaluación de los proveedores a los cuales se solicita las cotizaciones.

En la adquisición de los demás suministros se solicita precios actualizados con fichas técnicas y son enviadas al Jefe de Producción para su autorización previo a la compra. Una vez que cuenta con autorización del Jefe de Producción realiza un cuadro comparativo que es presentado a la Gerencia General. En la mayoría de los casos la selección del insumo o materia prima depende del menor precio.

La merma o productos defectuosos generados en los distintos sub procesos de fabricación son acumulados en un almacén de productos reciclados para su posterior venta; no existe mayor responsabilidad del personal que generó este mal trabajo. Debido a que no se lleva una trazabilidad de las órdenes de trabajo el supervisor de producción no registra esta información, se espera que el sistema adquirido pueda ayudar a resolver esta falta de control mediante el seguimiento de las órdenes de trabajo en cada sub proceso.

**LA EMPRESA** en estudio presenta problemas de organización, hay una línea de dirección vertical que no retroalimenta de información a los demás niveles, los objetivos y metas son desconocidas por los empleados; quienes trabajan sin un rumbo definido y dispuestos a resolver los problemas del día a día. Como se describe en la mayoría de los casos son problemas originados desde la Gerencia General, como por ejemplo decidir la ejecución de los mantenimientos de maquinaria, comprar materia prima e insumos en base al menor costo, no respetar la programación de pedidos en producción, entre otros.

## 4.2. Aplicación del cuestionario de Fisher, Elrod y Mehta

El cuestionario desarrollado por Fisher *et al* (2011), consta de 50 ítems o preguntas agrupadas en los Catorce Principios del Dr. Deming, los cuales son uni-factoriales es decir que sólo se enfocan en un determinado principio. En el anexo 2 se muestra el estudio completo realizado por Fisher *et al* (2011) y las escalas del cuestionario.

En el cuestionario de Fisher *et al* (2011) aplicado en este estudio se utilizó la escala de calificación de Likert del 1 al 5. La escala de respuesta para los elementos iban desde "totalmente en desacuerdo" (1) a "muy de acuerdo" (5).

El valor compuesto para cada escala que representa uno de los catorce puntos de Deming se calculó promediando la puntuación de todos los elementos que representan a cada factor. En la encuesta realizada, los ítems 19, 29, 37 y 40 fueron redactados negativamente como en el estudio original, pero aquí se muestran ya positivamente para fines de cálculo.

### 4.2.1 Resultados del Cuestionario Fisher, Elrod y Mehta

El cuestionario fue desarrollado de manera individual por el Gerente General, Jefe de Producción y Jefe de Calidad de **LA EMPRESA**, quienes coincidieron en el desarrollo del cuestionario en muchos de los ítems y que finalmente en una reunión posterior de trabajo definieron y resolvieron las discrepancias que se presentaron entre las respuestas.

El resultado final del cuestionario se muestra en la tabla 4.1, se empleó la misma metodología seguida por Fisher *et al* (2011); en el uso de la escala de calificación de Rensis Likert (1932).

**TABLA 4.1 RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE FISHER APLICADO EN LA EMPRESA**

Escala del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTAJON
	1	2	3	4	5	
Principio 1: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y servicio						4
1) La alta dirección provee para investigación y desarrollo.	X					1
2) La alta dirección provee nueva tecnología.		X				2
3) La alta dirección provee educación y capacitación para los empleados.	X					1
Principio 2: Adoptar la nueva filosofía						3
4) La alta dirección está comprometida con la mejora de la calidad como una forma de aumentar las ganancias.	X					1
5) La alta dirección se compromete a fijar objetivos para la mejora de la calidad.	X					1
6) La alta dirección se compromete a la mejora continua de la calidad como un objetivo principal.	X					1
Principio 3: Dejar de depender de la inspección masiva						5
7) Los gráficos que muestran las tasas de defecto son publicados y distribuidos.	X					1
8) Los gráficos de frecuencia de averías son publicados y distribuidos.	X					1

Escalas del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTA CION
	1	2	3	4	5	
9) Un gran porcentaje de nuestros procesos en la planta están bajo control estadístico de calidad.	X					1
10) Hacemos uso extensivo de técnicas estadísticas para reducir la variación en los procesos.	X					1
11) Las técnicas de control estadístico son utilizadas para minimizar la dependencia de la inspección masiva.	X					1
Principio 4: Acabar con la práctica de hacer negocios basándose únicamente en el precio						5
12) La selección de proveedores se basa en calidad y precio, en lugar de por sí solo el precio.		X				2
13) Los proveedores están involucrados en el proceso de desarrollo de productos y servicios.	X					1
14) Las relaciones con proveedores se desarrollan a largo plazo.	X					1
15) Existe una dependencia sobre unos pocos proveedores confiables.	X					1
Principio 5: Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción o servicio						12
16) Los requerimientos de los clientes son analizados en el proceso de desarrollo del producto o servicio.				X		4

Escalas del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTAJON
	1	2	3	4	5	
17) El feedback de los clientes se utiliza para mejorar continuamente el producto o servicio.				X		4
18) La alta dirección evalúa a sus competidores con el fin de mejorar el producto o servicio.				X		4
<b>Principio 6: Implantar la formación</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indeciso</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>3</b>
19) Los empleados están capacitados en técnicas de mejoramiento estadístico.	X					1
20) Los empleados son entrenados en problemas relacionados a la calidad.	X					1
21) Los supervisores están entrenados en técnicas de mejora estadística.	X					1
<b>Principio 7: Adoptar e implantar el liderazgo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indeciso</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>8</b>
22) Los supervisores ayudan a sus empleados en el trabajo.		X				2
23) Los supervisores trabajan para construir la confianza de sus empleados.		X				2
24) Los supervisores lideran de una manera que sea consistente con los objetivos de la organización.		X				2
25) Los supervisores son vistos como entrenadores por sus empleados.		X				2

Escala del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTAJON
	1	2	3	4	5	
<b>Principio 8: Desechar el miedo</b>						<b>10</b>
26) Los empleados expresan nuevas ideas relacionadas con la mejora de las condiciones de trabajo.		X				2
27) Los empleados buscan asistencia de sus supervisores cuando no está seguro de sus tareas.		X				2
28) Los empleados no tienen miedo al reportar las condiciones que interfieren con la calidad de trabajo.		X				2
29) Los empleados sienten que existe estabilidad laboral en la organización.				X		4
<b>Principio 9: Derribar las barreras entre los departamentos</b>						<b>6</b>
30) Los diferentes departamentos tienen objetivos compatibles.		X				2
31) En el proceso del diseño de producto o servicio hay un trabajo en equipo entre los departamentos.		X				2
32) Existe buena comunicación entre departamentos.		X				2
<b>Principio 10: Eliminar los slogans y metas y exhortaciones para la mano de obra</b>						<b>6</b>
33) La alta dirección proporciona a sus trabajadores los métodos y procedimientos para alcanzar los objetivos.	X					1

Escalas del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTA CION
	1	2	3	4	5	
34) La alta dirección no utiliza lemas vagos (como por ejemplo decir, "hacerlo bien la primera vez") en la comunicación con sus empleados.				X		4
35) Los empleados son recompensados por aprender nuevas habilidades.	X					1
<b>Principio 11: Eliminar las cuotas numéricas</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indeciso</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>5</b>
36) Los estándares de trabajo se basan en calidad y cantidad más que sólo cantidad.		X				2
37) Los estándares de trabajo se basan en función de los estudios de capacidad del proceso.		X				2
38) Las cuotas numéricas no tienen mayor prioridad que la calidad de mano de obra.	X					1
<b>Principio 12: Eliminar las barreras al orgullo de los trabajadores</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indeciso</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>6</b>
39) Las evaluaciones de desempeño no se utilizan para los empleados con rangos.	X					1
40) La calidad del ambiente de trabajo es BUENA.		X				2
41) No existe presión por resultados a corto plazo.		X				2
42) La alta dirección establece metas realistas para sus empleados.	X					1

Escala del estudio	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	PUNTAJON
	1	2	3	4	5	

Principio 13: Instituir educación y superación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	4
43) Hay programas para desarrollar el trabajo en equipo entre los empleados.	X					1
44) Hay programas para desarrollar una comunicación eficaz entre los empleados.	X					1
45) Hay programas para desarrollar habilidades de resolución de conflictos de los trabajadores.	X					1
46) Hay programas para ampliar las habilidades de los empleados para futuras necesidades organizacionales.	X					1

Principio 14: Tomar acción para lograr la transformación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	4
47) La alta dirección actúa en dirección hacia la ejecución de políticas de mejora de la calidad.	X					1
48) La alta dirección hace sus políticas de mejora de la calidad visible a todos los empleados.	X					1
49) Todos los jefes de departamento en mi empresa son los principales responsables de la calidad.	X					1
50) La administración provee de personal con liderazgo para mejorar la calidad de los productos y mejorar la calidad integral.	X					1

Fuente: Información de la empresa  
Elaboración propia

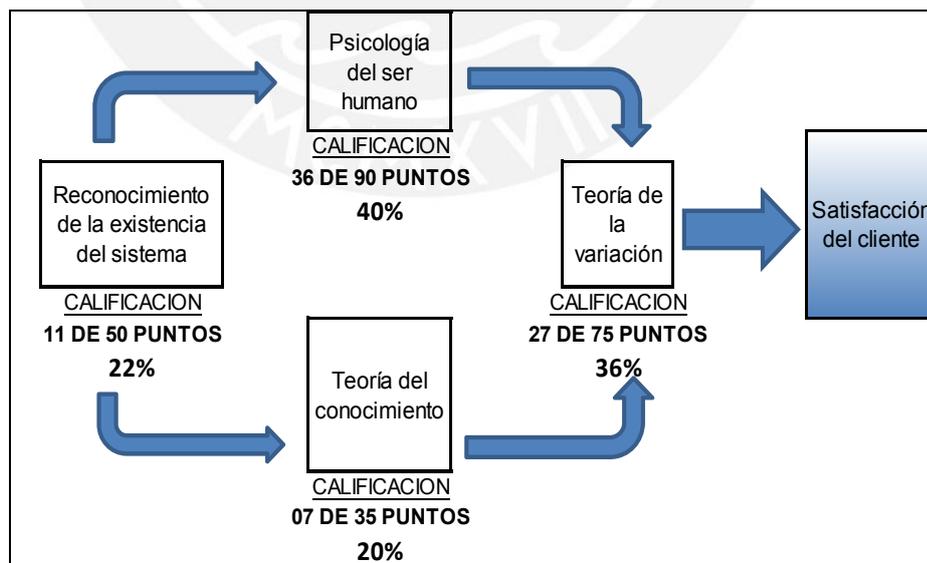
En la tabla 4.2 se muestra el resultado del cuestionario aplicado a **LA EMPRESA** agrupado en las Cuatro Dimensiones. Del análisis efectuado, los principios 2 y 6 tienen los puntajes más bajos (3 puntos cada uno), seguidos de los principios 1, 13 y 14 (4 puntos cada uno), lo que nos muestra que la dimensión “*Reconocimiento de la existencia del Sistema*” es la más crítica y prioritaria a analizar y mejorar.

**TABLA 4.2 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO FISHER APLICADO A LA EMPRESA**

DIMENSION	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MAXIMO	PORCENTAJE DE AVANCE
Reconocimiento de la existencia del sistema	11 puntos	50 puntos	22%
Teoría de la variación	27 puntos	75 puntos	36%
Teoría del conocimiento	07 puntos	35 puntos	20%
Psicología del ser humano	36 puntos	90 puntos	40%

Elaboración propia

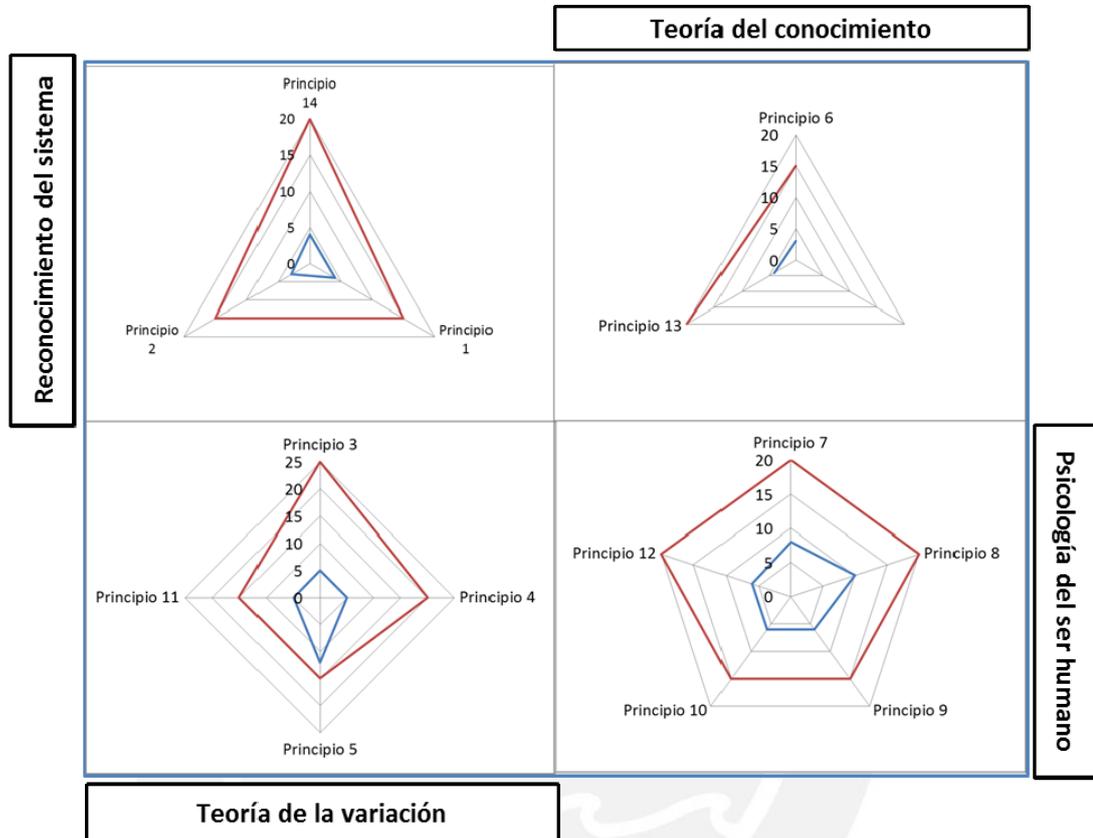
En el gráfico 4.1 se representa los resultados obtenidos en **LA EMPRESA** mediante la aplicación del cuestionario de Fisher *et al* (2011)



**GRAFICO 4.1 PORCENTAJES OBTENIDOS EN LAS CUATRO DIMENSIONES SEGÚN EL CUESTIONARIO FISHER APLICADO**

Elaboración propia

En el gráfico 4.2 se demuestra que **LA EMPRESA** presenta una calificación muy por debajo de las esperadas, siendo imperiosa la necesidad de implementar el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para revertir los resultados obtenidos.



**GRAFICO 4.2 EVALUACION DE LAS CUATRO DIMENSIONES EN LA EMPRESA**

Elaboración propia

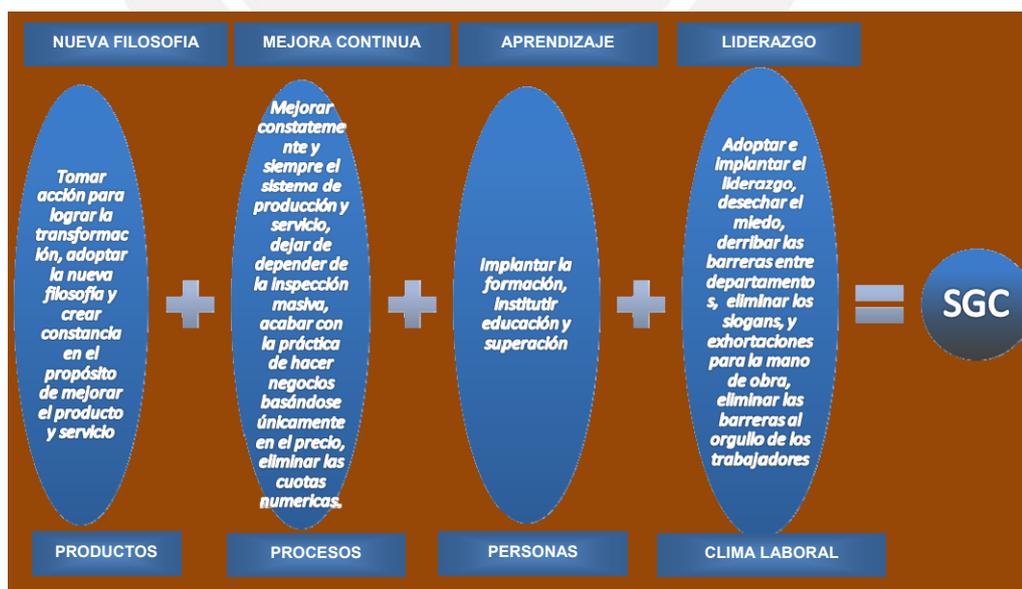
## CAPITULO 5. MODELO A IMPLEMENTAR

### 5.1. Aplicación del modelo

El modelo a implementar en **LA EMPRESA** ha sido diseñado considerando la metodología propuesta por Riccardi (1993) mediante los siguientes pasos:



- Se implantará un sistema de dirección definido como Dirección por la Calidad que se apoya en el Sistema General de la Calidad (SGC)
- Se identificarán las conductas gerenciales existentes en la empresa, la cultura de la empresa, los obstáculos estructurales y/o coyunturales a la nueva cultura organizacional y de dirección por la Calidad basado en Deming.
- Se deberán eliminar los obstáculos mediante la definición de políticas alineadas al objetivo de la calidad total, eliminación de las degradaciones culturales, revisiones estructurales y eliminación de situaciones coyunturales.
- Se empleará una metodología de acción: Sistema General de la Calidad (SGC) basada en las cuatro dimensiones del "conocimiento profundo" que engloban los 14 principios del Dr. Deming.
- Se diseñará un Plan de Gestión Empresarial que integre el plan estratégico, plan de calidad y plan operacional para LA EMPRESA.
- Se identificará uno de los procesos de producción más críticos y se aplicará la metodología del Dr. Deming para mejorarlo sustancialmente.
- Serán monitoreados los resultados alcanzados en función a indicadores de gestión.



**GRAFICO 5.1 MODELO A IMPLEMENTAR EN LA EMPRESA**

Fuente: Riccardi (1993)

Elaboración propia

### 5.1.1. Identificación de las conductas existentes

Se realizó la identificación de las conductas gerenciales, las situaciones previas y los obstáculos estructurales o coyunturales que podrían limitar el cambio cultural en **LA EMPRESA**.

SITUACIONES PREVIAS QUE CONDICIONAN EL CAMBIO CULTURAL			
<b>COMUNICACIONALES:</b> Clima comunicacional en el que se producirá el cambio			
<b>1. ESTADO DE LA COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL:</b>			
<i>Ascendente</i>	<i>Externa</i>		
<i>Descendente</i> X	<i>Interna</i> X		
<i>Horizontal</i>	<i>Verbal</i> X		
<i>Transversal</i>	<i>Escrita</i>		
<b>2. ESTADO DE LAS COMUNICACIONES INTERPERSONALES:</b>			
Por niveles X	Por grupos de edad		
Por funciones X	Por antigüedad		
<b>3. CALIDAD DEL MENSAJE:</b>		Claro, objetivo y directo, sin ambigüedades, con un propósito de cambio	
<b>4. VELOCIDAD DEL MENSAJE:</b>		Pausado, tenaz, convincente, con liderazgo	
<b>5. CANTIDAD DEL MENSAJE:</b>		Moderado, reforzando el conocimiento del cambio cultural	
<b>6. CONFIABILIDAD DEL MENSAJE:</b>		La propuesta debe ser dirigida por el Gerente General	
<b>7. EFECTIVIDAD DEL MENSAJE:</b>		Con capacidad para absolver consultas e inquietudes	
<b>8. CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN DEL EMISOR:</b>		El Gerente General debe estar acompañado del asesor	
<b>9. EXISTENCIA DE BARRERAS COMUNICACIONALES:</b>		Reforzar el mensaje cuantas veces sea necesario	
<b>CREMATISTICAS:</b> Reportan beneficios, posiciones que asumirán los empleados frente al cambio			
<b>1. Ventajas del cambio (respuestas de los empleados)</b>			
<i>Mejora económica en el futuro</i>		<i>Aumento de la motivación al tener menos errores</i>	
<i>Estabilidad laboral y apertura a nuevos puestos de trabajo</i>		<i>Aprendizaje y entrenamiento constante</i>	
<i>Mayores ingresos por reparto de utilidades</i>			
<b>2. Desventajas del cambio (respuestas de los empleados)</b>			
<i>Cambios en los hábitos de trabajo</i>			
<i>Mayor exigencia en el puesto</i>			
<i>Tiempo adicional para asistir a capacitaciones programadas</i>			
<b>3. Indiferencia por el cambio (de los empleados)</b>			
<i>Resistividad al cambio cultural en un 10% de trabajadores</i>			
<b>CONDUCTIVISTICAS:</b> Evaluar que condiciones del clima gerencial se manifiestan sistemáticamente			
<b>1. Capacidad de liderar</b>		La capacidad de liderazgo es alta, aunque necesita reforzamiento	
<b>2. Capacidad de motivar</b>		La capacidad de motivación hacia los empleados es muy baja	
<b>3. Capacidad/voluntad de instruir</b>		Tiene voluntad pero baja capacidad para la instrucción	
<b>4. Capacidad/voluntad de comunicar</b>		La comunicación prefiere realizarla en masa	
<b>5. Capacidad de evaluar situaciones o personas</b>		La capacidad de evaluación es sesgada, sin analizar el sistema	
<b>6. Capacidad/voluntad de decidir y asumir riesgos calculados</b>		Alta capacidad de decisión y a asumir riesgos	
<b>CULTURALES:</b> Evaluar el clima cultural dominante en la empresa			
<b>1. Mentalidad</b>	abierta	X	conservadora
<b>2. Cultura individual</b>	abierta	X	cerrada
<b>3. Predisposición al cambio</b>	positiva	X	negativa

**GRAFICO 5.2 ANALISIS DE LAS SITUACIONES PREVIAS A LA IMPLEMENTACION DEL SGC EN LA EMPRESA**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

SITUACIONES PREVIAS QUE CONDICIONAN EL CAMBIO CULTURAL			
<b>ORGANIZACIONALES:</b> Clima organizacional en el que se producirá el cambio, será por etapas planificadas			
<b>1. Claridad de la estructura global y las unidades competentes</b>			
<p>Los cambios sustanciales e importantes se realizan en función de la necesidad estratégica de una organización hacia la Calidad, donde el área de control de calidad se convierte en una Gerencia de Calidad (gestión, control y mejora); adicionalmente se incluye un área de Planeamiento Estratégico, de Investigación de mercados y desarrollo de productos y servicios; así como un área de Gestión de Personas y un área de Gestión Logística.</p>			
<b>2. Existencia de compromisos objetivos y subjetivos individuales</b>			
<p>90% de los trabajadores comprometidos con el cambio cultural                      10% de los trabajadores aún tienen dudas sobre el cambio cultural                      100% de los trabajadores quieren pertenecer a una empresa líder                      84% de los trabajadores están conformes con su remuneración actual                      95% de los trabajadores tiene un compromiso total con el crecimiento de LA EMPRESA.</p>			
<b>3. Comprensión del objetivo del trabajo</b>			
<p>Cambio de pensamiento de trabajar por objetivos individuales a integrar esfuerzos para alcanzar objetivo estratégico, conociendo la misión de LA EMPRESA y su visión de A DONDE QUIERE LLEGAR y respetando la cultura organizacional.</p>			
<b>4. Visión de la relación unidad/equipo</b>			
<p>Formación de equipos multidisciplinarios para analizar y resolver problemas y desarrollar nuevos productos y servicios. Formación de círculos de calidad en todos los niveles de la organización que ayuden a identificar las causas de los problemas y una propuesta de solución.</p>			
<b>5. Escalas del clima organizacional (* Walters, Halpin y Crofts, Litwin y Stringer, y otros investigadores)</b>			
1. Desvinculación	<i>Grupo actúa mecánicamente</i>	12. Riesgo	<i>No hay una cultura de prevención de riesgos operativos</i>
2. Obstaculización	<i>Agobiados con deberes de rutina</i>	13. Cordialidad	<i>Permanencia de grupos sociales amistosos e informales</i>
3. Esprit	<i>Se atienden sus necesidades sociales</i>	14. Apoyo	<i>Falta de apoyo desde la Gerencia y Jefaturas en solucionar los problemas de fondo</i>
4. Intimidad	<i>Relaciones sociales amistosas</i>	15. Normas	<i>No existen normas establecidas, son implícitas</i>
5. Alejamiento	<i>No existe distancia entre jefe y subordinados</i>	16. Conflicto	<i>No existe conflicto porque los problemas aún no salen a la luz o permanecen escondidos o disimulados</i>
6. Énfasis en la producción	<i>Administración altamente directiva, insensible a la retroalimentación</i>	17. Identidad	<i>Existe un sentimiento de pertenencia a la empresa</i>
7. Empuje	<i>No hay una práctica en la motivación</i>	18. Adecuación de la planeación	<i>No existe una planeación ni un objetivo central a cumplir</i>
8. Consideración	<i>Existe inclinación a tratar a los empleados como seres humanos</i>	19. Formalización	<i>No existen políticas formales ni definidas responsabilidades por cada puesto</i>
9. Estructura	<i>No existen opiniones de los trabajadores acerca de las limitaciones que hay en el grupo</i>	20. Conflicto e inconsecuencia	<i>Instrucciones no se aplican uniformemente</i>
10. Responsabilidad	<i>Consultan cada decisión que se tomará</i>	21. Tolerancia a los errores	<i>Los errores no se tratan en forma de apoyo o aprendizaje, más bien son sancionados</i>
11. Recompensa	<i>Énfasis en el reconocimiento positivo que en las sanciones</i>	22. Selección	<i>No existe un criterio de selección al puesto basado en capacidad y desempeño</i>

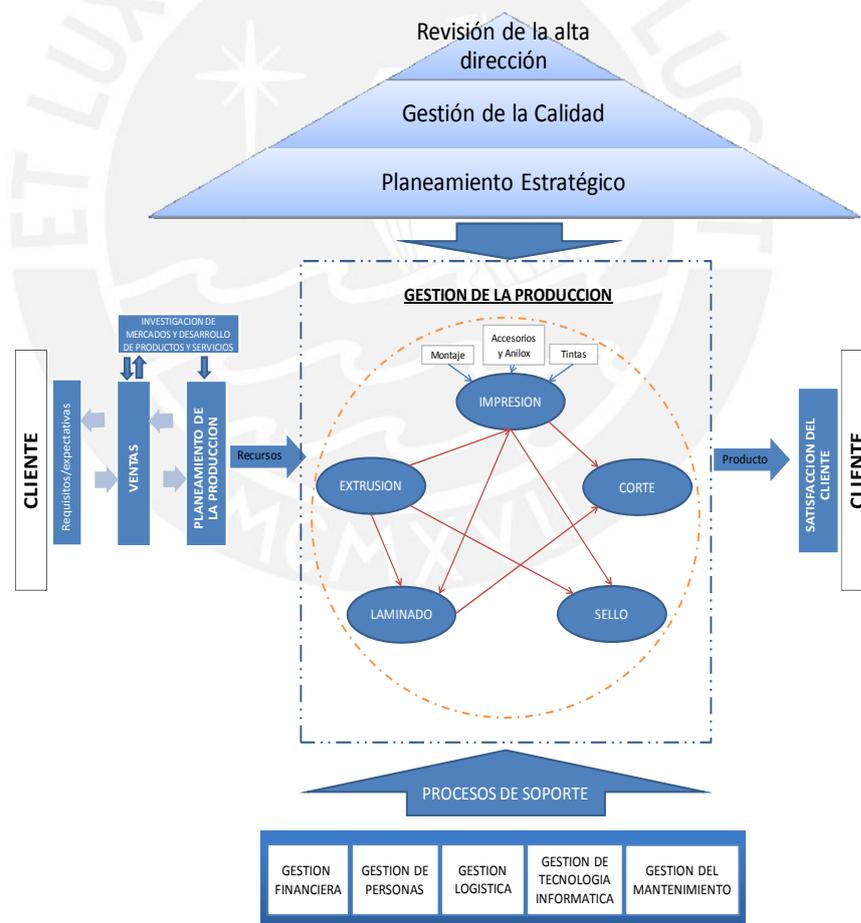
**GRAFICO 5.3 ANALISIS ORGANIZACIONAL PREVIO A LA IMPLEMENTACION DEL SGC EN LA EMPRESA**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

Se evidencia una fuerte comunicación verbal siempre descendente predominado por niveles, se recomienda que previo a la aplicación de los Catorce Principios del Dr. Deming y la implementación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) convocar a una reunión donde todos los trabajadores puedan conocer las ventajas de la aplicación de los principios de Deming, de las herramientas de calidad y de los beneficios para los clientes, sus familias y la comunidad en general.

Por otro lado se sugiere un cambio en la estructura organizacional otorgando una mayor importancia a la gestión de la calidad - como parte de la estrategia a implementar - y que el área de Control de Calidad se convierta en una Gerencia de Calidad que dependa de directamente de la Gerencia General y que se encuentre a un nivel superior de las jefaturas. Esta a su vez se encontrará monitoreando la mejora continua de todos los procesos y actividades a desarrollar en la organización.



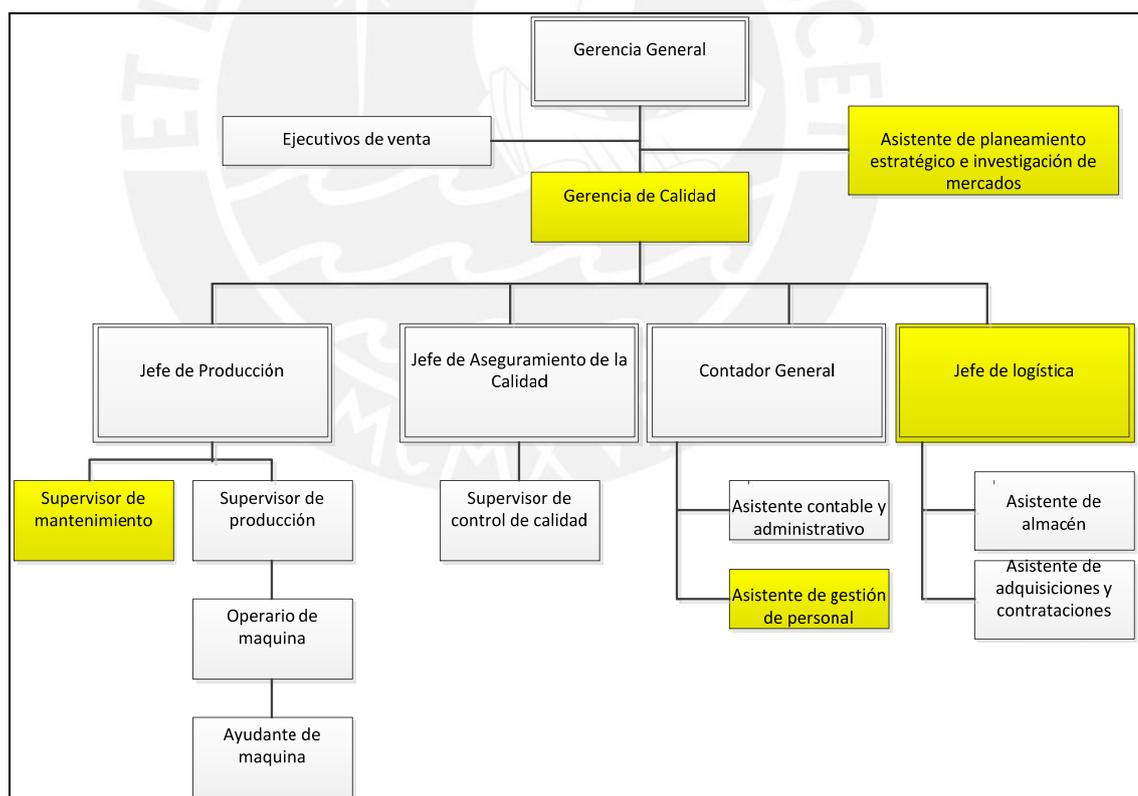
**GRAFICO 5.4 PROPUESTA DE CAMBIOS FUNCIONALES EN LA EMPRESA**

Elaboración propia

A su vez se necesita un mayor seguimiento, ejecución y control del Planeamiento Estratégico y un mayor acercamiento a las necesidades de los clientes mediante un área que realice las funciones de Investigación de Mercados y Desarrollo de nuevos productos y servicios.

Para la filosofía del Dr. Deming es muy importante que se realice una eficiente gestión de las personas en la organización, aquí si bien es cierto no es necesario aún incluir una nueva jefatura se propone la contratación de una persona responsable de la gestión del recurso humano en **LA EMPRESA**, ya que es fundamental en el modelo a implementar.

La gestión logística debe ser vista desde un punto de vista estratégico y no como una labor operativa de elaboración de cuadros comparativos y emisión de órdenes de compra, se propone una Jefatura de Logística que integre las funciones de adquisiciones y de gestión de almacenes.



**GRAFICO 5.5 PROPUESTA DE CAMBIO ORGANIZACIONAL EN LA EMPRESA**

Elaboración propia

**5.1.2. Metodología de acción basada en el SGC de Deming**

En el capítulo anterior se demostró mediante el cuestionario de Fisher *et al* (2011) aplicado a **LA EMPRESA**, la situación real de la organización en cada una de las Cuatro Dimensiones del Sistema de Gestión de Calidad. En este capítulo se formularán las recomendaciones para cada pregunta del cuestionario en base a la teoría de los Catorce Principios del Dr. Deming y un plan de actividades a realizar por cada una de las dimensiones del estudio.

**TABLA 5.1 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA EN LA DIMENSION RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DEL SISTEMA**

**Escalas del estudio Fisher, Elrod, Mentha (2011)**

<b>Principio 1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y servicio</b>	<b>escala</b>	<b>Se recomienda</b>
<b>1) La alta dirección provee para investigación y desarrollo.</b>	1	Realizar una mayor inversión en investigación y pasantías y la aplicación del benchmarking para la adopción de las mejores prácticas del mercado. Participar en ferias nacionales e internacionales que permitan conocer las nuevas tendencias en productos y tecnologías que podamos ofrecer al mercado. Asignar recursos para la innovación, conformación de equipos de trabajo multidisciplinarios e implementación de laboratorios de pruebas piloto. Realizar estudios de mercado nacional e internacional, analizar las variables competitivas del mercado y las proyecciones hacia el futuro. Identificar las barreras u obstáculos del sistema, mediante la contratación de un asesor externo o conformar un comité de calidad que impulse cambios sustanciales al sistema.
<b>2) La alta dirección provee nueva tecnología.</b>	2	Implementar un programa de renovación tecnológica en función de necesidades del mercado y la performance actual de los equipos y maquinarias. Establecer un horizonte y planificación de largo plazo y que las decisiones de corto plazo apunten siempre hacia ella. El compromiso con el futuro implica

		<p>balancear las necesidades a largo plazo de los empleados, clientes, proveedores, colectividad e inversionistas.</p> <p>Adaptar el sistema informático a los cambios que se realicen en los procesos, buscar un alineamiento entre la mejora de procesos y su automatización.</p>
<p><b>3) La alta dirección provee educación y capacitación para los empleados.</b></p>	<p>1</p>	<p>Difundir y familiarizar a los empleados con la visión, misión, objetivos y metas estratégicas en cada capacitación que se realice.</p> <p>Implementar programas de capacitación en relación con el cargo actual del empleado, así como para los cargos del futuro.</p> <p>Desarrollar programas y cursos considerando las necesidades de sus empleados, clientes, comunidad, proveedores, etc.</p> <p>Incluir en la capacitación la adaptación de los valores y hábitos de la cultura organizacional, que permitan el desarrollo del ser humano para bien de la empresa, su familia y la comunidad.</p> <p>Capacitar y medir la eficacia de las capacitaciones y educación que se brinde a los empleados.</p>
<p><b>Principio 2. Adoptar la nueva filosofía</b></p>	<p>escala</p>	<p><b>Se recomienda</b></p>
<p><b>4) La alta dirección está comprometida con la mejora de la calidad como una forma de aumentar las ganancias.</b></p>	<p>1</p>	<p>Eliminar la visión gerencial de corto plazo, porque desalientan el compromiso y perspectiva a largo plazo de los empleados.</p> <p>Planificar y difundir la visión empresarial (de largo plazo) a todos los empleados.</p> <p>La máxima responsabilidad de la alta dirección por mejorar la posición competitiva de la empresa.</p> <p>Analizar y mejorar los procesos para aumentar la productividad, esto mejora la calidad, reduce el costo de fabricación por unidad, y aumenta el ánimo de los empleados ya que no se les considera como el problema de la calidad.</p> <p>Mantener los procesos bajo control estadístico y esforzarse constantemente por mejorarlo.</p> <p>Crear publicaciones y ceremonias de premiación para destacar el mejoramiento continuo en toda la organización.</p> <p>Involucrar a un grupo de empresas comprometidas en formas cadenas, manteniendo relaciones de largo plazo</p>

		<p>con los proveedores, caracterizadas por la confianza y la exclusividad y con evidencia estadísticas de calidad. Gestionar una estrategia global de abastecimiento con los proveedores, donde se generen lazos para salir adelante con éxito e impulsar a que se unan al esfuerzo de mejorar la calidad.</p>
<p><b>5) La alta dirección se compromete a fijar objetivos para la mejora de la calidad.</b></p>	1	<p>Establecer los objetivos y metas estratégicas enfocadas al mejoramiento continuo de la calidad y la satisfacción del cliente. Elaborar un plan de acción para alcanzar las metas y objetivos propuestos. Re direccionar las metas empresariales, hacia la satisfacción del cliente y la mejora constante de la calidad, suministrando a los clientes bienes y servicios que correspondan a las expectativas y necesidades de ellos a un precio que estén dispuestos a pagar Difundir los resultados periódicamente a todos los empleados desde la alta dirección y hacerlos partícipes. Implementar el Sistema de Gestión de la Calidad.</p>
<p><b>6) La alta dirección se compromete a la mejora continua de la calidad como un objetivo principal.</b></p>	1	<p>La alta dirección debe preocuparse en la prevención de defectos y no en la detección, es importante hacerlo bien la primera vez, cuando se encuentre en la capacidad de prevenir defectos se podrá trabajar en el mejoramiento continuo del proceso. Establecer como uno de los principales objetivos estratégicos a la mejora continua de la calidad</p>
<p><b>Principio 14. Tomar acción para lograr la transformación</b></p>	escala	<p><b>Se recomienda</b></p>
<p><b>47) La alta dirección actúa en dirección hacia la ejecución de políticas de mejora de la calidad.</b></p>	1	<p>Que desde la alta dirección se ponga la filosofía del mejoramiento continuo en práctica, con la fuerza y convicción para implementar los Catorce Principios del Dr. Deming. Alcanzar la satisfacción total del cliente; conocer y comprender los requerimientos de los clientes presentes y futuros. Enfocar la calidad por encima de todo, mediante la mejora continua de los procesos internos y el máximo compromiso de todo el personal. Superar las expectativas del cliente comprometiendo y motivando al personal</p>

	<p>a la mejora continua de los procesos. Establecer una estructura organizacional que incorpore los métodos estadísticos y el mejoramiento continuo en cada aspecto de la empresa. Contratar un profesional con experiencia en la industria, conocimientos de estadística y con destrezas de buen comunicador. Implementar las políticas o lineamientos de Calidad</p>
<p><b>48) La alta dirección hace sus políticas de mejora de la calidad visible a todos los empleados.</b></p>	<p>1 Crear un mecanismo de comunicación formal donde los empleados de todo nivel puedan comunicar los problemas que detectan en el sistema, esto incrementará la motivación del empleado y el orgullo por mejorar su trabajo. Generar confianza y seguridad a los empleados, organizando a los empleados como familias en torno a metas comunes y estableciendo un compromiso entre unos y otros. Mantener el compromiso de la alta dirección a favor de un empleo permanente y bienestar a largo plazo para con sus empleados. Dejar de realizar cambios constantes de los empleados en los puestos de trabajo porque generan tensión, y que pueden ocasionar problemas a la salud, desterrando los temores y la ansiedad que produce la incertidumbre. Difundir e internalizar las políticas y lineamientos de calidad en la organización.</p>
<p><b>49) Todos los jefes de departamento en mi empresa son los principales responsables de la calidad.</b></p>	<p>1 Impulsar el compromiso integral de todos los empleados hacia la calidad. Incorporar un comité de calidad que comprenda e impulse los Catorce principios del Dr. Deming, que apunten a una reducción de los costos y mayor productividad, asegurando un clima propicio para la transformación. Incorporar en la estructura organizacional círculos de calidad desde los niveles más bajos, donde el flujo de información ascendente constituya la base de los planes de acción de corto y largo plazo, creando una estructura de calidad y un ciclo de mejoramiento continuo.</p>
<p><b>50) La administración provee de personal con liderazgo para mejorar la calidad de los productos y mejorar la</b></p>	<p>1 Desarrollar al personal actual con un enfoque de liderazgo hacia la calidad y valores personales alineados a los de la organización.</p>

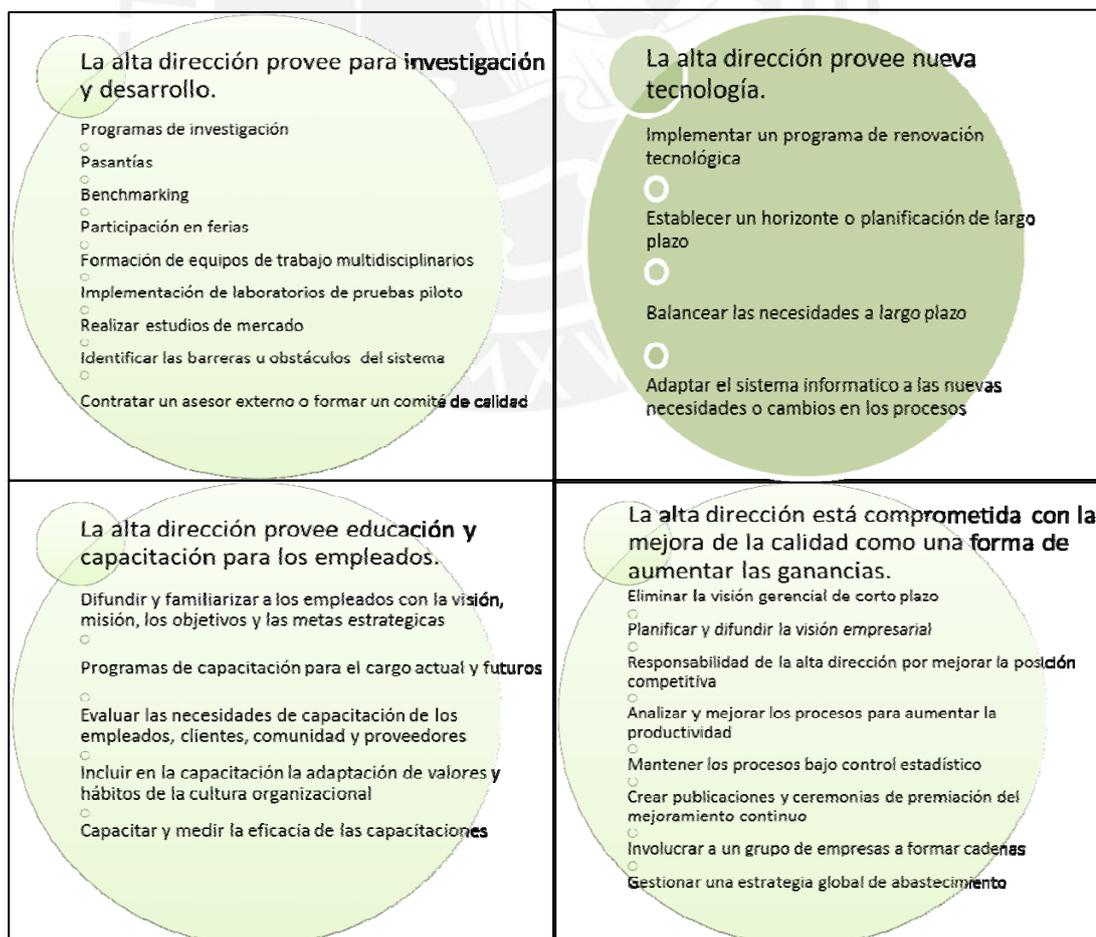
**calidad integral.**

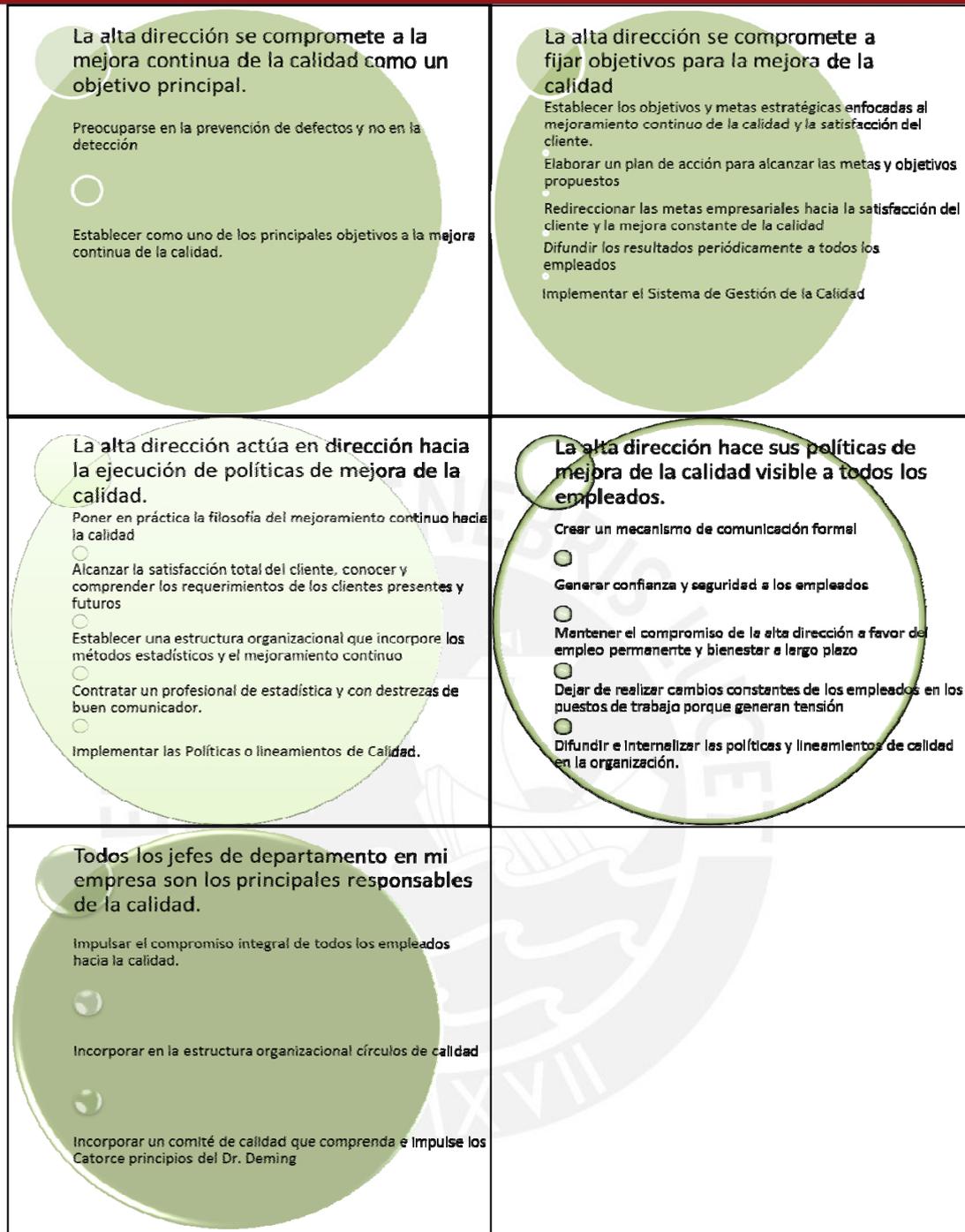
Priorizar los conceptos de calidad en los procesos de selección, contratación y capacitación del personal, las entrevistas para contratación deberán reflejar el compromiso con la calidad y evaluar las aptitudes del candidato en materia de calidad, trabajo en equipo, búsqueda del mejoramiento incesante, educación continua y adaptación a nuevas circunstancias.

Elaboración propia

El gráfico 5.6 es sólo una representación elaborada para una mejor visualización de las recomendaciones de la tabla 5.1.

La tabla 5.2 contiene una propuesta de las actividades a implementar en **LA EMPRESA** para la dimensión “Reconocimiento de la existencia del sistema”, las mismas que han sido clasificadas y ordenadas en función a su prioridad de ejecución.





**GRAFICO 5.6 DIAGRAMA DE BURBUJAS RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DEL SISTEMA**

Elaboración propia

**TABLA 5.2 PROPUESTA DE ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN LA DIMENSION RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DEL SISTEMA**

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Establecer los objetivos y metas estratégicas					
Elaborar el plan de acción para alcanzar los objetivos y metas estratégicas					
Planificar y difundir la visión, misión y los valores y hábitos de la cultura organizacional					
Elaborar, difundir e internalizar las políticas y lineamientos de calidad en la organización					
Implementar el Sistema de Gestión de la Calidad					
Contratar un profesional con experiencia en la industria, con conocimientos en estadística y con destrezas de buen comunicador					
Desarrollar y capacitar al personal con un enfoque de liderazgo hacia la calidad, la mejora continua y la cultura organizacional					
Realizar estudios de mercado que busquen conocer y comprender los requerimientos de los clientes presentes y futuros					
Involucrar a un grupo de empresas a formar cadenas (proveedores – empresa – clientes)					
Incorporar en la estructura organizacional un Comité de Calidad					
Incorporar en la estructura organizacional Círculos de Calidad					
Incorporar en la estructura organizacional equipos de trabajo multidisciplinares					

Actividades a implementar.	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Identificar y eliminar las barreras u obstáculos al sistema, impulsar el compromiso de todos los empleados hacia la calidad					
Analizar y mejorar los procesos para aumentar la productividad, mantener los procesos bajo control estadístico (incorporar la aplicación de métodos estadísticos)					
Gestionar una estrategia global de abastecimiento					
Implementar un mecanismo de comunicación formal					
Difundir los resultados periódicamente a todos los empleados					
Implementar un programa de renovación tecnológica de equipos y maquinaria					
Evaluar las necesidades de capacitación de los empleados e implementar programas					
Realizar benchmarking de las mejores prácticas del mercado					
Implementar el laboratorio de pruebas piloto de productos y servicios					
Priorizar los conceptos de calidad en los procesos de selección, contratación y capacitación del personal.					
Realizar programas de investigación, pasantías y participación en eventos o ferias					
<b>Total</b>	<b>05</b>	<b>07</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

**TABLA 5.3 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA EN LA DIMENSION  
TEORIA DE LA VARIACION**

<b>Escalas del estudio Fisher, Elrod, Mentha (2011)</b>		
<b>Principio 3. No depender más de la inspección masiva</b>	<b>escala</b>	<b>Se recomienda</b>
<b>7) Los gráficos que muestran las tasas de defecto son publicados y distribuidos.</b>	1	<p>Publicar los gráficos de control que muestran las tasas de productos defectuosos en cada proceso del sistema. Analizar las causas de variación común o especial que originan los defectos en la producción.</p> <p>Eliminar los errores causados por falta de conocimiento y falta de atención.</p> <p>Implantar la cultura de hacerlo bien la primera vez, para superar los estándares de performance actual y acercarse todo lo posible al cero defectos.</p> <p>Instaurar la prevención de errores como principio absoluto del sistema de calidad.</p>
<b>8) Los gráficos de frecuencia de averías son publicados y distribuidos.</b>	1	<p>Elaborar gráficos de frecuencia de fallas o averías de máquinas y equipos, mediante el ingreso al sistema de los eventos que se generen a diario, registrando el tiempo perdido en su reparación y el costo perdido en la producción.</p>
<b>9) Un gran porcentaje de nuestros procesos en la planta están bajo control estadístico de calidad.</b>	1	<p>Adoptar la nueva filosofía de pasar de la detección a la prevención de defectos y al mejoramiento continuo; eliminar la inspección masiva ya que resulta tardía y no necesariamente es acertada; la calidad se obtiene mediante la comprensión y control estricto del proceso.</p>
<b>10) Hacemos uso extensivo de técnicas estadísticas para reducir la variación en los procesos.</b>	1	<p>Implementar herramientas estadísticas para el análisis de datos, para llevar a cabo el control estadístico de procesos. Capacitar a los empleados en el uso de herramientas como diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, histogramas, estratificación, hojas de verificación, diagramas de dispersión, corridas y gráficas de control, entre otras.</p> <p>Implementar herramientas administrativas para facilitar los procesos relacionados con los planes de acción.</p> <p>Capacitar a los empleados en el uso de herramientas como diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de árbol, matrices, diagrama para el análisis de datos, diagrama de actividades,</p>

		diagrama de flechas, entre otros.
11) Las técnicas de control estadístico son utilizadas para minimizar la dependencia de la inspección masiva.	1	Implementar metodologías o herramientas de control estadísticos como las 07 herramientas, PDCA, diagrama CEDAC, Control estadísticos de los procesos (SPC), técnicas de fiabilidad (FMEA, FTA, etc.), diseño de experimentos (DOE), etc.
<b>Principio 4. Acabar con la práctica de hacer negocios basándose únicamente en el precio</b>	<b>escala</b>	<b>Se recomienda</b>
12) La selección de proveedores se basa en calidad y precio, en lugar de por sí solo el precio.	2	<p>Implementar una política de compra en función de la calidad y el precio; seleccionar al proveedor que tenga la oferta de calidad/precio más conveniente. Evaluar el costo total de compra, que es el precio del producto o servicio más el costo en la producción.</p> <p>Exigir a los proveedores evidencia estadística de la calidad de sus productos, el personal de compras deberá buscar un proveedor capaz de ofrecer evidencia estadística de la calidad, por medio de gráficos de control de sus procesos. Capacitar al personal de compras, quien debe conocer como las compras encajan dentro del sistema, es decir cómo se involucran dentro del proceso con el fin de suplir las necesidades del cliente. Conocer además las implicancias en el proceso y costos de no calidad relacionados a los materiales adquiridos.</p> <p>Capacitar al personal de compras en métodos estadísticos, a fin de poder evaluar la calidad y tomar decisiones acertadas. Deberá adquirir destrezas para trabajar en forma coordinada con otros empleados y clientes, a fin de determinar la satisfacción o insatisfacción con el artículo comprado. Establecer mediciones periódicas del desempeño de las materias primas, y que las mismas sean un elemento de entrada en la definición de nuevas compras.</p>
13) Los proveedores están involucrados en el proceso de desarrollo de productos y servicios.	1	<p>Conocer los procesos y los niveles de calidad del proveedor y trabajar en equipo; estar dispuestos a trabajar con el proveedor en la capacitación, supervisión y todo lo necesario para alcanzar la calidad.</p> <p>Revertir los hábitos de compra, la empresa debe cooperar con el proveedor, a fin de darle retroalimentación, los</p>

		proveedores necesitan saber qué sucede en producción con el producto entregado para poder dedicarse al mejoramiento continuo de la calidad.
<b>14) Las relaciones con proveedores se desarrollan a largo plazo.</b>	1	<p>Considerar en los contratos con los proveedores las variaciones normales inherentes a sus procesos y establecer la condición de precio abierto, donde las partes acuerden en principio y en operación, que buscarán la calidad como un esfuerzo común.</p> <p>Elaborar nuevos modelos de contratación, los abogados deberán ser capacitados en la nueva filosofía para que puedan trabajar en la elaboración de contratos que promuevan la búsqueda de calidad en vez de perpetuar una actitud de asperezas por incumplimiento de contrato.</p> <p>Elaborar planes de mejora a largo plazo con los proveedores, que puedan responder con flexibilidad y proactividad a los nuevos requerimientos del mercado y que sean implicados en la planificación estratégica del negocio.</p>
<b>15) Existe una dependencia sobre unos pocos proveedores confiables.</b>	1	<p>El compromiso y la disposición de la alta dirección a tener un solo proveedor para cada tipo de producto, que demuestre estabilidad económica, política y laboral, administración consciente de la calidad, control estadístico de los procesos, relaciones de suministro estables, etc. Los proveedores múltiples aunque todos cumplan las especificaciones técnicas exigidas, pueden generar productos lo bastante diferentes para ocasionar problemas de producción y pérdidas de tiempo por realistamiento de máquinas.</p> <p>Lograr la mejora continua de las fuentes de abastecimiento, La empresa debe tener una perspectiva de largo plazo y la voluntad de intervenir en un cambio real. El trabajo de mejorar los procesos del proveedor implica el uso de la estadística como lenguaje común.</p>
<b>Principio 5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción o servicio</b>	escala	<b>Se recomienda</b>
<b>16) Los requerimientos de los clientes son analizados en el proceso de desarrollo del producto o servicio.</b>	4	<p>Tener una estrategia de negocio que tuviera en cuenta condiciones globales, debemos ser capaces de desarrollar y gestionar una estrategia global aplicando la lógica del comakership con los proveedores y clientes (socios del</p>

		<p>negocio).</p> <p>Dedicar más atención al desarrollo de técnicas para aplicar la estrategia de calidad total a las áreas de marketing y desarrollo de nuevos productos.</p> <p>Realizar acuerdos sobre el nivel de calidad aceptable.</p>
17) El feedback de los clientes se utiliza para mejorar continuamente el producto o servicio.	4	<p>Responder rápidamente a las demandas de un mercado cambiante y cumplir o <b>superar</b> los requerimientos de los clientes.</p>
18) La alta dirección evalúa a sus competidores con el fin de mejorar el producto o servicio.	4	<p>Establecer con los competidores un sistema de cooperación (coopetición), es decir cuando se coopera en resolver problemas comunes y luego se compete.</p>
<b>Principio 11. Eliminar las cuotas numéricas</b>	<i>escala</i>	<b>Se recomienda</b>
36) Los estándares de trabajo se basan en calidad y cantidad más que sólo cantidad.	2	<p>Eliminar los estándares de trabajo (nivel de rendimiento especificado por alguien diferente del trabajador que realmente efectúa la tarea), ya que son psicológicamente auto limitantes; los estándares toman en cuenta solo la cantidad y no la calidad.</p> <p>Implementar el uso de métodos estadísticos ya que contribuye a la supervisión automática de los procesos en comparación de las cuotas y los estándares.</p>
37) Los estándares de trabajo se basan en función de los estudios de capacidad del proceso.	2	<p>Eliminar el procedimiento actual de definir estándares de trabajo en función de la producción por turnos.</p> <p>Reemplazar por el uso de gráficos de control en la definición del estándar.</p> <p>Eliminar el concepto actual de definir estándares de trabajo y cuotas numéricas para motivar a los empleados, por el contrario, primero estabilizar el proceso y utilizar el promedio del proceso tomado de los gráficos de control para presupuestar, planear y programar.</p>
38) Las cuotas numéricas no tienen mayor prioridad que la calidad de mano de obra.	1	<p>Reemplazar las cuotas numéricas y los estándares de trabajo con liderazgo y capacitación en métodos estadísticos y con una visión de largo plazo.</p> <p>Desterrar el mito de que no cumplir con la cuota es responsabilidad del trabajador, los trabajadores no pueden controlar el sistema, la administración es la responsable de las variaciones existentes en el sistema.</p>

Realizar un análisis de las causas de variación común con la finalidad de actuar sobre las mismas y eliminarlas.

Elaboración propia

El gráfico 5.7 es sólo una representación elaborada para una mejor visualización de las recomendaciones de la tabla 5.3.

La tabla 5.4 contiene una propuesta de las actividades a implementar en **LA EMPRESA** para la dimensión Teoría de la Variación; las mismas que han sido clasificadas y ordenadas en función a su prioridad de ejecución.

<p><b>Un gran porcentaje de nuestros procesos en la planta están bajo control estadístico de calidad.</b></p> <p>Adoptar la nueva filosofía de pasar de la detección a la prevención de defectos y al mejoramiento continuo.</p> <p>Eliminar la inspección masiva ya que resulta tardía y no necesariamente es acertada; la calidad se obtiene mediante la comprensión y control estricto del proceso.</p>	<p><b>Los gráficos de frecuencia de averías son publicados y distribuidos.</b></p> <p>Elaborar gráficos de frecuencia de fallas o averías de máquinas y equipos, mediante el ingreso al sistema de los eventos que se generen a diario, registrando el tiempo perdido en su reparación y el costo perdido en la producción.</p>
<p><b>Los gráficos que muestran las tasas de defecto son publicados y distribuidos.</b></p> <p>Publicar los gráficos de control que muestran las tasas de productos defectuosos en cada proceso del sistema.</p> <p>Análisis de las causas de variación común o especial que originan los defectos en la producción.</p> <p>Implantar la cultura de hacerlo bien la primera vez, pero superar los estándares de performance actual y acercarse todo lo posible al cero defectos.</p> <p>Instaurar la prevención de errores como principio absoluto del sistema de calidad.</p>	<p><b>Hacemos uso extensivo de técnicas estadísticas para reducir la variación en los procesos.</b></p> <p>Implementar herramientas estadísticas para el análisis de datos, para llevar a cabo el control estadístico de procesos.</p> <p>Capacitar a los empleados en el uso de herramientas como diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, histogramas, estratificación, hojas de verificación, diagramas de dispersión, corridas y gráficas de control, entre otras.</p> <p>Implementar herramientas administrativas para facilitar los procesos relacionados con los planes de acción.</p> <p>Capacitar a los empleados en el uso de herramientas como diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de árbol, matrices, diagrama para el análisis de datos, diagrama de actividades, diagramas de flechas, entre otros.</p>

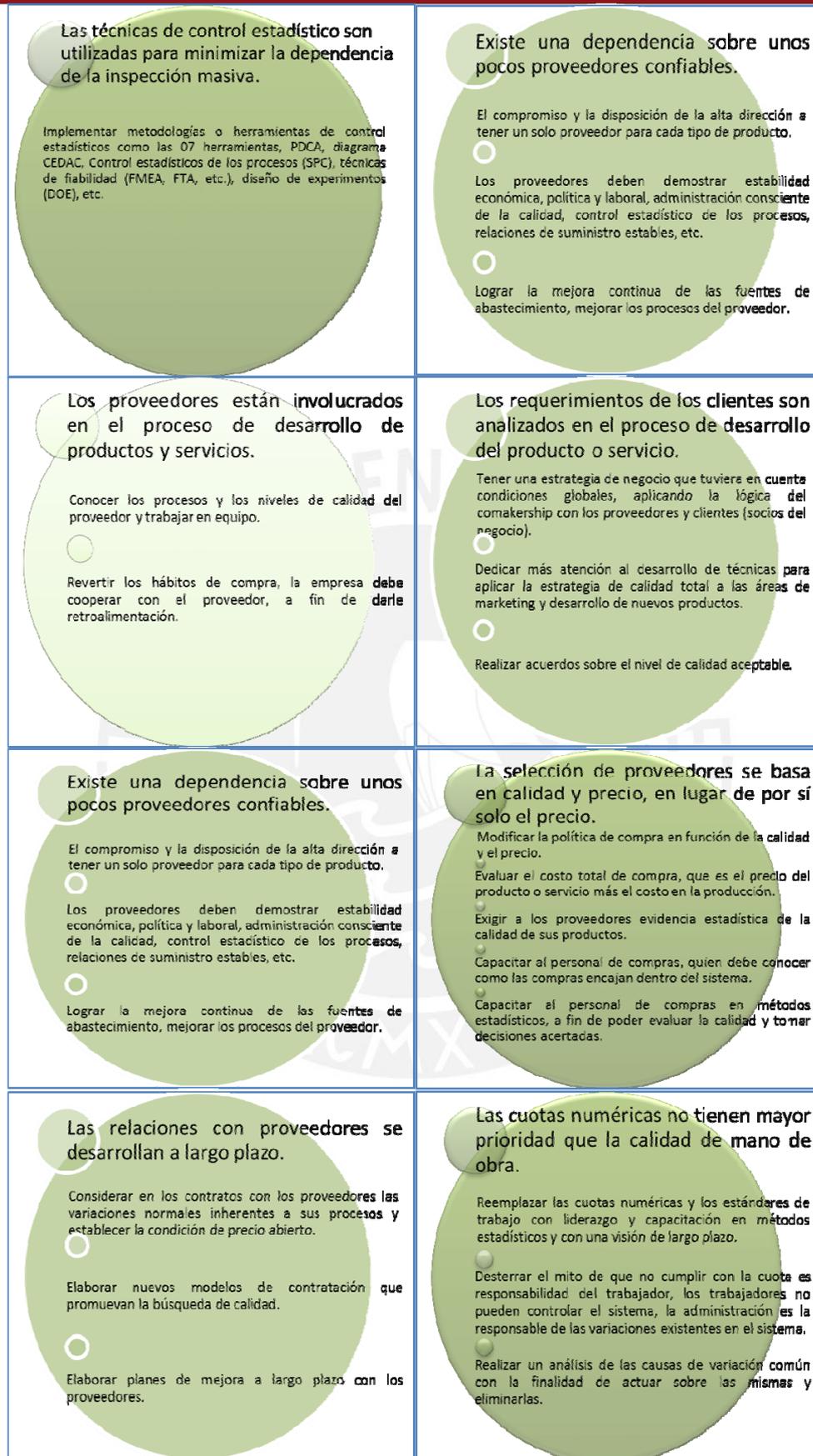


GRAFICO 5.7 DIAGRAMA DE BURBUJAS TEORIA DE LA VARIACION

Elaboración propia

**TABLA 5.4 PROPUESTA DE ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN LA DIMENSION TEORIA DE LA VARIACION**

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Comprender el sistema y realizar un control estricto del proceso (inspección hasta que el sistema sea confiable)	1				
Analizar las causas de variación común y especial del sistema (con la finalidad de actuar sobre las mismas y eliminarlas).	1				
Elaborar planes de mejora a largo plazo con los proveedores		1			
Implementar herramientas estadísticas para el análisis de datos y el control estadístico y herramientas administrativas para facilitar los procesos relacionados con los planes de acción		1			
Implementar la cultura de hacerlo bien la primera vez (superar los estándares actuales) y adoptar la nueva filosofía de prevención de defectos		1			
Modificar la política de compra (calidad-precio, exigir evidencia estadística de la calidad, modalidad de contratación, cooperación, niveles de calidad aceptables, retroalimentación, mejora continua de los procesos del proveedor)		1			
Desarrollar técnicas para aplicar la estrategia de calidad a las áreas de MKT y desarrollo de nuevos productos (cumplir o superar los requerimientos de los clientes: cambiantes a largo plazo)		1			
Implementar un sistema de cooperación con los competidores (cooperación en resolver problemas comunes)		1			
Publicar los gráficos de control (de productos defectuosos y fallas del sistema).			1		
Establecer estándares de trabajo basados en la capacidad del proceso (gráficos de control en la definición del estándar)			1		
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>09</b>	<b>02</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

**TABLA 5.5 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA EN LA DIMENSION  
TEORIA DEL CONOCIMIENTO**

<b>Escalas del estudio Fisher, Elrod, Mentha (2011)</b>		
<b>Principio 6. Implantar la formación</b>	<b>escala</b>	<b>Se recomienda:</b>
<b>19) Los empleados están capacitados en técnicas de mejoramiento estadístico.</b>	1	<p>Capacitar a los empleados en los últimos avances tecnológicos, educación en métodos estadísticos y los 14 Principios del Dr. Deming.</p> <p>Capacitar a todos los empleados en el uso de métodos estadísticos para saber cuándo y cómo reaccionar ante desviaciones en el sistema.</p> <p>Realizar capacitación tanto al personal de planta y supervisores, para tener como resultado una norma de calidad fija.</p> <p>Realizar una capacitación y entrenamiento integral, la calidad es responsabilidad de todos, por lo tanto, la capacitación deberá ser a todos los niveles, considerar al empleado como parte integral del sistema y capacitarlo para entender todo el proceso (lógica proveedor-cliente dentro del sistema).</p> <p>Establecer y comprender las definiciones y especificaciones operacionales por puesto de trabajo, recibir capacitación para desempeñarse en su cargo, familiarizarse con el producto o servicio de la empresa y con las características de calidad con él asociadas.</p>
<b>20) Los empleados son entrenados en problemas relacionados a la calidad.</b>	1	<p>Entrenar a los empleados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo, recomendar soluciones y presentarlas a la administración y alta dirección, y, si ésta lo aprueba, llevar a cabo su implantación.</p> <p>Crear una filosofía participativa y que cree en el concepto de que la calidad se mejora ininterrumpidamente en el lugar de trabajo.</p> <p>Implementar los círculos de calidad que colaboren decisivamente a la hora de reducir los costos de todo tipo: administrativos, comerciales, transportes, etc.; el conocimiento de los costos evita el despilfarro y la mala</p>

		administración de los recursos.
21) Los supervisores están entrenados en técnicas de mejora estadística.	1	Se debe entrenar y motivar a los supervisores que participarán en el mejoramiento de la eficiencia. El entrenamiento consiste en una inducción general y en una específica sobre el área en particular y los problemas específicos que se deben resolver. Contratar un profesional con experiencia en la industria, conocimiento de estadística y destrezas de buen comunicador, para entrenar a los supervisores primero y luego a todo el personal en el uso de técnicas estadísticas de mejora de la calidad.
<b>Principio 13. Instituir educación y superación</b>	<i>escala</i>	<b>Se recomienda:</b>
43) Hay programas para desarrollar el trabajo en equipo entre los empleados.	1	Implementar un entrenamiento en formación de equipos, solución de problemas, conducción de reuniones, resolución de conflictos, delegación, toma de decisiones, mantenimiento productivo total, procesos de mejora, destrezas en comunicación, entre otros. Implementar la formación de equipos de trabajo multidisciplinarios. Implementar círculos de calidad se reúnan voluntariamente de modo regular, con el fin de identificar y resolver los problemas relacionados con el trabajo y llevar a la práctica las soluciones oportunas, con el debido consentimiento de la alta dirección.
44) Hay programas para desarrollar una comunicación eficaz entre los empleados.	1	Implementar un mecanismo de comunicación formal, donde los empleados puedan comunicar a la administración ideas sobre nuevos productos o servicios, materias primas mejoradas, mejores métodos de producción y capacitación, reducción de costos y reducción de desperdicios, etc. Asimismo, puedan comunicar a la administración las condiciones que hurtan a los empleados el orgullo por su labor en la organización.
45) Hay programas para desarrollar habilidades de resolución de conflictos de los trabajadores.	1	Evitar el comportamiento antagónico y competitivo entre los turnos de trabajo, entre los departamentos, o dentro de estos, y con la administración. Actuar como miembros de un equipo para el bien de todos.

<p><b>46) Hay programas para ampliar las habilidades de los empleados para futuras necesidades organizacionales.</b></p>	1	<p>Planificar, preparar e implementar programas de capacitación para todos los empleados, con cursos, seminarios, eventos, talleres en el cual puedan aprender nuevas habilidades complementarias y adicionales a sus tareas diarias.</p> <p>Desarrollar un programa BPF (Bloques-Puente a Futuro) para mejorar la calidad de vida del trabajo para los empleados, la organización y la sociedad. (Ver Anexo 3)</p> <p>Implementar un programa de capacitación en el uso de la técnica del ciclo Shewhart o PHVA para el mejoramiento continuo de los procesos con énfasis en la calidad.</p>
--	---	---

Elaboración propia

El gráfico 5.8 es sólo una representación elaborada para una mejor visualización de las recomendaciones de la tabla 5.5.

La tabla 5.6 contiene una propuesta de las actividades a implementar en **LA EMPRESA** para la dimensión Teoría del Conocimiento; las mismas que han sido clasificadas y ordenadas en función a su prioridad de ejecución.

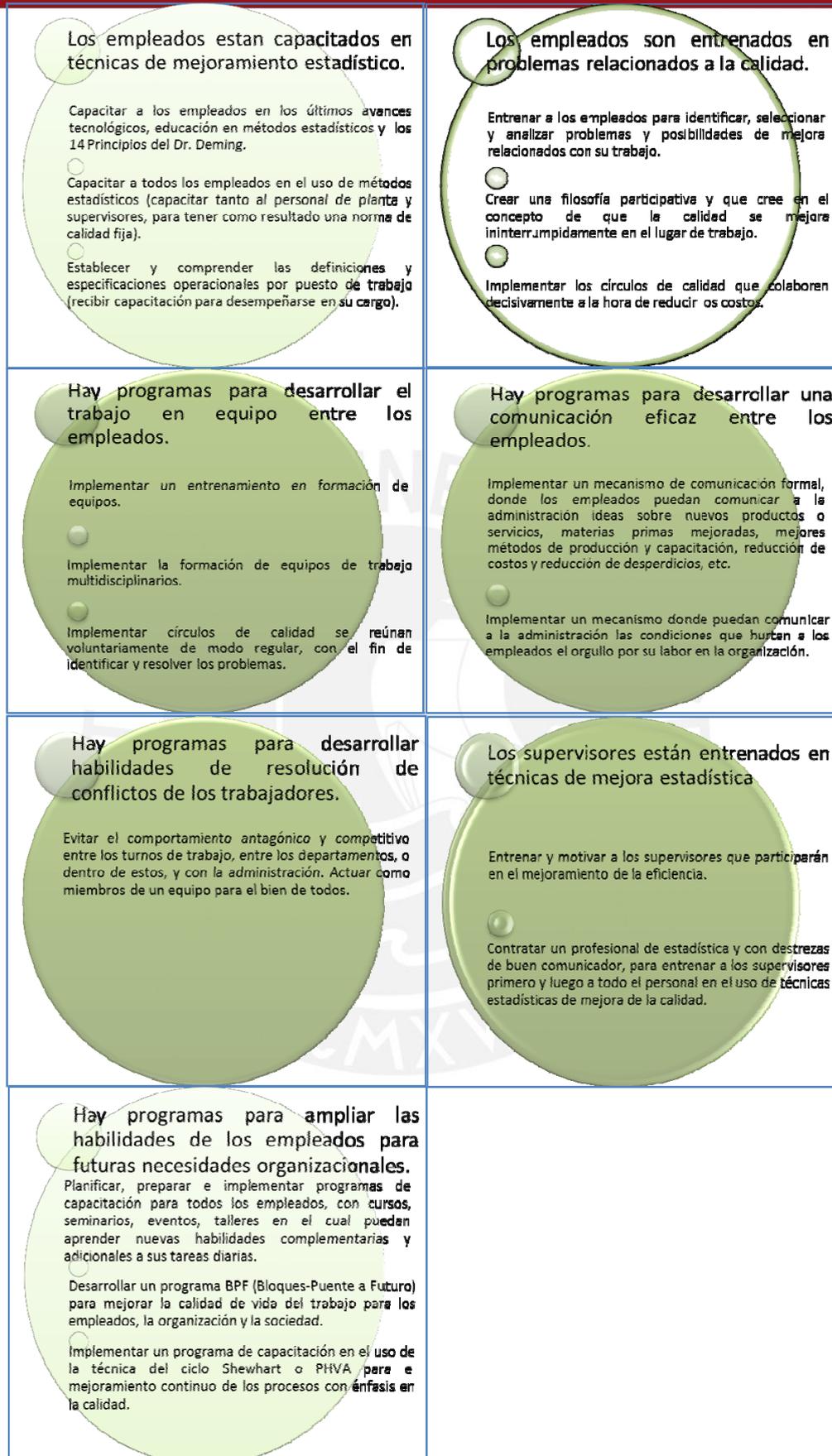


GRAFICO 5.8 DIAGRAMA DE BURBUJAS TEORIA DEL CONOCIMIENTO

Elaboración propia

**TABLA 5.6 PROPUESTA DE ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN LA DIMENSION TEORIA DEL CONOCIMIENTO**

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Capacitar a todos los empleados en el uso de métodos estadísticos y los 14 Principios del Dr. Deming. (personal de planta y supervisores)	1	0	0	0	0
Implementar un programa de capacitación en la técnica del ciclo Shewhart o PHVA para el mejoramiento continuo de los procesos.	1	0	0	0	0
Establecer y comprender las definiciones y especificaciones operacionales por puesto de trabajo	0	1	0	0	0
Planificar, preparar e implementar programas de capacitación para que todos los empleados puedan aprender nuevas habilidades complementarias y adicionales a sus tareas diarias	0	1	0	0	0
Implementar un entrenamiento en formación de equipos (solución de problemas, conducción de reuniones, resolución de conflictos, delegación, toma de decisiones, mantenimiento productivo total, procesos de mejora, destrezas en comunicación, entre otros)	0	1	0	0	0
Entrenar y motivar a los empleados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo y mejorar la eficiencia	0	1	0	0	0
Desarrollar un programa BPF para mejorar la calidad de vida del trabajador.	0	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

**TABLA 5.7 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA EN LA DIMENSION PSICOLOGIA DEL SER HUMANO**

<b>Escalas del estudio Fisher, Elrod, Mentha (2011)</b>	
<b>Principio 7. Adoptar e implantar el liderazgo</b>	<b>escala</b>
<b>Se recomienda:</b>	
<b>22) Los supervisores ayudan a sus empleados en el trabajo.</b>	2 Realizar una supervisión basada en la inspección con una norma de calidad. Los supervisores deben estar capacitados en métodos estadísticos y a su vez capacitar adecuadamente a los empleados. Desterrar las evaluaciones de desempeño que favorecen la mentalidad y la toma de decisiones a corto plazo sobre los empleados. Para evaluar con justicia las capacidades de los empleados en su trayectoria, es necesario tener una perspectiva de largo plazo, optando por un sistema de evaluación y desarrollo. Implementar un procedimiento para determinar la capacidad del proceso y evaluar su desempeño en el transcurso del tiempo.
<b>23) Los supervisores trabajan para construir la confianza de sus empleados.</b>	2 Crear un evidente espíritu de trabajo en equipo; los jefes y supervisores deben esforzarse por crear un ambiente positivo y de apoyo en el cual sus relaciones con los empleados sean libres de temores y desconfianza. Preparar a las personas que realizarán funciones de supervisión. Elaborar un programa de entrenamiento de supervisores en los principios Deming, evaluar las capacidades y liderazgo necesario para inculcar los principios de la filosofía Deming, los supervisores deben comprender las necesidades de los empleados y los problemas que puedan traer repercusiones en el trabajo. Implementar un procedimiento para la elaboración de gráficos de control para su uso en la mejora de los procesos.
<b>24) Los supervisores lideran de una manera que sea consistente con los objetivos de la organización.</b>	2 Asignar los recursos suficientes para el aprendizaje y desarrollo continuo de los jefes y supervisores en el cargo. La capacitación de los supervisores debe incluir: la filosofía Deming, métodos estadísticos, desarrollo de relaciones, entrenamiento, cualidades de liderazgo, creación de un ambiente de apoyo, trato del empleado como un ser humano total,

		énfasis en la comunicación interpersonal, reducción de tensiones y métodos de capacitación.
25) Los supervisores son vistos como entrenadores por sus empleados.	2	Los jefes y supervisores deben forjar relaciones constructivas de entrenamiento de los empleados, utilizar métodos estadísticos, comprender la variación y crear un ambiente de confianza y apoyo en sus departamentos o áreas. Implementar un sistema de evaluación de desempeño basado en la filosofía Deming y donde se comprenda la variabilidad en la distribución de las destrezas de la empresa. El trabajo en equipo es importante en relación a los ascensos.
<b>Principio 8. Desechar el miedo</b>	<i>escala</i>	<b>Se recomienda:</b>
26) Los empleados expresan nuevas ideas relacionadas con la mejora de las condiciones de trabajo.	2	Fomentar un lugar de trabajo donde los empleados se sientan seguros y sin temor, mediante la confianza y el apoyo constante. Dejar de utilizar el poder para intimidar, un empleado que participa en un ambiente de temor presenta desanimo, mala productividad, represión de la creatividad, renuencia a asumir riesgos, comunicación ineficaz y escasa motivación para trabajar por el bien de la empresa. Garantizar un lugar de trabajo libre de peligros físicos, formular normas de seguridad estrictas y revisarlas periódicamente con el aporte de todos los niveles de la organización. Realizar el mantenimiento periódico a las máquinas y equipos, el temor al daño físico puede desanimar a los empleados, demostrar que nos interesa el bienestar de nuestros empleados creando condiciones de trabajo seguras.
27) Los empleados buscan asistencia de sus supervisores cuando no está seguro de sus tareas.	2	Ofrecer a los empleados la confianza suficiente para realizar una buena tarea, una capacitación adecuada, buena supervisión y herramientas apropiadas para cumplir su labor. Medir el desempeño con justicia utilizando gráficos de control para distinguir entre los problemas del sistema y los del trabajador. Las personas reciben trato digno y el temor se erradica del ambiente. Elaborar el Manual de Organización y Funciones que incluyan todos los cargos de la empresa, que incorporen

		<p>definiciones operacionales claras así como características de calidad de productos y servicios.</p> <p>Realizar una capacitación completa del cargo de cada empleado y de las funciones y responsabilidades de las áreas de soporte o apoyo.</p>
<b>28) Los empleados no tienen miedo al reportar las condiciones que interfieren con la calidad de trabajo.</b>	2	<p>Favorecer la cooperación y el libre intercambio de información, abrir canales de comunicación, formar grupos de discusión, reuniones de todos los empleados y supervisores para hablar de políticas y problemas de la empresa.</p>
<b>29) Los empleados sienten que existe estabilidad laboral en la organización.</b>	4	<p>Hacer hincapié a los empleados en la estabilidad del cargo y su contribución valiosa para la organización.</p> <p>Demostrar el compromiso con sus empleados y con la estabilidad de los cargos de ellos.</p> <p>Eliminar el empleo vitalicio o contratación indefinida, realizar esta práctica solamente si se realiza conjuntamente con los Catorce Principios del Dr. Deming, ya que ofrece seguridad pero no da la filosofía ni los métodos necesarios para que se busque el mejoramiento continuo de la calidad.</p> <p>Impulsar la adopción de sistemas de evaluación y desarrollo basados en la filosofía del Dr. Deming.</p> <p>Ofrecer a los empleados una capacitación adecuada, buena supervisión y herramientas apropiadas para cumplir su labor; medir el desempeño con justicia utilizando gráficos de control para distinguir entre los problemas del sistema y los del trabajador, las personas reciben trato digno y el temor se erradica del ambiente.</p>
<b>Principio 9. Derribar las barreras entre los departamentos</b>	<i>escala</i>	<b>Se recomienda:</b>
<b>30) Diferentes departamentos tienen objetivos compatibles.</b>	2	<p>Fomentar el espíritu de equipo, unidad y cooperación. Difundir las metas y objetivos estratégicos a todo nivel de la organización y que todos los miembros se comprometan con alcanzarlas. Capacitar y hacer suya la misión y visión de la empresa.</p> <p>Eliminar las barreras existentes en la organización; metas individuales de las áreas, instrucciones claras en función a definiciones operacionales, definir</p>

		<p>estructuras salariales por niveles de responsabilidad, asignar el mismo grado de respeto y posición a todos los empleados.</p> <p>Eliminar los conflictos entre los empleados porque puede traer problemas de comunicación.</p> <p>Promover la cooperación en equipo y eliminar el trabajo individualizado, demostrar que los esfuerzos individuales son menos eficaces que los cooperativos. Crear buenas relaciones con los proveedores, clientes, empleados y comunidad para alcanzar el éxito a largo plazo.</p>
<p><b>31) En el proceso del diseño de producto o servicio hay un trabajo en equipo entre los departamentos.</b></p>	2	<p>Crear mecanismos de mejora de comunicación abierta, transparente, de aporte de ideas y mejoras al sistema. Implementar círculos de calidad con la participación de los empleados. Realizar capacitaciones para el éxito del trabajo en equipo, establecer en todos los niveles entrenamiento y supervisión en organización y desarrollo de equipos. Realizar visitas a clientes y proveedores, tanto internos como externos, recabar información en relación con el proceso de la empresa, el modo como utilizan los materiales y como mejorarlos.</p>
<p><b>32) Existe buena comunicación entre departamentos.</b></p>	2	<p>Eliminar las barreras entre niveles jerárquico y entre departamentos. Formar equipos departamentales o interdepartamentales autónomos, que desarrolle un programa de actividades enfocados a la mejora de la calidad, de los procesos del negocio, de los productos y servicios y del capital humano, entre otros. Difundir los esfuerzos y resultados relacionados con la transformación de la organización.</p>
<p><b>Principio 10. Eliminar los slogans y metas y exhortaciones para la mano de obra</b></p>	escala	<p><b>Se recomienda:</b></p>
<p><b>33) La alta dirección proporciona a sus trabajadores los métodos y procedimientos para alcanzar los objetivos.</b></p>	1	<p>Realizar una planeación de la producción de abajo hacia arriba basada en procesos sujetos a control estadístico. En esta situación la línea central en el gráfico de control puede darle a la administración cifras previsibles que sirvan de base para los planes.</p> <p>Brindar las herramientas y metodología necesaria para alcanzar la nueva meta organizacional del mejoramiento continuo</p>

		de la calidad. Eliminar las metas numéricas arbitrarias establecidas sin mejorar el sistema. Fijar y difundir las nuevas metas en el contexto de la calidad a los empleados y que crean en ellas para que respondan con dedicación, confianza, entrega y cooperación.
<b>34) La alta dirección no utiliza lemas vagos (como por ejemplo decir, "hacerlo bien la primera vez") en la comunicación con sus empleados.</b>	4	Introducir métodos estadísticos como gráficos de control en reemplazo de metas arbitrarias. Elaborar manuales de cómo hacer bien un trabajo o informes sobre el avance de la administración hacia el mejoramiento continuo. Impulsar en la organización la meta del mejoramiento continuo de la calidad como el objetivo organizacional, departamental y personal que deben buscar todos los empleados. Las relaciones de supervisión que se desarrollen con el tiempo y que generen confianza, apoyo y guía en vez de temor e inseguridad, motivarán a los empleados mucho más que una meta numérica o un cartel.
<b>35) Los empleados son recompensados por aprender nuevas habilidades.</b>	1	Reconocer y valorar la contribución de cada persona. Recompensar y celebrar públicamente éxitos individuales y colectivos. Si es individual, concentrarse en factores positivos que puedan ser tomados en cuenta y replicados por otros. Si es grupal, precisar puntos clave y detalles que se pueden mejorar.
<b>Principio 12. Eliminar las barreras al orgullo de los trabajadores</b>	escala	<b>Se recomienda:</b>
<b>39) Las evaluaciones de desempeño no se utilizan para los empleados con rangos.</b>	1	Mejorar la calidad del desempeño de los empleados mediante el uso de definiciones operacionales en la descripción de cargos y el reforzamiento mediante una buena capacitación. Realizar capacitación y supervisión para el uso de gráficos de control, a fin de vigilar su desempeño en relación con la descripción del cargo definida operacionalmente. Considerar a los empleados como el recurso más valioso que tiene la empresa y el orgullo de ellos como algo esencial para la existencia de la organización a largo plazo. Adaptar a los empleados a la misión

		empresarial, ayudar a ser suyas las metas organizacionales y su orgullo para formar parte del logro de objetivos y resultados.
<b>40) La calidad del ambiente de trabajo es BUENA.</b>	2	<p>Crear un ambiente de trabajo que apoye el esfuerzo de los empleados, eliminando las trabas del sistema, creando una atmosfera que propicie la mejora de la calidad y la productividad y para que los empleados se sientan orgullosos de su labor.</p> <p>Abordar y resolver los problemas que se presenten, así como una mayor comunicación departamental e interdepartamental, eliminando el temor. Conformar círculos de calidad de los empleados.</p> <p>Lograr alcanzar una ventaja competitiva mediante el orgullo y la lealtad de los empleados.</p> <p>Realizar encuestas frecuentes a los empleados para que la administración se mantenga al tanto de las actitudes, las necesidades y los esfuerzos de ellos por mejorar la calidad.</p> <p>Los supervisores deben reunirse con los empleados por horas, preguntarles que barreras les impiden sentir orgullo por su labor y elaborar un plan de trabajo para corregirlas.</p>
<b>41) No existe presión por resultados a corto plazo.</b>	2	<p>Desarrollar un plan plurianual articulado en fases, con objetivos específicos para cada una de ellas (culturales, organizativos, técnicos y metodológicos), que son gestionados mediante una lógica estricta de planificación y control.</p> <p>Realizar un proyecto piloto en un área específica para obtener resultados significativos en el corto plazo (de 08 a 12 meses).</p>
<b>42) La alta dirección establece metas realistas para sus empleados.</b>	1	<p>Crear un marco de objetivos de calidad coherentes para todos los niveles y para todas las funciones, cambios en los procesos de producción, organización operacional y estructura, estrategias y políticas y directrices de gestión, sistemas, técnicas de reporting, etc.</p> <p>Concentrar los principales objetivos organizativos en: un alto nivel de mejora continua, alta capacidad de concentrarse en los objetivos prioritarios (progreso en áreas críticas: breaktrough), aumento de la capacidad de reacción rápida ante los cambios del entorno.</p> <p>Definir una estrategia de negocio que</p>

tuviera en cuenta condiciones globales, debe ser capaz de desarrollar y gestionar una estrategia global aplicando la lógica del comakership con los proveedores y clientes (socios del negocio).

Elaboración propia

El gráfico 5.9 es sólo una representación elaborada para una mejor visualización de las recomendaciones de la tabla 5.7.

La tabla 5.8 contiene una propuesta de las actividades a implementar en **LA EMPRESA** para la dimensión Psicología del Ser Humano; las mismas que han sido clasificadas y ordenadas en función a su prioridad de ejecución.

<p><b>Las evaluaciones de desempeño no se utilizan para los empleados con rangos.</b></p> <p>Mejorar la calidad del desempeño de los empleados mediante el uso de definiciones operacionales, en la descripción de cargos y el reforzamiento mediante una buena capacitación.</p> <p>Realizar capacitación y supervisión para el uso de gráficos de control,</p> <p>Considerar a los empleados como el recurso más valioso que tiene la empresa y el orgullo de ellos como algo esencial para la existencia de la organización a largo plazo.</p> <p>Adaptar a los empleados a la misión empresarial, ayudar a ser suyas las metas organizacionales y su orgullo para formar parte del logro de objetivos y resultados.</p>	<p><b>Los supervisores son vistos como entrenadores por sus empleados.</b></p> <p>Los jefes y supervisores deben forjar relaciones constructivas de entrenamiento de los empleados.</p> <p>Implementar un sistema de evaluación de desempeño basado en la filosofía Deming y donde se comprenda la variabilidad en la distribución de las destrezas de la empresa.</p>
<p><b>Diferentes departamentos tienen objetivos compatibles.</b></p> <p>Fomentar el espíritu de equipo, unidad y cooperación.</p> <p>Difundir las metas y objetivos estratégicos a todo nivel de la organización y que todos los miembros se comprometan con alcanzarlas.</p> <p>Capacitar y hacer suya la misión y visión de la empresa.</p> <p>Eliminar las barreras existentes en la organización; metas individuales de las áreas, instrucciones claras en función a definiciones operacionales, definir estructuras salariales por niveles de responsabilidad, asignar el mismo grado de respeto y posición a todos los empleados.</p> <p>Eliminar los conflictos entre los empleados porque puede traer problemas de comunicación.</p> <p>Promover la cooperación en equipo y eliminar el trabajo individualizado, demostrar que los esfuerzos individuales son menos eficaces que los cooperativos.</p> <p>Crear buenas relaciones con los proveedores, clientes, empleados y comunidad para alcanzar el éxito a largo plazo.</p>	<p><b>Los empleados sienten que existe estabilidad laboral en la organización.</b></p> <p>Mostrar el compromiso con sus empleados, hacer hincapié en la estabilidad del cargo y su contribución valiosa para la organización.</p> <p>Impulsar la adopción de sistemas de evaluación y desarrollo basados en la filosofía del Dr. Deming.</p> <p>Ofrecer a los empleados una capacitación adecuada, buena supervisión y herramientas apropiadas para cumplir su labor.</p>
<p><b>Los supervisores ayudan a sus empleados en el trabajo.</b></p> <p>Realizar una supervisión basada en la inspección con una norma de calidad.</p> <p>Desterrar las evaluaciones de desempeño que favorecen la mentalidad y la toma de decisiones a corto plazo sobre los empleados.</p> <p>Implementar un procedimiento para determinar la capacidad del proceso y evaluar su desempeño en el transcurso del tiempo.</p>	<p><b>Los empleados expresan nuevas ideas relacionadas con la mejora de las condiciones de trabajo.</b></p> <p>Fomentar un lugar de trabajo donde los empleados se sientan seguros y sin temor, mediante la confianza y el apoyo constante.</p> <p>Dejar de utilizar el poder para intimidar</p> <p>Garantizar un lugar de trabajo libre de peligros físicos, formular normas de seguridad estrictas y revisarlas periódicamente con el aporte de todos los niveles de la organización.</p> <p>Realizar el mantenimiento periódico a las máquinas y equipos, crear condiciones de trabajo seguras.</p>

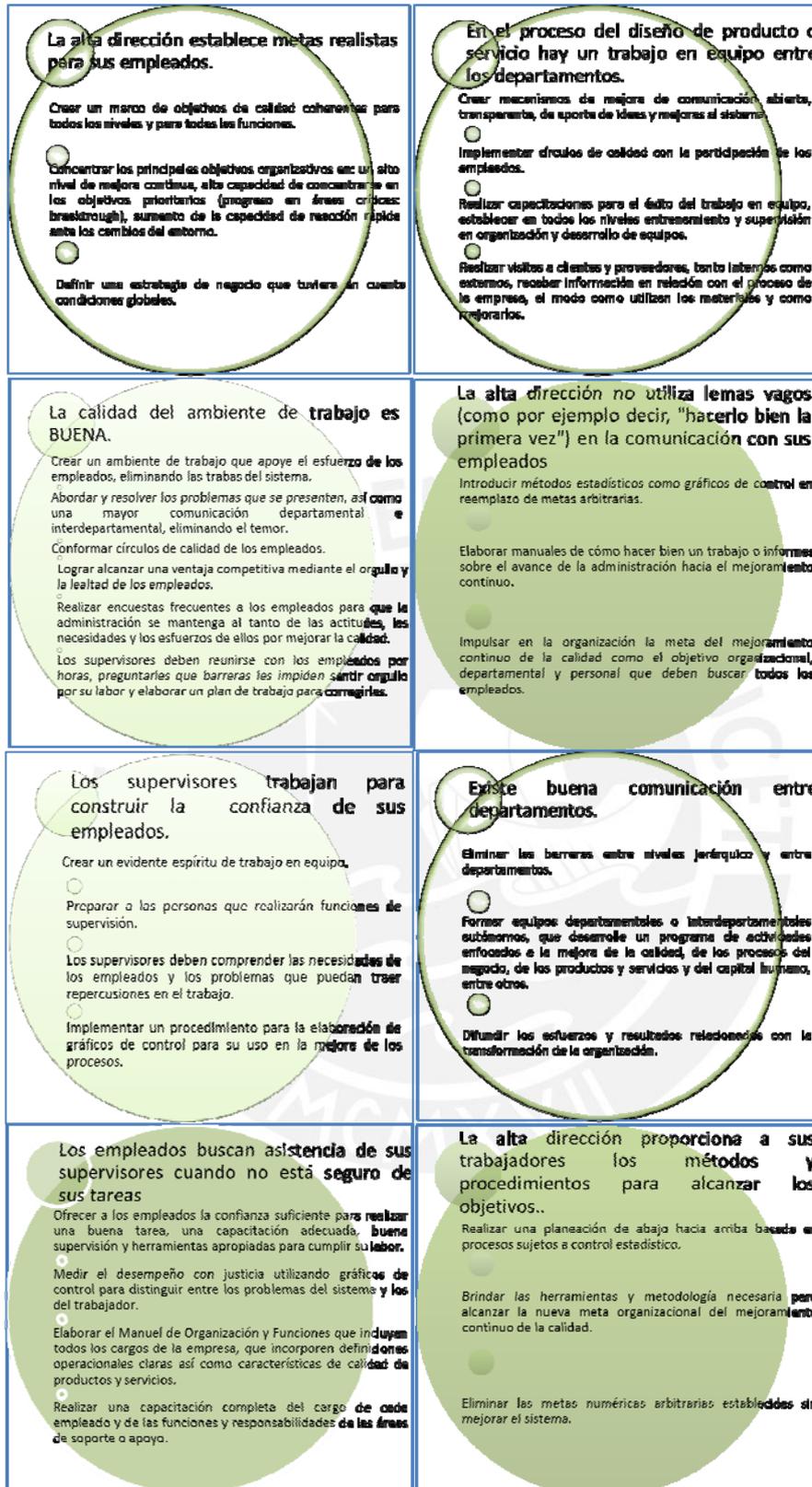


GRAFICO 5.9 DIAGRAMA DE BURBUJAS PSICOLOGIA DEL SER HUMANO

Elaboración propia

**TABLA 5.8 PROPUESTA DE ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN LA DIMENSION PSICOLOGIA DEL SER HUMANO**

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Implementar un procedimiento para la elaboración de gráficos de control para su uso en la mejora de los procesos.					
Fomentar el espíritu de equipo, unidad y cooperación, los jefes y supervisores deben forjar relaciones constructivas de entrenamiento de los empleados (fomentar un lugar de trabajo donde los empleados se sientan seguros y sin temor, mediante la confianza y el apoyo constante)					
Elaborar el Manual de Organización y Funciones que incluyan todos los cargos de la empresa, que incorporen definiciones operacionales claras.					
Desarrollar un plan plurianual articulado en fases, con objetivos específicos para cada una de ellas.					
Implementar un procedimiento para determinar la capacidad del proceso y evaluar su desempeño en el transcurso del tiempo.					
Elaborar un programa de entrenamiento de supervisores en los principios Deming					
Formular normas de seguridad estrictas y revisarlas periódicamente con el aporte de todos los niveles de la organización.					
Realizar una capacitación completa del cargo de cada empleado y de las funciones y responsabilidades.					
Eliminar las barreras existentes en la organización (demostrar que los esfuerzos individuales son menos eficaces que los cooperativos)					
Crear buenas relaciones con los proveedores, clientes, empleados y comunidad para alcanzar el éxito a largo plazo.					
Realizar capacitaciones para el éxito del trabajo en equipo, establecer en todos los niveles entrenamiento y supervisión en organización y desarrollo de equipos.					

Actividades a implementar.	Muy Alta prioridad	Alta prioridad	Prioridad media	Baja prioridad	Muy baja prioridad
Realizar una planeación de la producción de abajo hacia arriba basada en procesos sujetos a control estadístico.					
Brindar las herramientas y metodología necesaria para alcanzar la nueva meta organizacional del mejoramiento continuo de la calidad.					
Eliminar las metas numéricas arbitrarias establecidas sin mejorar el sistema.					
Elaborar manuales de cómo hacer bien un trabajo o informes sobre el avance de la administración hacia el mejoramiento continuo.					
Lograr obtener resultados significativos en un proyecto piloto o en un área de funcionamiento específica a corto plazo (de 08 a 12 meses).					
Implementar un sistema de evaluación y desarrollo basado en la filosofía Deming.					
Recompensar y celebrar públicamente éxitos individuales y colectivos.					
Realizar encuestas frecuentes a los empleados para que la administración se mantenga al tanto de las actitudes, las necesidades y los esfuerzos de ellos por mejorar la calidad.					
Asignar los recursos suficientes para el aprendizaje y desarrollo continuo de los jefes y supervisores en el cargo.					
<b>Total</b>	<b>04</b>	<b>13</b>	<b>03</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

### 5.1.3. Propuesta de Plan de Gestión Empresarial

En esta etapa se realizará una propuesta de aplicación de un Plan de Gestión Empresarial en **LA EMPRESA**, el cual deberá tener como característica fundamental el ser de largo alcance y que permita construir los cimientos de una nueva cultura organizacional. Este Plan de Gestión Empresarial estará compuesto por:

1. El Plan Estratégico
2. El Plan de Calidad y
3. El Plan Operacional.

El gráfico 5.10 muestra la secuencia de planificación que se utilizará en **LA EMPRESA**, del cual se desprende que el origen o punto de partida es el Plan Estratégico y su éxito dependerá fundamentalmente del despliegue de las estrategias mediante el cumplimiento del Plan de Calidad y el Plan Operacional.



**GRAFICO 5.10 REPRESENTACION DEL PLAN DE GESTION EMPRESARIAL**

Elaboración propia

En la tabla 5.9 se han redactado las actividades más importantes a implementar del Sistema de Gestión de Calidad (SGC de Deming) aplicado a LA EMPRESA.

**TABLA 5.9 PLAN DE GESTION EMPRESARIAL PROPUESTO A LA EMPRESA**

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad (1 a 6 meses)	Alta prioridad (6 a 12 meses)	Prioridad media (12 meses a 18 meses)	Responsables	Componente
Establecer los objetivos y metas estratégicas Elaborar el Plan de Acción o Plan Operativo.				G.G / A.P..	Planificación Estratégica
Planificar y difundir la visión y misión e internalizar la cultura organizacional				G.G / A.P..	
Desarrollar un Plan Estratégico Plurianual articulado en fases, con objetivos específicos para cada una de ellas.				G.G. / A.P.	
Contratar a un profesional con experiencia en la industria, conocimientos en estadística y con destrezas de buen comunicador. Incorporar en la estructura organizacional 01 Comité de Calidad. Incorporar en la estructura organizacional Círculos de Calidad (identificación, selección y análisis de problemas y posibilidades de mejora relacionados con el trabajo y la eficiencia). Incorporar en la estructura organizacional Equipos de trabajo Multidisciplinarios				G.G.	
Incorporar una estrategia de negocio que tenga en cuenta las condiciones globales “comakership” con los proveedores y clientes (socios del negocio), realizar estudios de mercado que ayuden a conocer y comprender los requerimientos de los clientes presentes y futuros.				J.L.	

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad (1 a 6 meses)	Alta prioridad (6 a 12 meses)	Prioridad media (12 meses a 18 meses)	Responsables	Componente
<p>Desarrollar técnicas para aplicar la estrategia de calidad a las áreas de MKT y desarrollo de nuevos productos (cumplir o superar los requerimientos de los clientes: cambiantes a largo plazo). Involucrar a un grupo de empresas a formar cadenas (proveedores – empresa – clientes) para alcanzar el éxito a largo plazo. Gestionar una estrategia global de abastecimiento que incluya elaborar planes de mejora a largo plazo con los proveedores. Implementar un sistema de cooperación con los competidores para en cooperación resolver problemas comunes. Realizar benchmarking de las mejores prácticas del mercado.</p>					Planificación Estratégica
<p>Realizar un proyecto piloto en un área específica para obtener resultados significativos en el corto plazo (máximo en 12 meses).</p>				G.C.	
<p>Implementar el Sistema de Gestión de la Calidad. Elaborar, difundir e internalizar las políticas y lineamientos de calidad en la organización. Instaurar la cultura de hacerlo bien la primera vez superando los estándares actuales y la prevención de defectos.</p>				G.C.	
<p>Analizar y mejorar los procesos para aumentar la productividad, mantener los procesos bajo control estadístico, analizando las causas de variación común y especial del sistema. Identificar y eliminar las barreras u obstáculos al sistema e impulsar el compromiso de todos los empleados hacia la calidad.</p>				G.C. / J.P.	Planificación de la Calidad
<p>Implementar herramientas estadísticas para el análisis de datos y el control estadístico. Implementar herramientas administrativas para facilitar los procesos relacionados con los planes de acción. Implementar el laboratorio de pruebas piloto de productos y servicios.</p>				G.C. / J.P.	

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad (1 a 6 meses)	Alta prioridad (6 a 12 meses)	Prioridad media (12 meses a 18 meses)	Responsables	Componente
Capacitar a todos los empleados en el uso de métodos estadísticos y los 14 Principios del Dr. Deming (personal de planta y supervisores) y la técnica del ciclo Shewhart o PHVA para el mejoramiento continuo de los procesos.				G.C. / J.P. / A.A.	Plan Operacional (Capacitación y entrenamiento)
Implementar un entrenamiento en formación y trabajo de equipos (solución de problemas, conducción de reuniones, resolución de conflictos, delegación, toma de decisiones, mantenimiento productivo total, procesos de mejora, destrezas en comunicación, entre otros)				G.C. / A.A.	
Realizar una capacitación completa del cargo de cada empleado y de las funciones y responsabilidades. Desarrollar y capacitar al personal con un enfoque de liderazgo hacia la calidad, la mejora continua y la cultura organizacional. Adicionalmente puedan aprender nuevas habilidades complementarias y adicionales a sus tareas diarias. Fomentar el espíritu de equipo, unidad y cooperación, los jefes y supervisores deben forjar relaciones constructivas de entrenamiento de los empleados (fomentar un lugar de trabajo donde los empleados se sientan seguros y sin temor, mediante la confianza y el apoyo constante)				G.C. / J.P. / A.A.	
Elaborar un Manual de Organización y Funciones que incluyan todos los cargos de la empresa y que incorporen definiciones operacionales claras por puesto de trabajo.				G.C. / J.P.	Plan Operacional (Políticas y procedimientos)

Actividades a implementar	Muy Alta prioridad (1 a 6 meses)	Alta prioridad (6 a 12 meses)	Prioridad media (12 meses a 18 meses)	Responsables	Componente
Implementar una política de compra con base en calidad y precio, evidencia estadística de la calidad, modalidad de contratación: cooperación, establecer niveles de calidad aceptables, retroalimentación y mejora continua de los procesos del proveedor.				G.G. / G.C. / J.L.	Plan Operacional (Políticas y procedimientos)
Implementar un sistema de evaluación y desarrollo del personal basado en la filosofía Deming. Priorizar los conceptos de calidad en los procesos de selección, contratación y capacitación del personal.				G.C. / A.A.	
Establecer estándares de trabajo basados en la capacidad del proceso (gráficos de control en la definición del estándar). Implementar un procedimiento para determinar la capacidad del proceso y evaluar su desempeño en el transcurso del tiempo. Implementar un procedimiento para la elaboración de gráficos de control en la mejora de los procesos.				G.C. / J.P.	
Implementar un procedimiento de comunicación formal a nivel organizacional. Difundir los resultados periódicamente a todos los empleados. Recompensar y celebrar públicamente éxitos individuales y colectivos. Elaborar manuales de cómo hacer bien un trabajo o informes sobre el avance de la administración hacia el mejoramiento continuo. Publicar los gráficos de control (de productos defectuosos y fallas del sistema).				G.C. / A.A.	
Implementar un procedimiento de renovación tecnológica de equipos y maquinaria.				G.G. / G.C. / J.P.	
Desarrollar un programa para mejorar la calidad de vida del trabajador.				G.C. / A.A.	

Elaboración propia

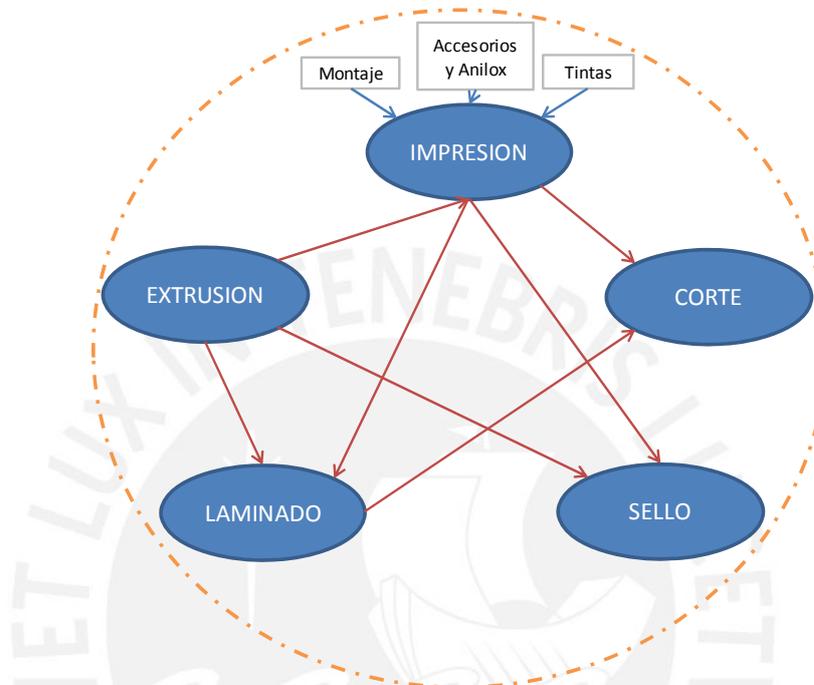
El Plan de Gestión Empresarial es un documento elaborado con la finalidad de planificar y ejecutar las recomendaciones vertidas en el punto 5.1.2., ya que sintetiza las actividades a implementar en las Cuatro Dimensiones del Sistema de Gestión de Calidad propuesto para **LA EMPRESA** y permite un mejor control o seguimiento de las actividades planificadas y la asignación de responsabilidades en el cumplimiento de cada una de ellas.

Responsables:

- G.G. Gerencia General
- G.C. Gerencia de Calidad
- J.P. Jefatura de Producción
- J.L. Jefatura de Logística
- A.A. Asistente administrativo de gestión de personal
- A.P. Asistente de planeamiento e investigación de mercados.

#### 5.1.4. Identificación de uno de los procesos críticos del sistema

En este punto nos centraremos en los procesos inherentes al sistema de producción de **LA EMPRESA**, la identificación de las relaciones del sistema y las principales causas del alto porcentaje de merma en la producción diaria.



**GRAFICO 5.11 REPRESENTACION DE LAS AREAS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA**

Fuente: Información de la empresa

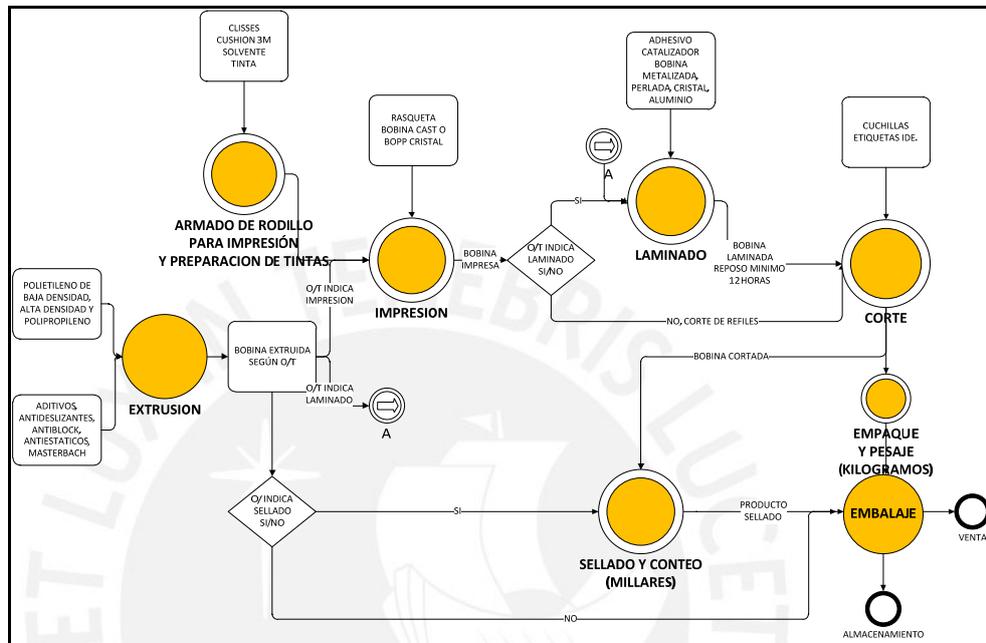
Elaboración propia

##### 5.1.4.1. Identificación de los procesos de mejora del sistema

Como se mencionó anteriormente se analizarán los sub procesos de producción que intervienen en la elaboración de los productos de **LA EMPRESA**, siendo necesaria posteriormente la identificación del sub proceso que origina los principales problemas de producción (mermas por productos defectuosos) y proceder a sugerir un plan de mejoras.

a) De los sub procesos de producción

Para la elaboración de bolsas, empaques industriales, envolturas o empaques alimenticios, etiquetas, mangas para agroindustria, cintas o láminas impresas o no impresas entre otros, se realizan los siguientes sub procesos de fabricación:



**GRAFICO 5.12 REPRESENTACION DE LOS SUB PROCESOS DE FABRICACION DE LA EMPRESA**

Fuente: Información de la empresa  
Elaboración propia

En **LA EMPRESA** se han registrado ocho subprocesos centrales del Proceso de Producción o Fabricación, desde el subproceso de extrusión hasta el embalaje final para almacenamiento o distribución (venta). Sin embargo, previo a este proceso existe una etapa de recepción de materias primas e insumos que será necesario tomar mucha atención por ser un elemento crítico para mantener la calidad en la fabricación.

En la etapa de recepción de Materias Primas e Insumos los materiales se deberán recibir en un área o espacio acondicionado para poder realizar las maniobras de descarga de camiones. Dentro de los materiales recibidos se considera polietileno, aditivos (antideslizantes, antiestáticos y masterbatch), tintas y diluyentes, adhesivos y catalizadores (empleados en la laminación) y bobinas de polipropileno. Los

materiales se deberán desplazar desde los camiones hacia el depósito de almacenamiento de materias primas e insumos mediante montacargas u otros equipos, tratando de mantener especial cuidado para no destruir el envase protector, en el caso de los bolsones, y los contenedores en el caso de tintas, diluyentes, adhesivos y catalizadores.

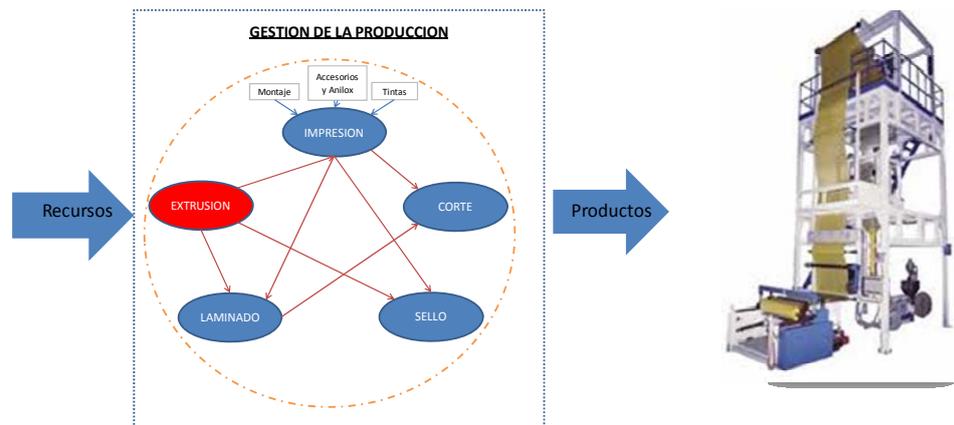
A la llegada de cada partida de material se debe realizar un exhaustivo control por parte del personal de control de calidad para monitorear el estado del vehículo de transporte, verificando que esté libre de plagas, las condiciones de higiene y limpieza del mismo, la identificación de los materiales, el estado físico controlando que no haya presencia de humedad, elementos químicos, etc. Los materiales que no cumplen con las condiciones de higiene y limpieza deben ser separados y preparados para efectuar la devolución correspondiente.

Superados estos controles, se deberá habilitar el material para ser utilizado en la producción identificándolos adecuadamente. El almacenamiento de materias primas e insumos en las zonas de producción deberá contar con las dimensiones adecuadas. Deberá cumplir con ciertas condiciones como espacio adecuado entre materiales para una buena circulación, trazado de camino sanitario, ventanas y aberturas cerradas cubiertas con mallas mosquiteras, paredes y pisos lisos, portón de acceso cerrado y empleo de cortinas de PVC, entre otros.

El movimiento de materiales es similar al de cualquier almacén, se registrarán los ingresos y egresos, se trabajará según el sistema FIFO (First in first out – lo primero que llega lo primero que sale), se controlará la identificación de todos los materiales, colocando siempre identificación interna e indicando su estado de inspección. Los materiales se estibarán en paletas de madera para evitar el contacto directo con el suelo.

Los materiales deberán permanecer cubiertos con plástico film u otro que impida la contaminación con el polvo o la suciedad en la etapa de almacenamiento, considerando que estos productos o insumos podrían ser parte del empaque o envoltura de algún producto alimenticio.

## i. Sub Proceso de Extrusión



El método es Extrusión de Película Soplada. El proceso involucra la extrusión de plásticos a través de un dado, seguido por una expansión tipo burbuja.

El proceso de extrusión de la película de polietileno y polipropileno se da con el inicio de la verificación y limpieza de todo el extrusor. La acumulación de suciedad provocaría la deformación de la película al salir por el cabezal. La limpieza es importante para la producción de película. Cuando el extrusor trabaja en periodos largos de trabajo continuo, se pega en las paredes, y en el tornillo se da una capa de polímero oxidado que, al despegarse, saldrá pegado en la película provocando deficiencias en la misma. Debe programarse la limpieza del tornillo y las paredes del cilindro, realizándose en fechas calendario de mantenimiento para no entorpecer la producción.

Se continuará con la verificación del cabezal que debe estar nivelado con todos los ejes y verificar la torre. Los rodillos deben estar verticalmente alineados con plomada al centro del cabezal y se deben revisar todos los dispositivos de seguridad, tanto de la máquina como de sus alrededores.

Antes de iniciar con la operación de la extrusora, se deben encender todas las resistencias hasta que alcancen su temperatura de trabajo ideal. Se debe arrancar el extrusor a una velocidad baja y ajustar la válvula de control de flujo hasta que empiece a girar el tornillo. Una vez que empiece a girar el tornillo, se debe alimentar la tolva con cantidades pequeñas de resina. Este proceso se hace en periodos continuos hasta que el tornillo bombee en forma regular la resina o hasta dejar que la resina fundida salga del cabezal en forma constante. En este momento se debe ajustar la válvula de retropresión para el incremento

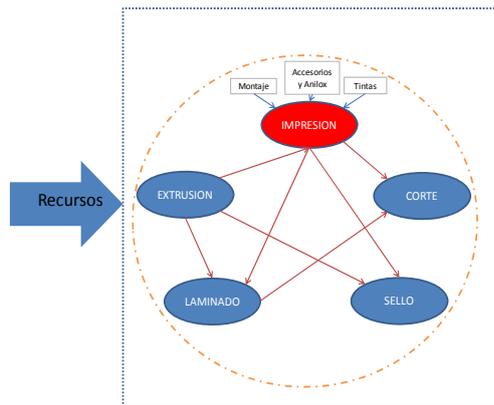
del trabajo del tornillo y se debe ajustar la velocidad para la plastificación del proceso. Todos los componentes del cabezal deberán de trabajar a la misma temperatura.

La temperatura del cabezal debe de ser tan alta como la temperatura del fluido, ya que esto proporcionará una mejor película. Pero se debe de supervisar que no exceda demasiado la temperatura o el fluido será tan viscoso que se desgarrará la burbuja en la torre. Se debe usar la temperatura más apta en el proceso. La burbuja se obtiene cuando se habrá el aire de enfriamiento que sale desde su interior, la alimentación se hará de forma gradual ya que un exceso de flujo de aire inflará demasiado la burbuja y si le damos muy poco aire no se inflará y finalmente no se conseguirá el diámetro deseado. El diámetro de la burbuja es tan importante como lo es el ancho de la película en el embobinado. Aquí también debe abrirse el aire de enfriamiento de la película. Se podría decir que ésta es la parte más importante de la burbuja, ya que aquí se definirá el diámetro, el grosor y el ancho de la película.

Este tubo de película deberá ser llevado hacia los rodillos de la parte superior de la torre y luego hasta la parte más alta de la torre, los rodillos deben ser graduados, ya que la película todavía se encuentra a una temperatura alta y se pegará en estos si no se gradúa bien. La manga deberá ser llevada a los embobinadores de película en la parte inferior de la torre. Estos deberán graduarse a una velocidad determinada, para mantener la velocidad de flujo de la manga. Aquí se puede graduar el cabezal y la velocidad de la máquina para poder producir una película de alta calidad.

El proceso también incluye el apagado de la máquina extrusora al finalizar el proceso, tratando de que el cilindro quede vacío, para ello se debe apagar las resistencias cercanas a la tolva, retirar el extrusor del cabezal, limpiar el cabezal con cuchillas de bronce para retirar todo el desperdicio, colocar nuevas mallas de filtrado, aplicar silicona en las salidas para que no se ensucien y por último mantener en enfriamiento el cilindro del extrusor.

## ii. Sub Proceso de Impresión

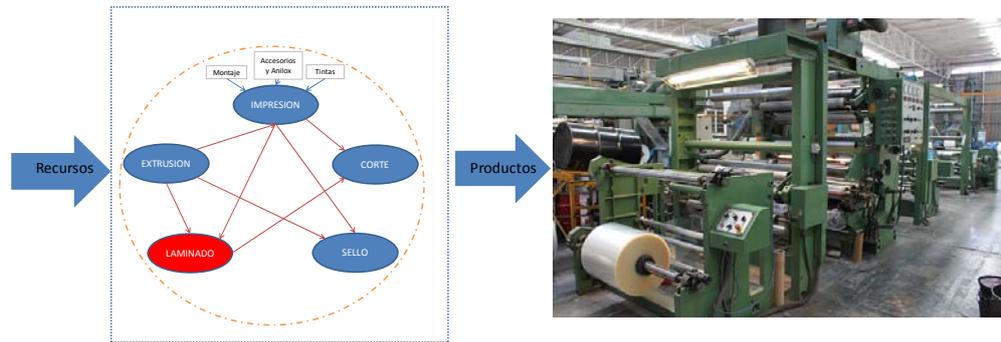


La impresión flexográfica se efectúa a partir de una lámina flexible de elastómero (clisse) sobre la que se efectúa un ataque fotoquímico a partir de un negativo (por cada color) en las áreas desprotegidas por éste, de modo que se reduce su espesor y queda la imagen en relieve. Las áreas de la imagen que están alzadas se entintan y son transferidas directamente al sustrato.

El método se caracteriza por tener placas flexibles hechas de un hule o plástico suave y usar tintas de secado rápido. Las tintas para flexografía son particularmente aptas para imprimir en una gran variedad de materiales, como acetato, poliéster, polietileno, polipropileno, papel periódico, entre otros. La lámina se monta sobre un rodillo sobre el que pasa película, que se alimenta de tinta por contacto con una serie de rodillos, el más bajo de los cuales está parcialmente sumergido en el baño de tinta. Un rodillo superior asegura el contacto de la película sobre la lámina, que le transfiere la que se seca o polimeriza a continuación.

Por cada color adicional, se necesita otra estación con los mismos elementos. Sin embargo, el coste relativamente económico de las láminas flexibles hace que la flexografía sea el método más económico y más utilizado en la producción en serie.

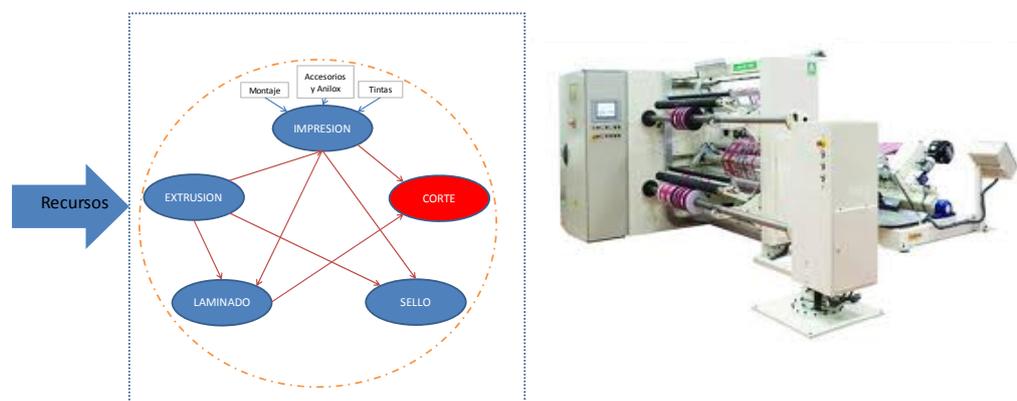
### iii. Sub Proceso de Laminado



La laminación por adhesivos es el procedimiento más difundido por su capacidad para combinar sustratos de distinta naturaleza, por ejemplo plástico con papel (o cartón) y/o material metálico (lámina o “foil” de aluminio). También, la laminación es el procedimiento de elección cuando, previo a la unión, es preciso imprimir los materiales, con la ventaja que reporta que la impresión se realice por el lado interno del material, hacia el adhesivo, actuando este material como protector de la impresión. En la laminación se emplea una amplia gama de adhesivos, específicos para cada tipo de sustrato.

La laminación se realiza mediante un rodillo rígido (acero) y otro “elástico” (caucho) de tal forma que la presión ejercida en el momento de la unión sea uniforme y alcance a la totalidad de ambas superficies para generar el máximo número de puntos de contacto. La adhesión de los soportes y el adhesivo está regulada por leyes físicas y químicas asociadas a la calidad del contacto íntimo entre los componentes y a su mutua compatibilidad.

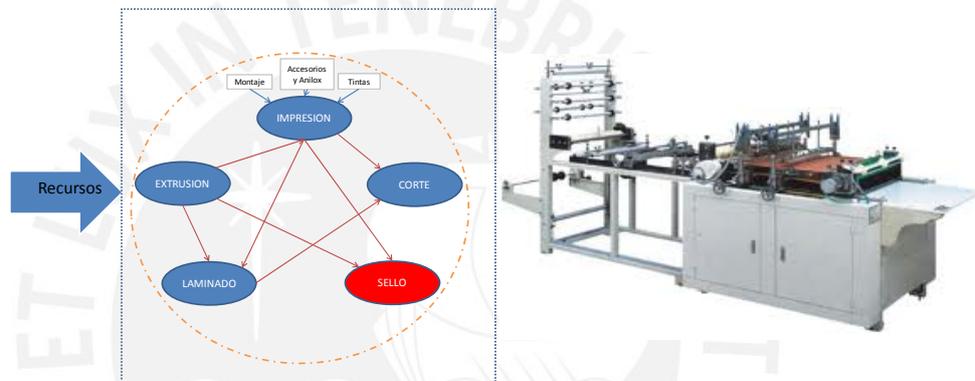
### iv. Sub Proceso de Corte



El proceso de corte/rebobinado básicamente consta de dos etapas, en la primera se realiza el corte de la película impresa para darle las medidas requeridas por el cliente y a continuación se embobina la película con las nuevas medidas.

En el proceso de impresión o laminado generalmente no se cubre el total de la lámina, estos espacios muertos al ser cortados son llamados refiles y son característicos del proceso de producción.

#### v. Sub Proceso de Sellado



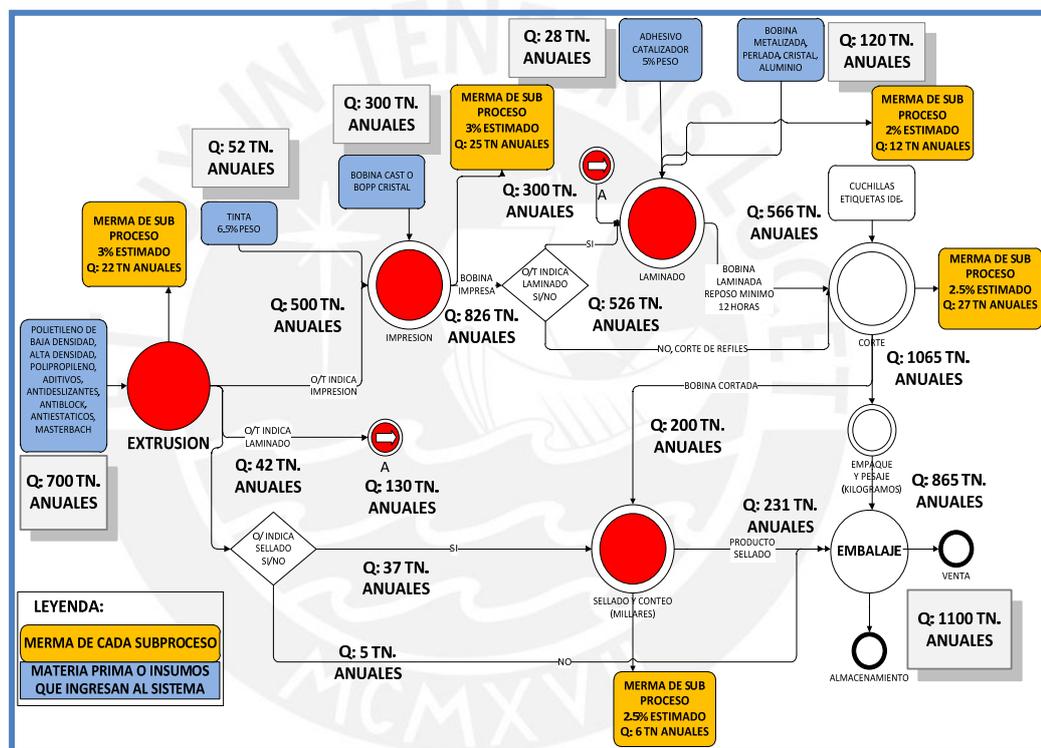
Existen varios métodos o procedimientos para la elaboración de bolsas, el más usado y conocido es el de sellado en el fondo de película tubular (sellado por calor con resistencias eléctricas) donde primero se hace el estirado de la lámina tubular del rollo a través de rodillos de tiraje hasta situar la película en la parte de la máquina, donde se hará el sellado, una vez sellada la bolsa será cortada mediante cuchillas.

Existe otro tipo de bolsa usada continuamente y que difiere de la anterior porque el sello queda lateralmente, su elaboración puede hacerse partiendo de la película plana, la cual es doblada por la mitad y sellada transversalmente al mismo tiempo que es cortada y separada.

El sistema de sellado lateral puede usar de igual manera película tubular en rollo, el que es cortado en el mismo proceso para obtener dos bolsas simultáneamente en cada ciclo.

b) **Análisis del sub proceso de fabricación más crítico**

En esta etapa se analizará el proceso de producción que genera los mayores problemas de producción y que además repercute en los demás procesos. Como se explicó inicialmente en **LA EMPRESA** no se realiza un control o seguimiento de las Ordenes de Trabajo por lo cual es muy difícil conocer la trazabilidad de los pedidos y la merma que se genera en cada sub proceso de fabricación. Sin embargo, con la información proporcionada se elaboró el gráfico 5.13 que nos ha permitido analizar los volúmenes de producción y merma en cada sub proceso y su incidencia en la producción total.



**GRAFICO 5.13 REPRESENTACION DEL VOLUMEN DE PRODUCCION Y MERMA EN CADA SUBPROCESO DE FABRICACION**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

Las cantidades de materia prima e insumos adquiridos en el 2011 corresponden a 1,200 TN. entre pellets de polietileno y polipropileno, láminas de BOPP cristal, metalizado, perlado, aluminio, polipropileno cast, pigmentos, antiestáticos, antideslizantes, antiblocks, tinta flexográfica, solventes, adhesivo, catalizador como los más representativos en la producción. En el mismo periodo se registró la

información de merma generada en cada sub proceso de fabricación como se muestra en la tabla 5.10.

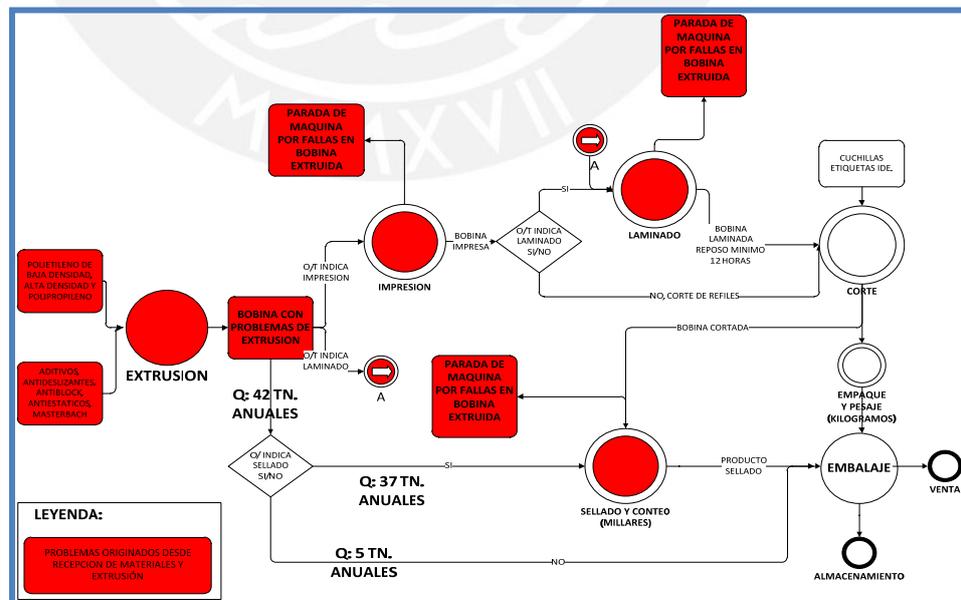
**TABLA 5.10 MERMA EN LOS SUBPROCESOS DE FABRICACION DE LA EMPRESA**

SUBPROCESOS	MERMA TN.	MERMA %
EXTRUSION	22.4	24%
IMPRESIÓN	25.6	28%
LAMINADO	11.6	12%
CORTE	27.2	29%
SELLADO	6.1	7%
<b>Total:</b>	<b>92.8</b>	<b>100%</b>

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

En el gráfico 5.14 se puede observar que los problemas que se originan en el sub proceso de extrusión repercutirán en cadena en los demás subprocesos de fabricación, generando paradas de máquina, retrasos en los pedidos, demoras en el lanzamiento de la producción, reprogramación de los órdenes de trabajo, mermas generadas por las fallas detectadas en los subprocesos de impresión, laminado o sellado, reclamo del cliente por retrasos en la entrega de sus pedidos, entre otros.



**GRAFICO 5.14 REPRESENTACION DE LOS PROBLEMAS ORIGINADOS DESDE EL SUB PROCESO DE EXTRUSION**

### 5.1.4.2. Iniciar el seguimiento de todos los elementos que interrumpen la fluidez del proceso

Los problemas más recurrentes que se presentan en el sub proceso de extrusión han sido graficados mediante el diagrama de causa-efecto de Ishikawa, y se presentan a continuación:

#### i. Variación en el espesor de la burbuja

Esta es una característica particular llamado comúnmente “descalibrado” y se identifica cuando el gramaje de la bobina se encuentra fuera de un rango establecido (gr/m<sup>2</sup>).

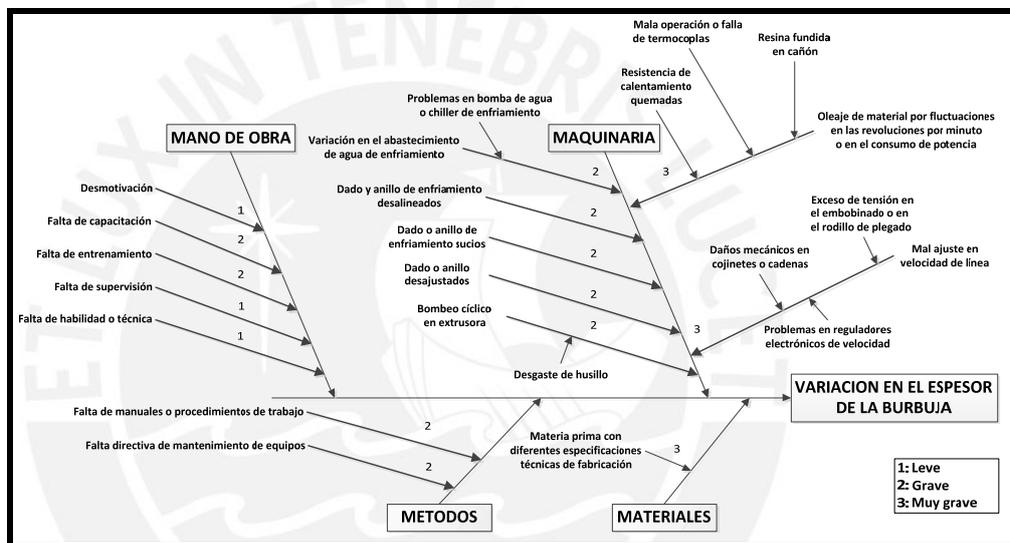


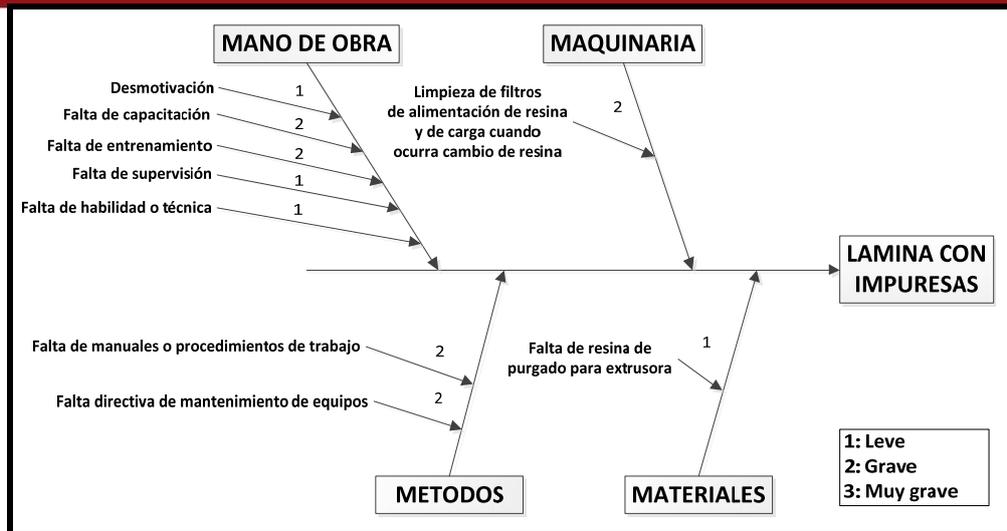
GRAFICO 5.15 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE VARIACION EN EL ESPESOR DE LA BURBUJA

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

#### ii. Lamina con impurezas

Las impurezas generalmente se presentan por la aparición de partículas de suciedad en la lámina extruida, y que no se deben por contaminación del medio ambiente.



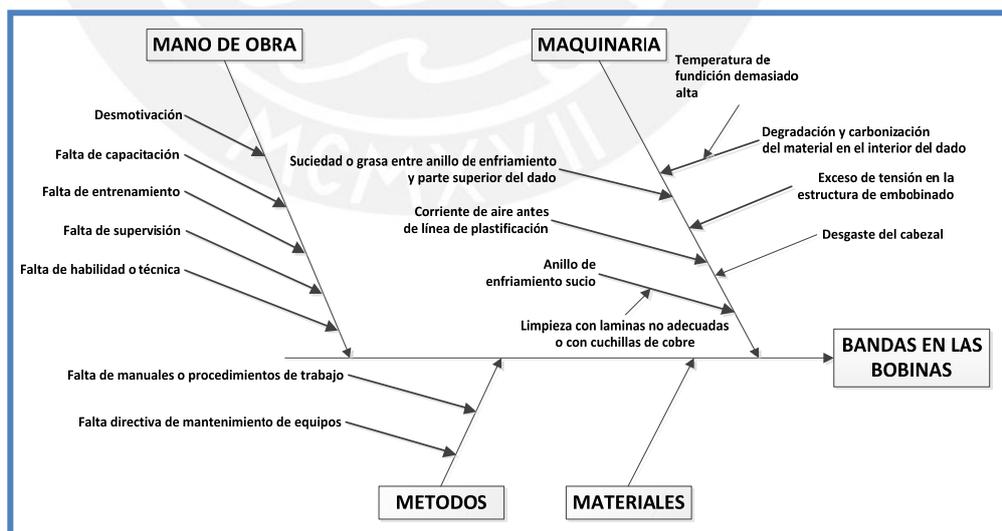
**GRAFICO 5.16 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE LAMINAS CON IMPUREZAS**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

### iii. Bandas en las bobinas

Esta es una característica bastante notoria en las láminas extruidas que se presenta en forma de surcos o manchas desde la extrusión, por ningún motivo se debe presentar este defecto en las bobinas ya que genera problemas de calidad en el producto final.



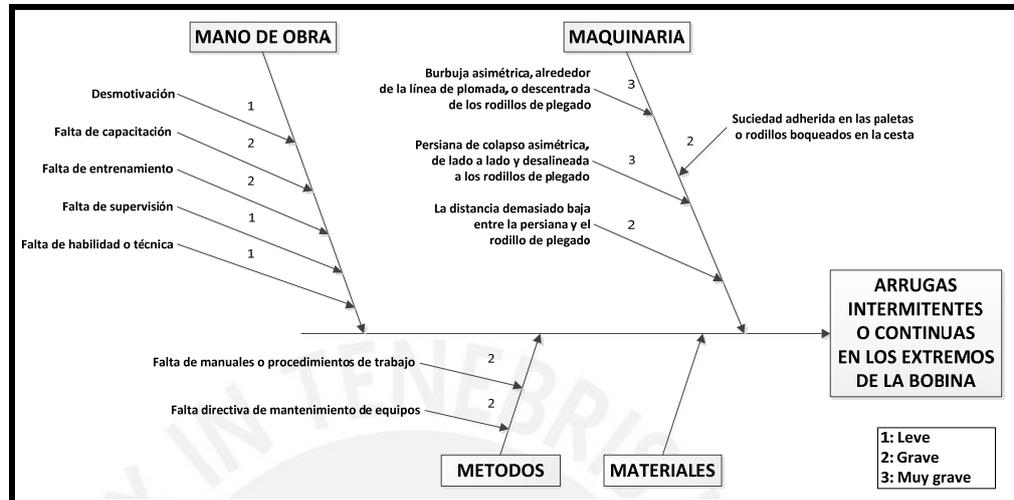
**GRAFICO 5.17 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE BANDAS EN LAS BOBINAS**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

**iv. Arrugas intermitentes o continuas en los extremos de la bobina**

Son identificables a primera vista y su presencia suele ser muy esporádica, a menos que no haya un buen seguimiento por parte del operador de máquina.

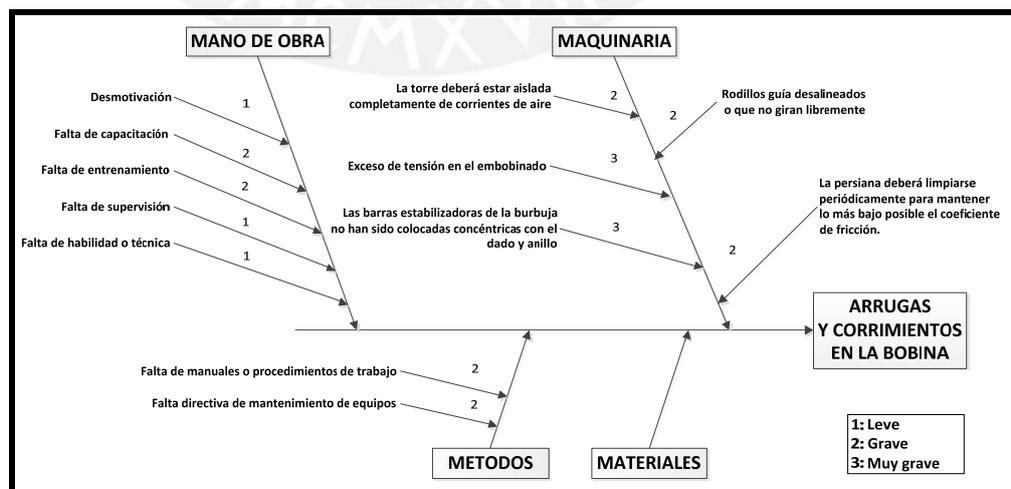


**GRAFICO 5.18 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE ARRUGAS INTERMITENTES O CONTINUAS EN LOS EXTREMOS DE LAS BOBINAS**

Fuente: Información de la empresa  
Elaboración propia

**v. Arrugas y corrimientos en la bobina**

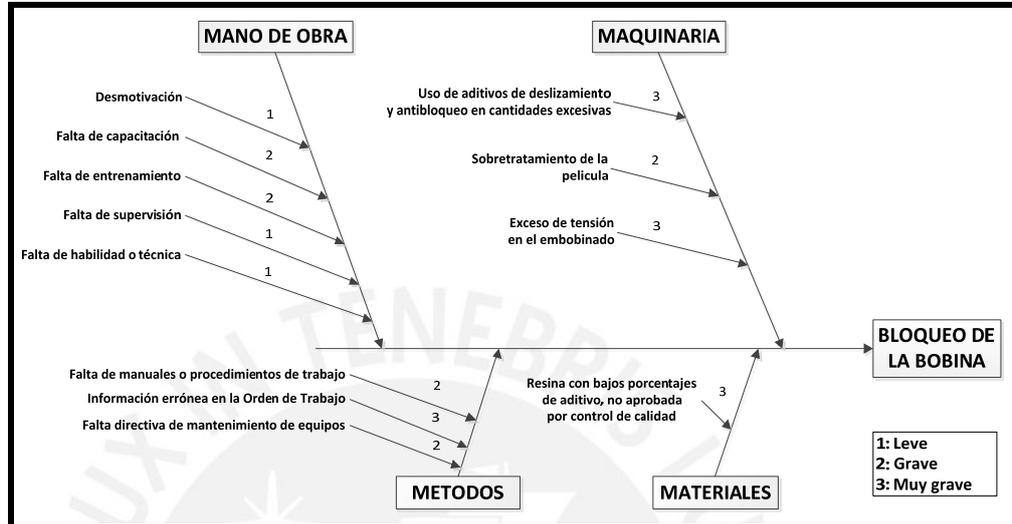
Son generadas por problemas en máquina que si no se solucionan a tiempo pueden generar problemas a lo largo de la cadena de fabricación.



**GRAFICO 5.19 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE ARRUGAS Y CORRIMIENTOS EN LAS BOBINAS**

**vi. Bloqueo en la bobina**

El bloqueo se da a causa del exceso de tensión en el embobinado que aplasta el centro de la bobina, o por el contrario cuando la tensión de la bobina es escasa, la bobina se “telescopia” haciendo casi imposible su conversión.



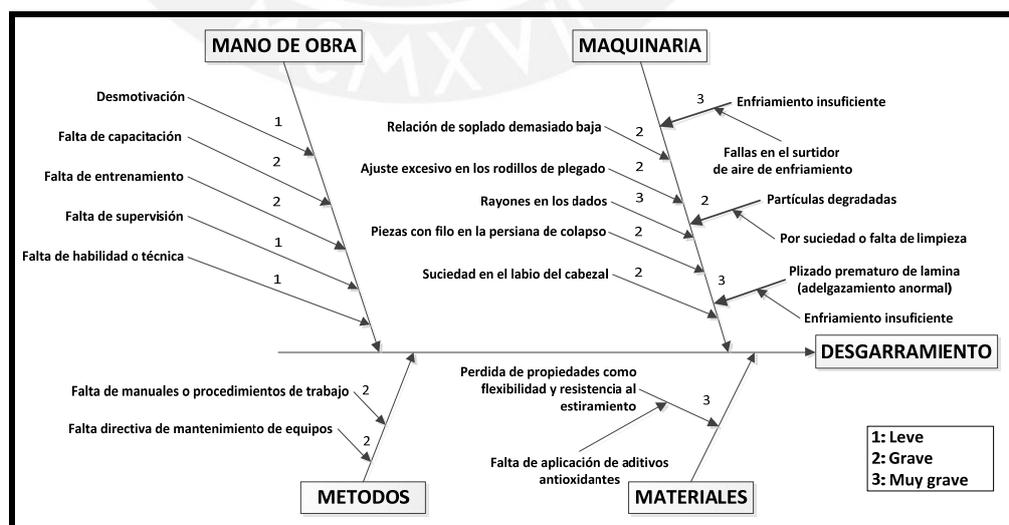
**GRAFICO 5.20 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE BLOQUEO DE BOBINAS**

Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

**vii. Desgarramiento de la bobina**

Es característico por su fácil quebradura o rompimiento ante la tensión ejercida por la máquina, lo que la descartaría en cualquier proceso de fabricación posterior.

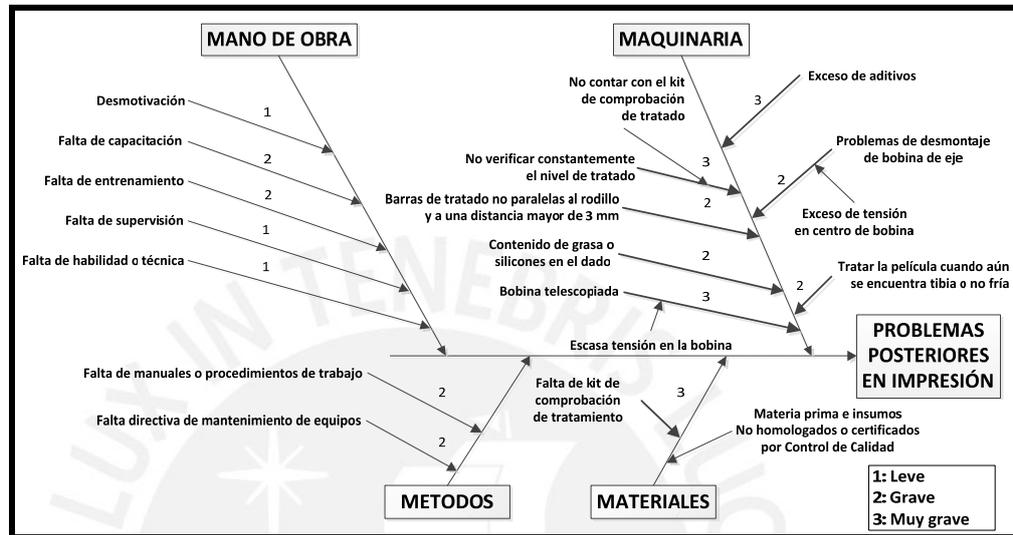


**GRAFICO 5.21 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE DESGARRAMIENTO**

Fuente: Información de la empresa

**viii. Problemas posteriores en subproceso de impresión**

Es muy importante que se ejecuten los pedidos con el mayor esmero por preservar la calidad en la fabricación, de lo contrario los productos defectuosos seguirán generando mayores dificultades en todos los procesos de la cadena de fabricación.



**GRAFICO 5.22 DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE PROBLEMAS POSTERIORES EN IMPRESIÓN POR MALA CALIDAD EN EXTRUSION**

Fuente: Información de la empresa  
Elaboración propia

La identificación de las causas de los problemas que afectan el sistema es sumamente importante en cualquier organización que piensa implementar la mejora continua. El diagrama de Ishikawa es una herramienta de suma utilidad en la identificación de las causas de los principales componentes de un proceso de fabricación: métodos, materiales, maquinaria y mano de obra.

#### 5.1.4.3. Iniciar la propuesta de cambio del proceso seleccionado

El sub proceso de producción escogido en esta primera etapa es el de extrusión de película soplada, sin embargo, como se analizó anteriormente es fundamental que en todos los subprocesos de la cadena de fabricación se utilice esta metodología para mejorar la calidad del producto final. El sistema tiene que ser analizado como un todo desde el ingreso de materia prima e insumos hasta la distribución de los productos terminados y el servicio post venta.

En esta punto se aplicará la metodología PDCA (CICLO DEMING) que involucra las actividades a realizar desde la identificación del problema hasta su estandarización como buena práctica.

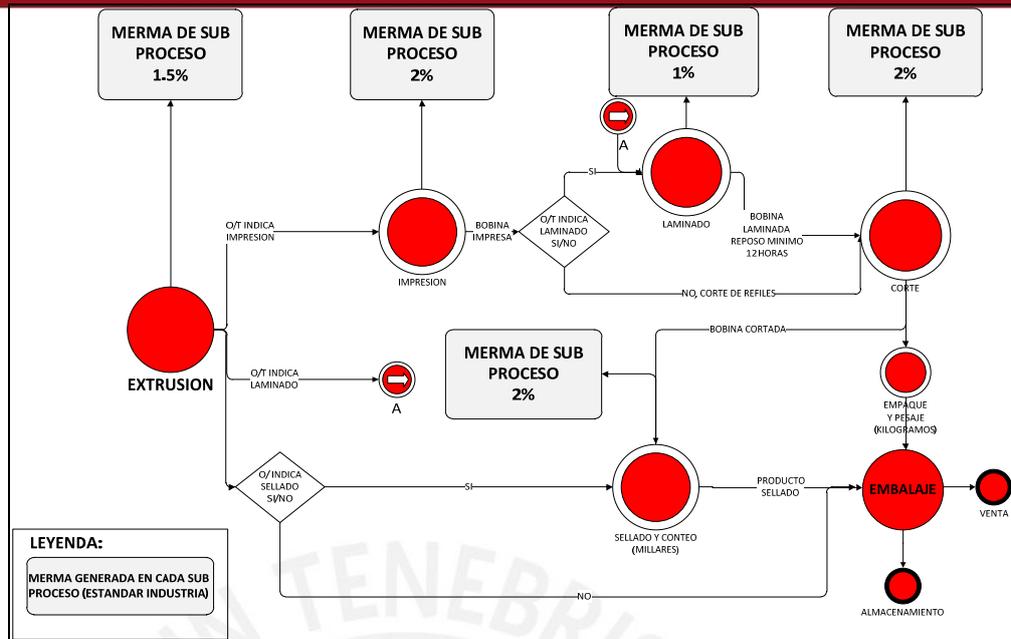
##### i. Planificar (PLAN)

El problema identificado es el alto porcentaje de merma generado en los procesos de fabricación de LA EMPRESA<sup>2</sup>, siendo de 7.73% al cierre del año 2011. El porcentaje de merma promedio entre los fabricantes de envases y envolturas plásticas se encuentra entre 3 a 5%, lo que nos indica que existe un gran margen por mejorar en esta organización.

En el gráfico 5.23 se muestra el estándar del porcentaje de desechos o merma generados en el proceso de fabricación de bolsas, empaques industriales, envolturas o empaques alimenticios, etiquetas, mangas para agroindustria, entre otros productos; información que fue proporcionada por dos de las empresas de conversión de empaques más grandes del país.

---

<sup>2</sup> Información detallada en Capítulo 1 Planteamiento del Problema.



**GRAFICO 5.23 ESTÁNDAR DEL PORCENTAJE DE MERMA EN EL PROCESO DE FABRICACION DE ENVASES Y ENVOLTURAS PLASTICAS**

Fuente: Información del mercado peruano

Elaboración propia

La meta es alcanzar como mínimo estos estándares para después mediante la mejora continua poder mejorarlos y reducir la proporción de productos defectuosos a lo largo de la cadena de fabricación. La tabla 5.11 nos muestra la meta del porcentaje de merma a alcanzar en cada uno de los subprocesos de fabricación a finales del 2013:

**TABLA 5.11 META A ALCANZAR EN EL 2013**

SUBPROCESOS	MERMA %	SUBPROCESOS	MERMA %
EXTRUSION	3.0%	EXTRUSION	1.5%
IMPRESIÓN	3.0%	IMPRESIÓN	2.0%
LAMINADO	2.0%	LAMINADO	1.0%
CORTE	2.5%	CORTE	2.0%
SELLADO	2.5%	SELLADO	2.0%

Elaboración propia

Las mejoras que se apliquen en cada uno de los sub procesos de fabricación permitirán a **LA EMPRESA** un ahorro aproximado de **S/.110,000.00 por cada 1,200 TN producidas**, además de la credibilidad de la organización por el respeto hacia la calidad de los productos y servicios que ofrece, así como una mayor productividad y participación en el mercado.

**TABLA 5.12 PORCENTAJE DE MERMA GENERADA EN LA EMPRESA EN EL AÑO 2011**

SUBPROCESOS	MERMA TN.	%	MERMA S/.	%
EXTRUSION	22.40	24%	S/. 55,457.35	17%
IMPRESIÓN	25.56	28%	S/. 99,313.93	31%
LAMINADO	11.55	12%	S/. 48,808.13	15%
CORTE	27.21	29%	S/. 100,578.33	31%
SELLADO	6.07	7%	S/. 17,911.89	6%
	<b>92.8</b>	<b>100%</b>	<b>S/. 322,069.64</b>	<b>100%</b>



**TABLA 5.13 PORCENTAJE DE MERMA A ALCANZAR EN LA EMPRESA AL CIERRE DEL AÑO 2013**

SUBPROCESOS	MERMA TN.	%	MERMA S/.	%
EXTRUSION	10.50	17%	S/. 25,995.63	12%
IMPRESIÓN	17.04	28%	S/. 66,209.29	31%
LAMINADO	5.78	10%	S/. 24,404.07	11%
CORTE	22.03	36%	S/. 81,445.54	38%
SELLADO	5.09	8%	S/. 15,032.40	7%
	<b>60.4</b>	<b>100%</b>	<b>S/. 213,086.93</b>	<b>100%</b>

Para alcanzar esta meta debemos en primer lugar identificar las causas que generan los problemas a la calidad en la fabricación, para el caso del sub proceso de extrusión, las causas principales ya han sido identificadas y enunciadas en el punto 5.1.4.2, sin embargo, para un mejor entendimiento se detallarán a continuación con su clasificación como causas de variación común o especial:

**TABLA 5.14 CLASIFICACION DE LAS CAUSAS DE VARIACION COMUN Y ESPECIAL EN EL SUB PROCESO DE EXTRUSION**

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Oleaje de material por fluctuaciones en las revoluciones por minuto o en el consumo de potencia	ESPECIAL	<b>Variación en el espesor de la burbuja</b>
Bombeo cíclico en la extrusora	COMUN	
Variación en el abastecimiento de agua de enfriamiento	ESPECIAL	
Mal ajuste en la velocidad de la linea	ESPECIAL	
El dado y el anillo de enfriamiento deben estar nivelados, el anillo debe estar concéntrico con el orificio	COMUN	
Suciedad en el anillo de enfriamiento y el dado	ESPECIAL	
Desajustes en los anillos y el dado	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Resina fundida en cañon provoque el oleaje y que el material patine	ESPECIAL	Oleaje de material por fluctuaciones en las revoluciones por minuto o en el consumo de potencia
Resistencias de calentamiento quemadas	ESPECIAL	
Mala operación o falla de los termo coplas	ESPECIAL	
Desgaste de husillo	COMUN	Bombeo cíclico en la extrusora
Problemas en bomba de agua o chiller de enfriamiento	ESPECIAL	Variación en el abastecimiento de agua de enfriamiento
Exceso de tensión en el embobinado	ESPECIAL	Mal ajuste en la velocidad de la linea
Exceso de tensión en el rodillo de plegado	ESPECIAL	
Problemas en los reguladores electrónicos de velocidad	ESPECIAL	
Daños mecánicos en cojinetes	ESPECIAL	
Daños mecánicos en cadenas	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Suciedad en el anillo de enfriamiento	ESPECIAL	<b>Bandas en las bobinas</b>
Degradación y carbonización del material en el interior del dado	ESPECIAL	
Corrientes de aire antes de la línea de plastificación	ESPECIAL	
Exceso de tensión en la estructura del embobinado	ESPECIAL	
Suciedad o grasa entre el anillo y la parte superior del dado	ESPECIAL	
Desgaste del cabezal	COMUN	

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Limpieza única y exclusivamente con láminas adecuadas o cuchillas de cobre.	ESPECIAL	Suciedad en el anillo de enfriamiento
Temperatura de fundición demasiado alta	ESPECIAL	Degradación y carbonización del material en el interior del dado

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Exceso de tensión en el embobinado	ESPECIAL	<b>Bloqueo de la bobina</b>
El uso de aditivos de deslizamiento y antibloqueo en cantidades excesivas	ESPECIAL	
El sobretratamiento de la película	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Los filtros de alimentación de resina y de carga deberán limpiarse o cambiarse cuando ocurra un cambio de resina.	ESPECIAL	<b>Lamina con impurezas</b>

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Insuficiente enfriamiento	ESPECIAL	<b>Desgarramiento</b>
Partículas degradadas	ESPECIAL	
Plisado prematura de la lamina (adelgazamiento anormal que hace frágil y quebradiza la película)	ESPECIAL	
Perdida de propiedades como flexibilidad y resistencia al estiramiento	ESPECIAL	
Relación de soplado demasiado baja	ESPECIAL	
Ajuste excesivo en los rodillos de plegado	ESPECIAL	
Rayones en los dados	COMUN	
Piezas con filo en la persiana de colapso	ESPECIAL	
Suciedad en el labio del cabezal	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFECTO
Fallas en el surtidor de aire de enfriamiento	ESPECIAL	Insuficiente enfriamiento
Por suciedad o falta de limpieza	ESPECIAL	Partículas degradadas
Enfriamiento insuficiente en las paredes internas de la lamina	ESPECIAL	Plisado prematura de la lamina (adelgazamiento anormal que hace frágil y quebradiza la película)
Falta de aplicación de aditivos antioxidantes	ESPECIAL	Perdida de propiedades como flexibilidad y resistencia al estiramiento

CAUSA	VARIACION	EFEECTO
La torre deberá estar aislada completamente de corrientes de aire	COMUN	<b>Arrugas y corrimientos de la bobina</b>
Los rodillos guía se encuentran desalineados o no giran libremente	COMUN	
Exceso de tensión en el embobinado	ESPECIAL	
Las barras estabilizadoras de la burbuja no han sido colocadas concéntricas con el dado y anillo	COMUN	
La persiana deberá limpiarse periódicamente para mantener lo más bajo posible el coeficiente de fricción.	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFEECTO
No verificar constantemente el nivel de tratado	ESPECIAL	<b>Problemas posteriores de impresión</b>
Bobina telescopiada	ESPECIAL	
Problemas en desmontaje de bobina del eje	ESPECIAL	
Tratar la película cuando aún se encuentre tibia y no fría.	ESPECIAL	
No situar las barras de tratado paralelas al rodillo y a una distancia mayor de 3 mm	ESPECIAL	
Exceso de aditivos	ESPECIAL	
Contenido de grasa o silicones en el dado (se transmiten a la superficie de la película y evita la buena adherencia de la tinta)	ESPECIAL	

CAUSA	VARIACION	EFEECTO
No contar con el kit de comprobación de tratado o Usar un marcador para identificar el tratado (el marcador se degrada y su exactitud varía con el uso), cada resina dependiendo de su base tendrá un nivel diferente de tratamiento.	ESPECIAL	No verificar constantemente el nivel de tratado
Escasa tensión en la bobina	ESPECIAL	Bobina telescopiada
Exceso de tensión en el embobinado aplasta el centro de la bobina	ESPECIAL	Problemas en desmontaje de bobina del eje

CAUSA	VARIACION	EFEECTO
Burbuja asimétrica, alrededor de la línea de plomada, o descentrada de los rodillos de plegado	ESPECIAL	<b>Arrugas continuas o intermitentes en los extremos de la bobina.</b>
Suciedad que se adhiere en las paletas o rodillos boqueados en la cesta	ESPECIAL	
La persiana de colapso asimétrica, de lado a lado y desalineada a los rodillos de plegado	COMUN	
La distancia que existe entre la persiana y el rodillo de plegado es demasiado baja	COMUN	

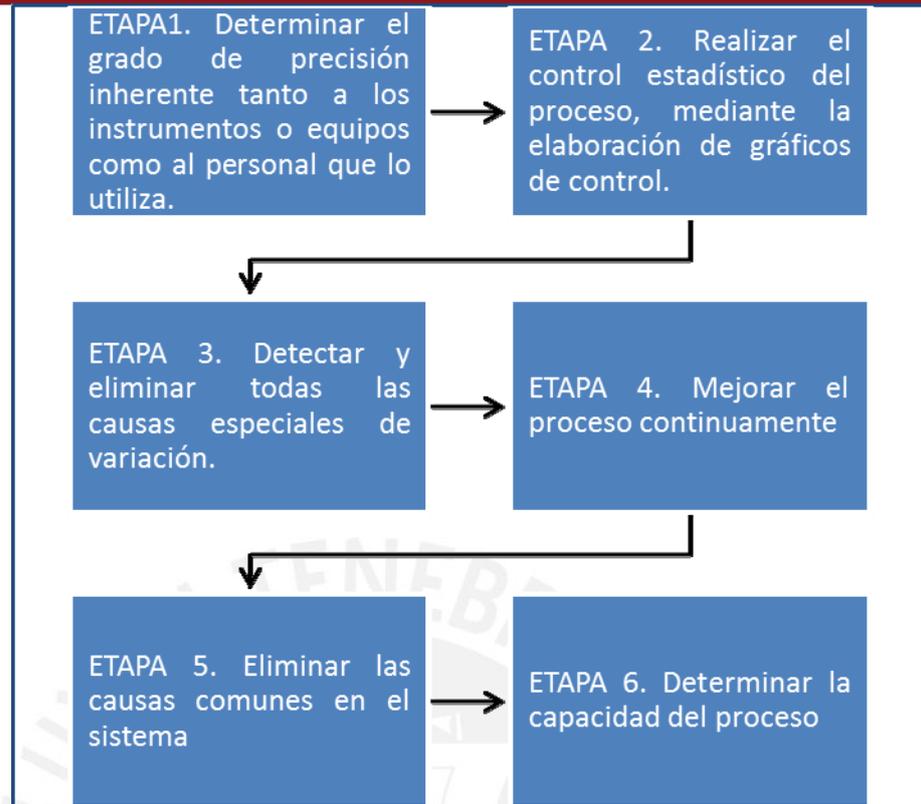
Fuente: Información de la empresa

Elaboración propia

Una vez conocidas las causas de variación común y especial que afectan el sub proceso de extrusión, se llevará a cabo un Plan de acción que permita eliminar las causas a los problemas de fabricación.

Para alcanzar la mejora continua en **LA EMPRESA** se propone implementar un Plan de acción que incluye las siguientes etapas:

1. Determinar el grado de precisión inherente tanto a los instrumentos o equipos como al personal que lo utiliza. (El instrumento que está fuera de control puede dar una señal falsa de una causa especial cuando no existe, o al contrario, puede no detectar una causa especial cuando sí existe).
2. Realizar el control estadístico del proceso, mediante la elaboración de gráficos de control.
3. Detectar y eliminar todas las causas especiales de variación (dejar sólo la variación aleatoria propia del proceso estable).
4. Mejorar el proceso continuamente.
5. Eliminar las causas comunes en el sistema (en coordinación con la Gerencia General).
6. Determinar la capacidad del proceso (una vez que el proceso ha sido llevado a un estado de control estadístico y tiene una capacidad definible).



**GRAFICO 5.24 ETAPAS DEL PLAN DE ACCION**

Elaboración propia

## ii. Ejecutar (DO)

Como se mencionó en el capítulo 3, la gestión por la calidad en **LA EMPRESA** es gestionada deficientemente, no existiendo un efectivo control de calidad en el sub proceso de extrusión. Los datos son registrados posteriormente como regularización, no existen gráficos de control o técnicas de control estadístico, se evalúa sólo la característica de espesor (gr/m<sup>2</sup>) de cada bobina y los resultados son recogidos al finalizar el turno por el Jefe de Control de Calidad para su posterior revisión.

En aplicación de la metodología PDCA o Ciclo Deming se realizó el estudio en la maquina No 6, seleccionada porque concentra el mayor volumen de producción en el subproceso de extrusión. Previo a la ejecución del “Plan de acción” se elaboró un Manual de buenas prácticas de manufactura aplicable al sub proceso de extrusión con la finalidad de mejorar la calidad en la fabricación (ETAPA 4).

La ejecución del Plan de acción se realizó en concordancia con los procedimientos descritos en los anexos 4, 5 y 6<sup>3</sup> del presente documento.

Anexo 4: Procedimiento para la elaboración del estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad para determinar el grado de precisión inherente tanto al instrumento o equipo como al personal que lo utiliza. (ETAPA 1)

Anexo 5: Procedimiento para la elaboración Gráficos de Control para su uso en la mejora de los procesos. (ETAPA 2)

Anexo 6: Procedimiento para determinar la Capacidad del Proceso para evaluar el desempeño de los procesos en el transcurso del tiempo. (ETAPA 6)

Las actividades realizadas para verificar el gramaje y la tensión superficial en la producción de láminas de polietileno fueron las siguientes:

1. Se recogieron las muestras al iniciar la fabricación de la bobina en la maquina extrusora.
2. Se realizaron cinco cortes a lo ancho de la lámina para obtener los resultados de variación de gramaje por zonas, esto nos daría una mejor información acerca del espesor de la lámina extruida.
3. Se realizaron los cortes con la ayuda de una regla cuadrada de metal.
4. Se pesaron los cortes en la balanza de laboratorio.
5. Se registraron los pesos en una hoja de registro de inspección la cual se muestra en el gráfico 5.25.
6. Se realizaron adicionalmente dos cortes para las pruebas de tensión superficial de la lámina.

Los valores de gramaje obtenidos en cada bobina se controlaron mediante el Registro de Inspección de Extrusión, como se puede apreciar en el gráfico 5.25. A partir de la octava muestra se registró una variación en el espesor de la lámina por debajo del límite de control inferior, que se mantuvo hasta la treceava muestra. Realizando el análisis de lo sucedido, se comprobó que esto se originó por el cambio de tipo de resina utilizada en el proceso.

---

<sup>3</sup> Documentos proporcionados por la empresa Envases Múltiples S.A.

Como desde que se inició la fabricación, el proceso estaba controlado estadísticamente, se concluyó que la variación por debajo del límite respondía a una causa especial. De inmediato se coordinó con almacén para el cambio de la resina de polietileno por una de las mismas características de la anterior y a partir de la catorceava muestra se obtuvo nuevamente un proceso controlado.

El operario de la extrusora manifestó que esta práctica era usual y que frecuentemente se recepcionaban resinas de este tipo, seleccionadas por su bajo costo de adquisición pero que finalmente afectaban a la producción.

Finalmente para solucionar las variaciones en el gramaje recurrían a la reconfiguración de la maquina generando posiblemente mayor variación en el proceso, con las consiguientes pérdidas económicas para la empresa.

Los resultados obtenidos en el registro de inspección de extrusión, nos indica que el proceso se encuentra estable estadísticamente, sin embargo, debido a una variación especial se presentaron valores por debajo del límite de control inferior, que fue identificado y corregido a tiempo. Por otro lado, el resultado del análisis de la capacidad del proceso nos indica que este es “inadecuado” por existir una relación muy grande entre la distribución de los registros y los límites de especificación.

REGISTRO DE INSPECCION DE EXTRUSION														
OT:	45511	ITEM No:	1	FECHA INICIO:	05/07/2012	SUPERVISOR:	G. VILLAVERDE	GRAMAJE (g/m2)						
MATERIAL:	PBD	MEDIDAS (mm):	1000	ESPESOR (u):	25	GRAMAJE (g/m2):	70	Especificación						
EXTRUSORA:	6	TRABAJO:	NUEVO:	REPETIDO:	X	Máximo:			D3:					
NIVEL DE INSPECCION	100%	TIENE TRATADO:	X	TIPO DE ESTRUCTURA:		Estandar:			D4:					
PEDIDO:	10,000 KG	n:	5	LAMINA	X	MANGA CERRADA		MANGA ABIERTA						
CLIENTE:	XYZ	NO					A2:	0.577	2.114					
No	CODIGO DE TRAZABILIDAD	X1	X2	X3	X4	X5	SUMA (Sx)	MEDIA (x)	RANGO (R)					
1	15882330	70.93	70.77	70.93	71.04	70.98	354.65	70.93	0.27					
2	15882331	70.95	70.16	70.76	70.92	71.03	353.82	70.76	0.87					
3	15882332	70.81	70.11	70.54	71.08	71.06	353.60	70.72	0.97					
4	15882333	70.54	70.89	70.21	70.06	70.91	352.61	70.52	0.85					
5	15882334	70.98	70.01	70.27	70.31	70.12	351.69	70.34	0.97					
6	15882335	70.89	70.69	70.09	70.46	70.31	352.44	70.49	0.80					
7	15882336	70.12	70.21	70.31	70.35	70.19	351.18	70.24	0.23					
8	15882337	69.98	70.05	70.07	69.91	69.83	349.84	69.97	0.24					
9	15882338	69.44	69.68	69.87	69.98	70.08	349.05	69.81	0.64					
10	15882339	69.89	69.77	69.81	69.56	69.91	348.94	69.79	0.35					
11	15882340	68.98	69.69	70.01	70.31	69.89	348.88	69.78	1.33					
12	15882341	69.78	69.81	68.80	69.89	70.08	348.36	69.67	1.28					
13	15882342	69.85	70.02	68.96	70.01	69.88	348.72	69.74	1.06					
14	15882343	70.54	70.09	70.25	70.51	70.99	352.38	70.48	0.90					
15	15882344	70.56	70.17	71.01	69.84	70.89	352.47	70.49	1.17					
16	15882345	70.46	70.74	71.04	71.19	71.16	354.59	70.92	0.73					
17	15882346	70.78	70.12	70.34	71.15	70.16	352.55	70.51	1.03					
18	15882347	70.98	70.19	70.15	71.21	69.76	352.29	70.46	1.45					
19	15882348	70.67	70.97	70.81	70.98	69.87	353.30	70.66	1.11					
20	15882349	70.39	70.81	70.97	69.85	71.02	353.04	70.61	1.17					
21	15882350	70.86	70.61	70.78	71.11	71.29	354.65	70.93	0.68					
22	15882351	70.46	70.51	70.34	70.42	71.16	352.89	70.58	0.82					
23	15882352	70.53	70.56	70.02	70.54	71.06	352.71	70.54	1.04					
24	15882353	70.48	70.12	70.16	69.93	70.97	351.66	70.33	1.04					
25	15882354	70.37	70.95	70.33	70.17	70.47	352.29	70.46	0.78					
26	15882355	70.89	70.34	70.67	70.19	70.66	352.75	70.55	0.70					
27	15882356	70.81	70.76	70.43	69.91	69.89	351.80	70.36	0.92					
28	15882357	70.36	70.18	70.26	70.76	69.85	351.41	70.28	0.91					
29	15882358	70.65	70.17	70.29	70.64	69.91	351.66	70.33	0.74					
30	15882359	70.48	70.82	70.35	70.39	70.61	352.65	70.53	0.47					
Grafica de Control X: (x +/- A2*R)							Gráfico de Control R: LCS: (D4*R) / LCI: (D3*R)		TOTAL	2111.77	25.52			
LCS: 70.883			LCI: 69.902			LCS: 1.798			LCI: 0			PROMEDIO	70.39	0.85

**GRAFICA DE CONTROL X**

**GRAFICO DE CONTROL R**

Determinar la Capacidad del proceso: Cp = (LCS - LCI) / 6s	Desviación estandar:	0.354	
CP	0.462	LCS - LCI:	0.982

**GRAFICO 5.25 REGISTRO DE INSPECCION DE EXTRUSION DE UNA ORDEN DE TRABAJO EN LA EMPRESA**

Elaboración propia

## CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

**LA EMPRESA** presenta diversos factores que afectan la calidad en la fabricación como: cambios repentinos en el programa de producción, atención de pedidos urgentes, paralización de máquinas, falta de un programa de mantenimiento preventivo, no se cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad, compra de materia prima no aprobada, materiales de diferentes marcas o procedencias, operarios que no verifican ni controlan la calidad de su producción, clisses para impresión con muchos injertos y parches, clisses mal fabricados, falta de suministros, descalibramiento de extrusoras, falta de un programa de capacitación, falta de disciplina y responsabilidad del personal, no existe una planificación de compras, stock de resguardo bastante alto, camiones repartidores sin condiciones adecuadas, selección del insumo o materia prima al menor precio, no existe mayor responsabilidad del personal que generó merma en su estación de trabajo, entre otros. Todos estos factores deben ser considerados por la Gerencia General dentro de las actividades a desarrollar mediante el Plan de Gestión Empresarial.

**LA EMPRESA** implementó la Metodología de las 5S como parte de un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), el mismo que no ha tenido los resultados esperados, los empleados siguen trabajando con sus propios hábitos, para lograr el cambio, es necesario implantar una cultura empresarial basada en la calidad, y para ello es necesario que aprendan la nueva filosofía basada en los Catorce Principios de Deming.

El éxito de la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en la organización se inicia cuando existe el compromiso de la Gerencia General por el mejoramiento continuo de la calidad. Es necesario difundir a todos los trabajadores los beneficios graduales que se obtendrán con la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, lógicamente el cambio no es inmediato, requiere de liderazgo y del esfuerzo de todos los integrantes de la organización, del máximo compromiso con el trabajo en equipo, de comprender que somos parte de un sistema y que lo esencial es prevenir los defectos y el mejoramiento incesante hacia la calidad.

La creación de la Matriz de relaciones entre las Cuatro Dimensiones y los Catorce Principios del Dr. Deming será el componente principal del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que se propone implementar en **LA EMPRESA**. El SGC debe mantener la siguiente secuencia: *Reconocimiento de la existencia del sistema* → *Psicología del ser humano* → *Teoría del conocimiento* → *Teoría de la variación* → *Satisfacción del cliente*.

Del análisis realizado mediante el cuestionario Fisher *et al* (2011) en **LA EMPRESA** se observó que presenta la menor calificación en los principios de “adoptar la nueva filosofía”, “reconocimiento de la existencia del sistema”, “tomar medidas para lograr la transformación”, “instituir la capacitación” e “instituir un programa vigoroso de educación y entrenamiento”; los mismos que conforman las dimensiones de “*Reconocimiento de la existencia del Sistema*” y “*Teoría del conocimiento*”, las cuales serán las dimensiones prioritarias a analizar y mejorar en el Sistema de Gestión de Calidad.

Las principales actividades a realizar en la dimensión “Reconocimiento de la existencia del sistema” son: establecer los objetivos y metas estratégicas y elaborar un plan de acción para alcanzarlos; planificar y difundir la visión, misión, los valores y hábitos de la cultura organizacional; implementar el Sistema de Gestión de la Calidad y elaborar, difundir e internalizar las políticas y lineamientos de calidad en la organización.

Las principales actividades a realizar en la dimensión “Teoría de la Variación” son: comprender el sistema y realizar un control estricto del proceso y analizar las causas de variación común y especial del sistema, con la finalidad de actuar sobre las mismas y eliminarlas.

Las principales actividades a realizar en la dimensión “Teoría del Conocimiento” son: capacitar a todos los empleados en los Catorce Principios del Dr. Deming, instruir en el uso de métodos estadísticos y en la metodología PHVA para el mejoramiento continuo de los procesos.

Las principales actividades a realizar en la dimensión “Psicología del Ser Humano” son: elaborar el Manual de Organización y Funciones que incorporen definiciones operacionales claras; fomentar el espíritu de equipo, unidad y cooperación, fomentar un lugar de trabajo donde los empleados se sientan seguros y sin temor,

implementar un procedimiento para la elaboración de gráficos de control y desarrollar un plan plurianual articulado en fases, con objetivos específicos para cada fase: culturales, organizativos, técnicos y metodológicos.

La implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en Deming es muy práctica y se puede desarrollar a muy bajo costo en cualquier organización, ya que se enfoca en un cambio de la cultura organizacional y de la aplicación de los principios claves del éxito empresarial.

La selección del subproceso de extrusión - como uno de los más críticos en la fabricación - obedece a la siguiente lógica: “los problemas que se originan aquí repercuten en cadena en los demás subprocesos de fabricación, generando paradas de máquina, retrasos en los pedidos, demoras en el lanzamiento de la producción, reprogramación de los órdenes de trabajo, mermas generadas por las fallas detectadas en los subprocesos de impresión, laminado o sellado, reclamo del cliente por retrasos en la entrega de sus pedidos, entre otros”.

La aplicación de métodos estadísticos en el sub sistema de extrusión como gráficos de control, el estudio de las causas de variación común y especial y el reconocimiento de la capacidad del proceso en **LA EMPRESA** es un gran avance de la aplicación de las técnicas del Dr. Deming, ya que permitió distinguir y aplicar el adecuado tratamiento a los diversos problemas que se presentan en el sistema.

La metodología PDCA permitió no sólo diseñar un plan de acción sobre las causas de los problemas en el sub proceso de extrusión sino también su ejecución y seguimiento, así como su estandarización como buena práctica.

En el primer año de implementado el Sistema de Gestión de Calidad se espera que **LA EMPRESA** obtenga un ahorro de S/. 110,000.00 por cada 1,200 TN de material procesado. Se estima que este ahorro se incrementará conforme se reduzca anualmente el porcentaje de productos defectuosos. Por lo tanto, si se mantiene el proceso bajo control estadístico y se identifican y eliminan las causas de variación común y especial en los sub procesos de fabricación el porcentaje de merma podría reducir hasta en 4% con lo que se obtendría un ahorro aproximado de S/.150,000.00 por cada 1,200 TN de material procesado.

## 6.2. Recomendaciones

Uno de los condicionantes durante todo proceso de implementación es la resistencia al cambio, generalmente asociado a los hábitos de los trabajadores en el lugar de trabajo, por ello se recomienda que previo a cualquier proceso de cambio se analice la cultura de la organización, identificar en que clima organizacional se producirá el cambio y la forma como se transmitirá el mensaje para que éste sea efectivo y confiable.

Siendo la calidad el principal objetivo a alcanzar por **LA EMPRESA** esta debe ser considerada una actividad estratégica y no operativa, por ello se recomienda un cambio en la estructura organizacional incluyendo una Gerencia de Calidad que analice y proponga cambios sustanciales en todo el sistema, empezando por la implementación de mejoras en el proceso de producción y luego en las áreas que brindan el soporte.

**LA EMPRESA** debe comprometerse a dedicar tiempo, esfuerzo e inversión en la preparación y capacitación de los empleados, a fin de que puedan adoptar la filosofía de la calidad para efectuar su trabajo correctamente, y luego evaluar si están o no están alcanzando sus objetivos personales y los de la organización.

Se recomienda el continuo monitoreo o seguimiento al Plan de Gestión Empresarial propuesto, el éxito radica no sólo en la planificación de cada una de las actividades sino en la ejecución de los plazos establecidos. Por otro lado, el liderazgo es muy importante para obtener el máximo compromiso y la motivación del trabajador, hagamos que disfrute de su trabajo diario y que se enfoque en la aplicación de los principios de calidad. Su revalorización dentro del sistema amerita una mayor inversión en programas de capacitación y entrenamiento a fin de mejorar la calidad.

Las actividades que se propone implementar mediante el Plan de Gestión Empresarial en **LA EMPRESA** deberán realizarse en un periodo no mayor a tres años. Posteriormente se recomienda preparar al organización para obtener certificaciones como ISO 9000 o el Quality Systems Evaluation (QSE) de AIB International, orientadas a la calidad, sanidad y el plan HACCP; solicitada por la mayoría de empresas procesadoras de alimentos en el país.

Se recomienda replicar la metodología PDCA en todos los sub procesos de producción con la finalidad de elaborar productos de calidad y por ende reducir el porcentaje de productos defectuosos o con problemas de calidad en la fabricación.

En cualquier tipo de organización que muestra una seria disposición por implementar una filosofía de calidad, se recomienda realizar una evaluación mediante el cuestionario Fisher *et al* (2011) y analizar sus resultados en cada uno de los Catorce Principios de Deming.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS

A.C. ROSANDER

1994 Los catorce puntos de Deming aplicados a los servicios; España; Ediciones Diaz de Santos S.A.

ANDERSON, JOHN C., MANUS RUNGTUSANATHAM, AND ROGER G.SCHROEDER

1994 A Theory of Quality Management Underlying the Deming Management Method, Academy of Management Review, 19 (3), 472-509.

ANJARD, RONALD

1995 "Understanding and applying Deming's primary concept of "profound knowledge"; EE.UU; Training for Quality; Vol. 3 Iss: 3 pp. 8 – 12.

CANARD, FRÉDÉRIC

2011 W. E. Deming, pragmatism and sustainability, France, Author manuscript, published in "17th Annual International Deming Research Seminar, New York : United States

DEMING, W. EDWARDS

1989 Calidad, Productividad y Competitividad La Salida de la Crisis; España; Ediciones Diaz de Santos, S.A.;

DEMING, W. EDWARDS;

1994 The New Economics for industry, government, education; Segunda edición. EE.UU. MIT Center for Advance Educational Services.

EVANS, JAMES R., LINDSAY, WILLIAM.;

2008 Administración y control de la Calidad, Setima edición. México, Cengage Learning Editores S.A. de C.V.

FISHER, CAROLINE M., BARFIELD, JESSE, LI, JING Y MEHTA, RAJIV;

2005 Retesting a model of the Deming management method, EE.UU, Taylor & Francis.

FISHER, CAROLINE M., ELROD, CASSANDRA Y MEHTA, RAJIV

2011 "A replication to validate and improve a measurement instrument for Deming's 14 Points"; EE.UU; International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 28 Iss: 3 pp. 328 – 358

GITLOW, HOWARD Y GITLOW, SHELLY

1989 Como mejorar la calidad y la productividad con el método Deming; Colombia; Grupo Editorial Norma

LUDWIG-BECKER

1997 Marsha, Electronic Systems Quality Management Handbook, USA; McGraw-Hill

MERLI, GIORGIO

1995 La Calidad Total como herramienta del Negocio; España; Ediciones Diaz de Santos S.A.

RICCARDI, RICCARDO

1993 La cultura de la Calidad total; Perú; Ediciones Riccardo Riccardi

RUNGTUSANATHAM, MANUS, OGDEN, JEFFREY A. Y WU, BIN

2003 "Advancing theory development in total quality management: A "Deming management method" perspective"; EE.UU; International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 Iss: 8 pp. 918 – 936

TAMIMI, NABIL, GERSHON, MARK Y CURRALL, STEVEN C.

1995 Assessing the Psychometric properties of Deming's 14 principles; EE.UU; Quality Management Journal, pp. 38 - 52

WALTON, MARY

1986 Como administrar con el método de Deming; Colombia; Grupo Editorial Norma

WALTON, MARY

2004 El método de Deming en la práctica; Colombia, Grupo Editorial Norma

## ANEXO 1. PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN EMPRESARIAL

### Plan Estratégico

El Plan Estratégico es un instrumento orientador de la gestión empresarial, está formulado desde una perspectiva a largo plazo y permitirá establecer y elaborar:

- La Misión Empresarial
- La Visión Empresarial
- La Cultura Organizacional
- Las Metas estratégicas
- Los Objetivos estratégicos
- Las Estrategias empresariales

### La Misión Empresarial

**LA EMPRESA** tiene establecida una Misión que debe ser reformulada con la alta dirección y difundida a toda la organización, proveedores, clientes. Al adoptar una nueva conciencia de calidad ésta deberá ser la nueva columna vertebral de la formulación de la Misión de la empresa, que le imparta espíritu y dirección. La alta dirección debe asegurarse que la Misión se convierta en un “documento viviente”. Todos en la organización deberán entenderla e integrarla dentro de su proceder cotidiano.

Una manera eficaz de comunicación es que cada trabajador escriba una interpretación de la misión formulada, todos deben entender lo que LA EMPRESA hace y como lo hace. Se les debe entregar un “documento de trabajo” y un mensaje claro en el sentido de que dicho documento no está terminado sin su aporte y que está sujeto a cambio.

La alta dirección deberá estar dispuesta a recibir retroalimentación que señale discrepancias entre su comportamiento y la formulación de la misión. Debe estar comprometida a mostrar constancia en el mejoramiento y que realmente le interesa que los trabajadores participen en el proceso. Este tipo de acciones generan un clima de comunicación positiva.

La junta de accionistas debe estar familiarizada con la formulación de la misión. Los nuevos empleados deberán comprender la importancia de la formulación de la

misión desde un principio. La empresa deberá establecer un programa de capacitación continua respecto de la misión de la empresa y de su filosofía operacional.

El siguiente es un aporte o contribución que se hace a LA EMPRESA basado en los principios del Dr. Deming:

## Misión

### NUESTRA MISIÓN



#### ACTUAL WEB..

“Proveemos al Mercado Nacional envases flexibles: productos bi y trilaminados, etiquetas, mangas, láminas, y bolsas plásticas; envases de papel: pirotones, bolsas de papel, contómetros, cajas y pisos de cartón dúplex; a precios razonables que permitan superar las expectativas y necesidades de nuestros clientes, mejorando sus exigencias de calidad, seguridad, tiempo de entrega y servicio profesional pre y post - venta, con los Reglamentos existentes y las Normas BPM.”

#### PROPUESTA

“Ser el fabricante de envases y envolturas de plástico, papel y cartón, que mejor entiende y satisface las necesidades de nuestros clientes con productos y servicios de calidad, brindando nuestra experiencia en el desarrollo del diseño e imagen de vuestros productos. Nos preocupamos por mejorar continuamente nuestros procesos y mantener a nuestro personal altamente capacitado”

### La Visión Empresarial.

**LA EMPRESA** debe crear una visión a futuro y comprometerse con esta. La visión debe orientar la cultura empresarial y proporcionar un objetivo a la organización. Esta visión le dará a la organización una perspectiva a largo plazo y el involucramiento de toda la organización. Debemos tener una visión triunfadora, “más que hacer dinero”, es mantenerse en el mercado brindando empleo por medio de la innovación, la investigación, la mejora continua. Este principio es válido y lo seguirá siendo, pues la mejora en productos y servicios nunca acabará.

Una visión se refiere a un estado futuro, una condición que no existe en el presente y que no existió nunca antes. Con una visión de este tipo, la alta dirección tiende un puente entre el presente y el futuro de la organización. Es necesario comunicar la visión: tiene que estar publicada en todas partes para que todos “se suban al carro”. Cuando la organización tiene un sentido claro de su propósito, dirección y el estado

al que aspira en el futuro y cuando su imagen está ampliamente compartida por los individuos que la integran son capaces de encontrar su propio sitio, tanto en la organización como en la sociedad más amplia de la que forman parte.

El siguiente es un aporte o contribución que se hace a LA EMPRESA basado en los principios del Dr. Deming:

## Visión

### NUESTRA VISIÓN



#### ACTUAL WEB.

**“Convertimos en una empresa líder del Sector de empaques flexibles, empaques de papely cartón, y contómetros; caracterizada por su dinamismo, calidad de los productos que fabrica y servicios que brinda; consolidando de esta manera su posición en el Mercado Nacional y su proyección hacia el Mercado Externo.”**



#### PROPUESTA

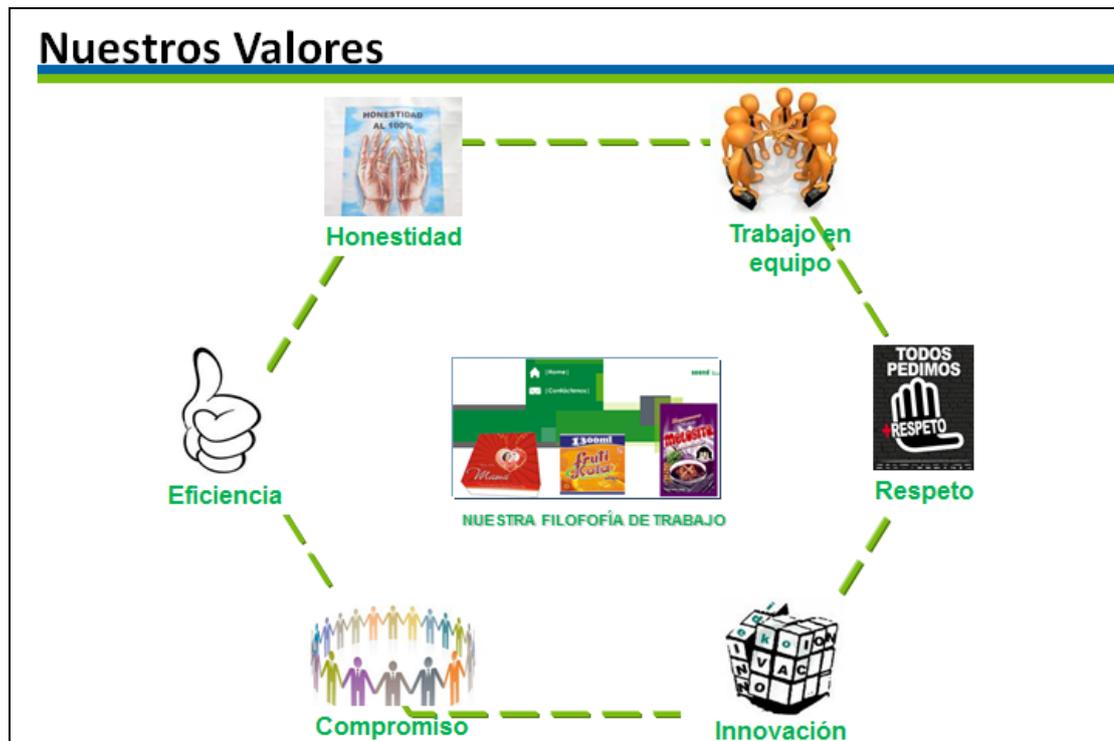
**“Ser el fabricante de envases y envolturas líder en el mercado nacional e internacional, reconocidos por mejorar continuamente la calidad de nuestros productos y servicios por medio del talento de nuestro personal.”**

### La Cultura Organizacional.

La cultura organizacional es una expresión utilizada para designar un determinado concepto de cultura (conjunto de experiencias, hábitos, costumbres, creencias, y valores que caracteriza a un grupo humano), aplicado al ámbito restringido de una organización empresarial. Es indispensable medir la cultura organizacional de LA EMPRESA ya que la organización debe ser permeable al cambio, en ese sentido se rescató los principales valores que rigen la organización para ser difundidos e internalizados en todos los empleados, así como la selección de los principales valores que serán el pilar de la cultura organizacional en LA EMPRESA y la adopción de 07 hábitos para la implementación de los 14 principios del Dr. Deming.

## Los Valores Organizacionales.

Los valores organizacionales constituyen el cimiento de la organización y generan beneficios para las personas y empresas que los aplican. Los valores organizacionales de LA EMPRESA son la convicción de sus miembros en cuanto a preferir cierto estado de cosas por encima de otros. Lo que se busca es que los miembros de la organización compartan una serie de valores unidos en un sentido común de propósito o misión, para alcanzar resultados extraordinarios para la organización.



Los valores organizacionales compartidos afectan el desempeño en tres aspectos claves, proveen una guía sobre la cual se toman las decisiones y se ejecutan las acciones; forman parte integral de la proposición de valor de una organización a clientes y trabajadores; y motivan y energizan al personal para dar su máximo esfuerzo por el bienestar de la compañía. Así se crea una fuente de ventaja competitiva que es difícil de replicar ya que se fundamenta en valores propios y únicos de la organización.

## Valores



### Honestidad

*Cumplimos con nuestros deberes y promesas, somos decentes luchamos limpiamente por lo que queremos, somos veraces expresamos sin temor lo que sentimos, no perdiendo nunca de vista la verdad.*



### Trabajo en equipo

*Creemos en el trabajo en equipo y en el talento de nuestro personal, fomentando un espíritu de unión en la organización.*



### Eficiencia

*Comprometidos con un servicio de excelencia, altos estándares de productividad y el cumplimiento de los objetivos institucionales.*



### Respeto

*Respetamos la dignidad de nuestro personal, nuestros clientes y de todas las personas con las que nos relacionamos. De igual forma respetamos las opiniones y creencias de las personas, sus defectos y virtudes sin poner en tela de juicio lo que vemos en los demás.*



### Compromiso

*Comprometidos con trabajar con intensidad y pasión para lograr las metas que nos proponemos y cumplir las expectativas de nuestros clientes.*



### Innovación

*Fomentamos las nuevas ideas y propuestas que mejoran y reformulan nuestra posición actual generando el cambio organizacional.*

Elaboración propia



## Nuestra cultura

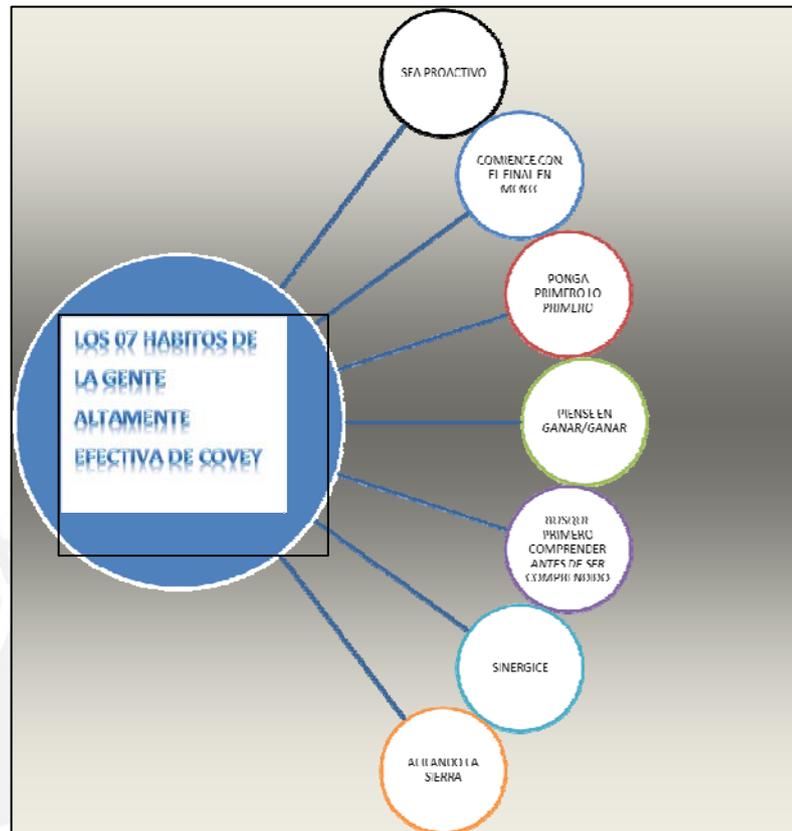
Somos una empresa formada por personas talentosas, honestas y comprometidas en brindar un servicio de excelencia, la dedicación y la eficiencia generan un alto valor para nuestros clientes y la sociedad.

Nuestro servicio se inspira en el trabajo en equipo, el respeto y la innovación, nuestro comportamiento se basa en la vivencia de nuestros valores, reflejo de nuestra cultura organizacional.

### Los 07 Hábitos para implementar los 14 principios del Dr. Deming.

Un principio fundamental de la Calidad escapa a muchos gerentes: “No es posible mejorar continuamente sistemas y procesos interdependientes hasta que uno perfecciona en forma progresiva, las relaciones interdependientes”. Vivir los principios y procesos asociados a los 7 Hábitos permite a las persona trabajar juntas en forma más efectiva en un estado de interdependencia, condición necesaria para lograr los más altos niveles de comunicación, cooperación, sinergia, creatividad, mejoramiento de procesos, innovación y calidad. La efectividad interpersonal es un aspecto fundamental para lograr la calidad tales como remover las barreras entre departamentos, desarrollar sociedades con los proveedores, comprometer a todos hacia la transformación, instituir el liderazgo, lograr el mejoramiento continuo y la innovación, anticipar las necesidades del consumidor, etc. La propuesta será la de internalizar los 7 Hábitos de Covey en la forma como

se aplican a los 14 Puntos de Deming y otros aspectos relacionados con los principios de Calidad.



- HABITO No1: SER PROACTIVO.  
El Principio de la Toma de Conciencia, la Visión Personal y la Responsabilidad.
- HABITO No2: COMIENZE CON EL FINAL EN MENTE.  
El Principio del Liderazgo y la Misión y la Visión.
- HABITO No3: PONGA PRIMERO LO PRIMERO.  
El Principio de Gerenciar el Tiempo y las Prioridades de acuerdo a los Roles y Metas.
- HABITO No4: PIENSE EN GANAR/GANAR.  
El Principio de Buscar el Beneficio Mutuo.
- HABITO No5: BUSQUE PRIMERO COMPRENDER ANTES DE SER COMPRENDIDO.
- HABITO No6: SINERGICE.  
El Principio de la Cooperación Creativa
- HABITO No7: AFILANDO LA SIERRA.  
El Principio del Mejoramiento Continuo

## Plan de Calidad

El éxito del Plan de Calidad residirá en el número de personas de la organización, proveedores y clientes que se logre sumar al proyecto. Si el Plan de Calidad solo vive merced al liderazgo de unos pocos será mucho más difícil su éxito y, desde luego, su utilidad será menor.

Las etapas previas al desarrollo e implementación del Plan de Calidad en **LA EMPRESA** deben considerar lo siguiente:

### Etapas previas al desarrollo de un Plan de Calidad

- Asegurarse que la Alta Dirección se implica totalmente
- Lograr el compromiso de los líderes de la organización
- Aprovecharse de importantes dosis de liderazgo, paciencia y tesón
- Fomentar la Cultura de Calidad
- Identificar a los clientes y sus necesidades
- Identificar los productos y servicios que cubran esas necesidades
- Analizar el entorno, conocer otras experiencias (benchmarking)
- Posicionarse
- Analizar posibles barreras. Plan B
- Describir el marco general de actuaciones
- Diseñar el Sistema de la Calidad
- Establecer la Calidad de Diseño
- Formalizar mediante la documentación
- Asegurar los métodos para obtener información. Elaborar cuadros de mando
- Revisar objetivos, despliegue y resultados

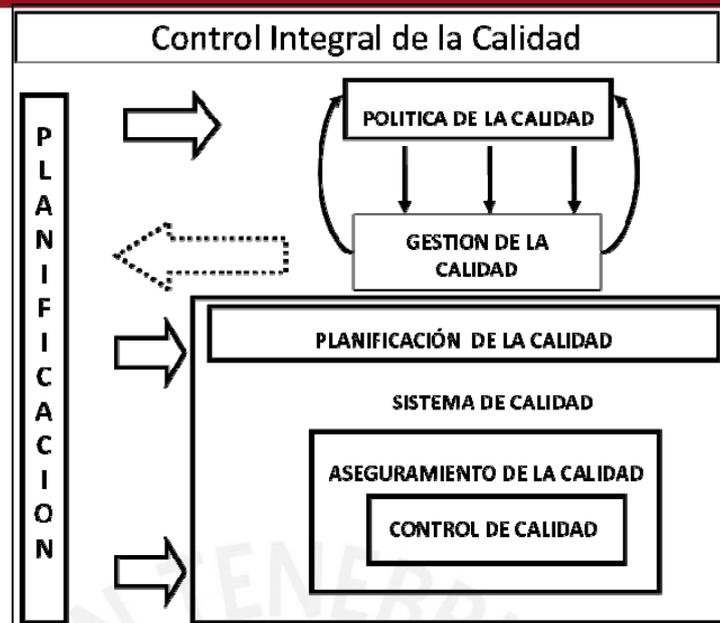
- La implicancia de la Alta Dirección significa comprometerse en todo el proceso, otorgarle importancia ejerciendo la autoridad para respaldar el Plan de Calidad, participar activamente en reuniones y momentos clave, impulsar acciones, alentar cuando el ánimo decae y asignar los presupuestos y recursos necesarios para lograr los objetivos propuestos.

- Se necesita definir quién/es van a asumir ese liderazgo necesario para que el Plan de Calidad salga adelante. Quién/es necesariamente van a estar “a pie de obra” y quién/es tendrán que hacer gala de ese **liderazgo, paciencia y tesón** imprescindibles para lograr que el Plan de Calidad no se aleje demasiado del escenario y objetivos que la Dirección ha marcado. Un paso adicional es lograr implicar también al conjunto de líderes de la organización que, en caso contrario, podrían boicotear de muchos modos distintos el desarrollo del Plan de Calidad.

- El Plan de Calidad debe **incluir acciones específicas** para establecer alianzas con clientes claves y proveedores. Establecer estrategias de colaboración que, sobre la premisa de Calidad Concertada, busquen asegurar determinados niveles de Calidad en productos y servicios, reducir costes a nuestra organización y, en definitiva, prevenir fallos para incrementar la satisfacción de los clientes.
- Es imprescindible que tengamos una idea clara de cuáles son las necesidades y expectativas de nuestros clientes y, a partir de aquí, pensar si nuestros productos y nuestros servicios serán capaces de satisfacerlas.
- Debemos **analizar el entorno**, analizar la literatura especializada, otras experiencias. Qué han hecho otros. Qué resultó. Qué fracasó. En qué nos parecemos, en qué somos distintos. Qué pasa en otros países del entorno. Qué han hecho organizaciones semejantes y con qué grado de éxito. Cuáles son mis fortalezas y las principales amenazas que se intuyen. Quiénes son líderes en nuestro sector y por qué. Cómo **posicionar** nuestra organización en el contexto del sector y cuánto tiempo necesitaremos para establecer esa imagen que deseamos en nuestros diferentes clientes.
- Es bueno que tengamos una primera valoración de posibles barreras en nuestra propia empresa u organización para nuestro Plan de Calidad. De tal modo que si algo falla, aplicaremos el Plan B. Normalmente hallaremos ciertas barreras que tienen como origen la resistencia natural ante cualquier cambio (siempre acarrea incertidumbre) y el temor a perder el control (que se entiende en términos de poder) sobre las tareas y, por tanto, sobre la organización.

El Plan de Calidad debe formularse sobre un modelo de gestión que permita el aseguramiento y control de la calidad en todos los procesos y actividades de la organización, enfocando todos los esfuerzos a alcanzar los objetivos generales definidos por **LA EMPRESA**.

Para lograr el Control Integral de la calidad en **LA EMPRESA** debemos tener previamente definidas las políticas o lineamientos generales sobre calidad y como debemos gestionarlo adecuadamente.



- **Política de Calidad:** Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.
- **Gestión de la calidad:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (aplicar la política de calidad; perseguir los objetivos propuestos; llevar a cabo acciones; organizar, coordinar, solucionar problemas; sensibilizar al personal; promover acciones correctoras; verificar la utilidad de las acciones emprendidas). La gestión de la calidad en una organización se entiende hoy día, mucho mejor, como una responsabilidad compartida que afecta al conjunto no solo de actividades sino también de decisiones. Ha dejado de ser competencia exclusiva del Departamento de Calidad. La responsabilidad es ahora compartida y, está expresamente citada en la misión de la organización por lo que, en la medida en que el despliegue del enfoque de calidad de la organización sea el apropiado, la gestión de la calidad es compartida progresivamente por más personas y se traduce en formas de organización de los procesos más horizontal.
- **Planificación de la calidad:** Parte de la Gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad

- **Sistema de calidad:** Sistema de Gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad (Es la estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar la gestión de la calidad en una organización). El Sistema de Calidad debe asegurar, en última instancia, que todos los productos y servicios que se facilitan cumplen con los requisitos especificados (calidad de diseño).
- **Aseguramiento de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad
- **Control de calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad

Se debe disponer de un **Plan de Calidad** escrito y aprobado por la Alta Dirección. Un plan de calidad debe contener una clara descripción de qué somos y de adónde deseamos llegar, especificar los objetivos, responsabilidad, estrategias, las acciones, los métodos de evaluación, indicadores y los estándares de calidad que se pretenden lograr en un plazo determinado y que haga referencia a cómo vamos a comprobar su eficacia.

#### PLAN DE CALIDAD

- Definiciones
- Objetivos
- Responsabilidades
- Calendario
- Criterios
- Indicadores
- Estándares de calidad
- Estrategias de innovación
- Incentivos de calidad
- Fuentes de información
- Método de evaluación y revisión del plan

Identificados los procesos claves, estratégicos y de soporte de la organización y de cada una de las unidades que la integran, debemos identificar a los propietarios de los procesos y definir, para cada caso, criterios, indicadores y estándares de calidad acordes a los objetivos del Plan de Calidad aprobado por la Alta Dirección.

## ANEXO 2. ESTUDIO DE FISHER, ELROD Y MEHTA (2011).

Tamimi (1995) desarrolló un sistema para explorar como los 14 puntos de Deming pueden ser puestos en marcha y lo presentó a la industria de manera que pueda aplicarse de inmediato y obtener de forma intuitiva sus resultados. Dicha operacionalización de los 14 puntos de Deming facilitaría la exitosa aplicación al logro de la gestión de la calidad en las organizaciones mediante el empleo de un cuestionario auto-administrado desarrollado para recopilar información sobre cuestiones relativas a la gestión de la calidad total en diferentes organizaciones.

Tamimi *et al* (1995), concluyó que la mayoría de las medidas propuestas eran válidas y confiables en la investigación. Los resultados indicaron que las escalas de medición para los principios 10 y 12 son multidimensionales, lo que significa que pueden medir más de un principio, y por lo tanto, las respuestas varían considerablemente entre los ítems del cuestionario que construyó Tamimi, recomendando que estos puntos se redefinan conceptualmente para ser homogéneas en contenido a fin de que todos los ítems del cuestionario sean consistentes (Tamimi *et al* 1995).

Fisher *et al* (2011), mejoró el instrumento de medición operacional desarrollado por Tamimi *et al* (1995) el mismo que fue probado en un conjunto independiente de datos para confirmar su validez y confiabilidad y determinar que escalas necesitarían modificación. Las escalas de medición utilizadas en otro estudio, realizado por Anderson *et al* (1994, 1995), también fueron implementadas. Los ítems de las escalas de Anderson se utilizaron para intentar mejorar la fiabilidad y validez de las escalas de Tamimi *et al* (1995).

El estudio de Fisher *et al* (2011), siguió la metodología de Tamimi *et al* (1995) lo más estrechamente posible con la finalidad de cambiar sólo los ítems de la muestra en estudio para probar la fiabilidad a través de diferentes poblaciones. Tales pruebas eran necesarias para verificar que los resultados se pueden aplicar a más de una muestra y puedan generalizarse a una población más grande. Este estudio, agrega a la metodología de Tamimi *et al* (1995), preguntas adicionales, tomadas del cuestionario de Anderson *et al* (1994, 1995) y comprueba si estas preguntas adicionales podrían utilizarse para mejorar la confiabilidad y la validez de las escalas originales de Tamimi *et al* (1995). La muestra utilizada en el estudio de

Fisher *et al* (2011) incluyó a 153 ejecutivos de un programa de postgrado ejecutivo en gestión de calidad, que representaron a organizaciones de fabricación y servicio, incluidas las empresas sin fines de lucro e instituciones de gobierno que estaban en diversas etapas de aplicación de la gestión de calidad. Como los encuestados intervinieron activamente en la toma de decisiones para la gestión de calidad, estarían en una posición adecuada para proporcionar datos fiables y válidos sobre factores de calidad en sus organizaciones (Campbell, 1995; Schwenk, 1985).

Tamimi *et al* (1995) reportó una muestra que representa 105 divisiones de servicio (60,7%) y 68 divisiones de manufactura (39,3%) de un número determinado de organizaciones de Delaware, Nueva Jersey y Pennsylvania. El estudio Anderson *et al.* (1994,1995) estuvo conformado por 41 encuestados de empresas de manufactura no habiendo incluido ninguna organización de servicio. En este estudio de Fisher *et al* (2011) la muestra representó 101 diferentes organizaciones de tres países: Canadá, México y Estados Unidos.

En el estudio de Fisher *et al* (2011) el coeficiente de correlación múltiple de las 14 escalas con la medición de rendimiento fue de 0.80 frente a 0.64 encontrado en el estudio de Tamimi *et al* (1995). Los resultados actuales encontraron que todas las escalas fueron uni-factoriales, es decir, los ítems que componen una determinada escala están cargados en un único factor. Esto es una mejora sobre las conclusiones iniciales de Tamimi *et al* (1995).

Finalmente, las últimas comprobaciones de fiabilidad y validez se hicieron para esta versión modificada de las escalas en los principios 10 y 14. Los resultados indican que estas escalas finales son fiables, medidas por el alfa de Cronbach y validadas por el análisis factorial. Este estudio ha creado escalas nuevas 1, 6, 10, 12 y 14 que son superiores a los originales de Tamimi *et al* (1995) y son fiables y válidos.

---

### ESCALAS DEL ESTUDIO FISHER, ELROD, MENTHA (2011)

Principio 1: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y servicio

- 1) La alta dirección provee para investigación y desarrollo.
- 2) La alta dirección provee nueva tecnología.
- 3) La alta dirección provee educación y capacitación para los empleados.

Principio 2: Adoptar la nueva filosofía

- 4) La alta dirección está comprometida con la mejora de la calidad como una forma de aumentar las ganancias.
- 5) La alta dirección se compromete a fijar objetivos para la mejora de la calidad.
- 6) La alta dirección se compromete a la mejora continua de la calidad como un objetivo principal.

Principio 3: Dejar de depender de la inspección masiva

- 7) Los gráficos que muestran las tasas de defecto son publicados y distribuidos.
- 8) Los gráficos de frecuencia de averías son publicados y distribuidos.
- 9) Un gran porcentaje de nuestros procesos en la planta están bajo control estadístico de calidad.
- 10) Hacemos uso extensivo de técnicas estadísticas para reducir la variación en los procesos.
- 11) Las técnicas de control estadístico son utilizadas para minimizar la dependencia de la inspección masiva.

Principio 4: Acabar con la práctica de hacer negocios basándose únicamente en el precio

- 12) La selección de proveedores se basa en calidad y precio, en lugar de por sí solo el precio.
- 13) Los proveedores están involucrados en el proceso de desarrollo de productos y servicios.
- 14) Las relaciones con proveedores se desarrollan a largo plazo.
- 15) Existe una dependencia sobre unos pocos proveedores confiables.

Principio 5: Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción o servicio

- 16) Los requerimientos de los clientes son analizados en el proceso de desarrollo del producto o servicio.
- 17) El feedback de los clientes se utiliza para mejorar continuamente el producto o servicio.
- 18) La alta dirección evalúa a sus competidores con el fin de mejorar el producto o servicio.

Principio 6: Implantar la formación

- 19) Los empleados están capacitados en técnicas de mejoramiento estadístico.
- 20) Los empleados son entrenados en problemas relacionados a la calidad.
- 21) Los supervisores están entrenados en técnicas de mejora estadística.

Principio 7: Adoptar e implantar el liderazgo

- 22) Los supervisores ayudan a sus empleados en el trabajo.
- 23) Los supervisores trabajan para construir la confianza de sus empleados.
- 24) Los supervisores lideran de una manera que sea consistente con los objetivos de la organización.
- 25) Los supervisores son vistos como entrenadores por sus empleados.

Principio 8: Desechar el miedo

- 26) Los empleados expresan nuevas ideas relacionadas con la mejora de las condiciones de trabajo.
- 27) Los empleados buscan asistencia de sus supervisores cuando no está seguro de sus tareas.
- 28) Los empleados no tienen miedo al reportar las condiciones que interfieren con la calidad de trabajo.
- 29) Los empleados sienten que existe estabilidad laboral en la organización.

Principio 9: Derribar las barreras entre los departamentos

- 30) Diferentes departamentos tienen objetivos compatibles.
- 31) En el proceso del diseño de producto o servicio hay un trabajo en equipo entre los departamentos.
- 32) Existe buena comunicación entre departamentos.

Principio 10: Eliminar los slogans y metas y exhortaciones para la mano de obra

- 33) La alta dirección proporciona a sus trabajadores los métodos y procedimientos para alcanzar los objetivos.
- 34) La alta dirección no utiliza lemas vagos (como por ejemplo decir, "hacerlo bien la primera vez") en la comunicación con sus empleados.
- 35) Los empleados son recompensados por aprender nuevas habilidades.

Principio 11: Eliminar las cuotas numéricas

- 36) Los estándares de trabajo se basan en calidad y cantidad más que sólo cantidad.
- 37) Los estándares de trabajo se basan o establecen en función de los estudios de capacidad del proceso.
- 38) Las cuotas numéricas no tienen mayor prioridad que la calidad de mano de obra.

Principio 12: Eliminar las barreras al orgullo de los trabajadores

- 39) Las evaluaciones de desempeño no se utilizan para los empleados con rangos.
- 40) La calidad del ambiente de trabajo es buena.
- 41) No existe presión por resultados a corto plazo.
- 42) La alta dirección establece metas realistas para sus empleados.

Principio 13: Instituir educación y superación

- 43) Hay programas para desarrollar el trabajo en equipo entre los empleados.
- 44) Hay programas para desarrollar una comunicación eficaz entre los empleados.
- 45) Hay programas para desarrollar habilidades de resolución de conflictos de los trabajadores.
- 46) Hay programas para ampliar las habilidades de los empleados para futuras necesidades organizacionales.

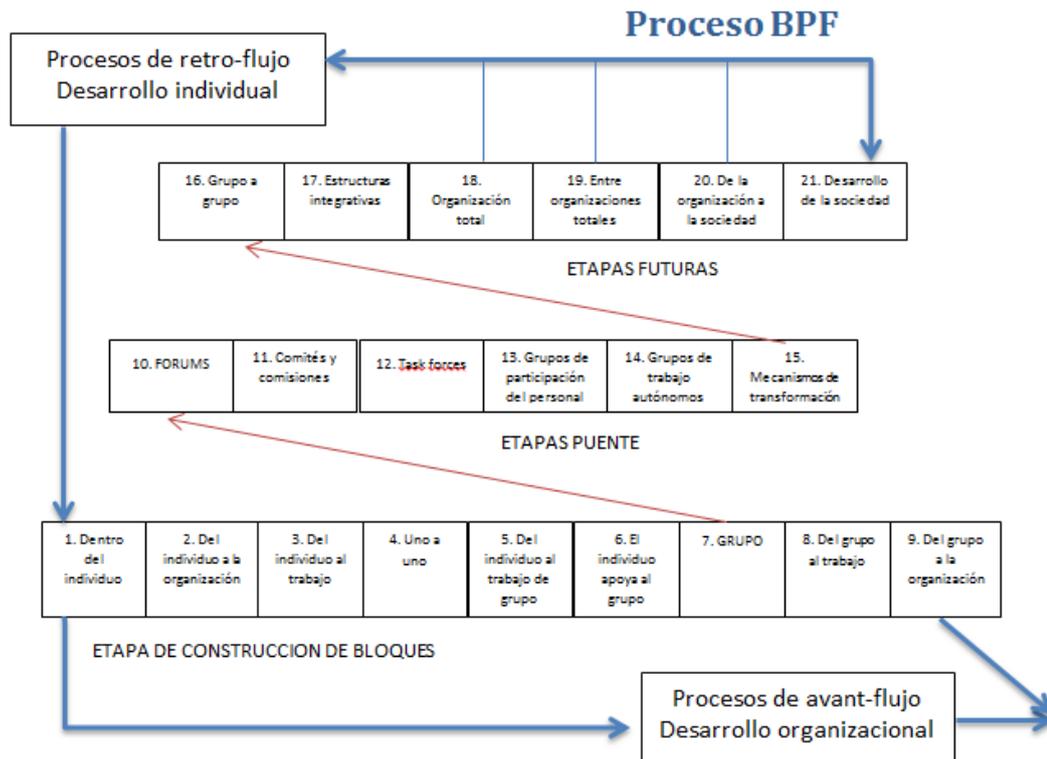
Principio 14: Tomar acción para lograr la transformación

- 47) La alta dirección actúa en dirección hacia la ejecución de políticas de mejora de la calidad.
- 48) La alta dirección hace sus políticas de mejora de la calidad visible a todos los empleados.
- 49) Todos los jefes de departamento en mi empresa son los principales responsables de la calidad.
- 50) La administración provee de personal con liderazgo para mejorar la calidad de los productos y mejorar la calidad integral.

### ANEXO 3. MODELO BLOQUES PUENTE A FUTURO

La calidad de vida de trabajo puede ser definida como una meta y al mismo tiempo como un proceso permanente para alcanzarla. Más conceptualmente se la puede definir como una filosofía conceptual de Dirección. La base del trabajo para la calidad de vida, es aprender lo máximo posible en la experiencia misma de la empresa en cada etapa de su proceso evolutivo.

Al respecto hay una excelente contribución a este tema de Howard Carlson cuyo pensamiento está representado en su modelo de Bloques Puente a Futuro en la cual grafica el proceso simultaneo para el logro de la calidad de vida de trabajo para los individuos y para la organización.



**DIAGRAMA DEL PROCESO BLOQUES PUENTE A FUTURO**

Fuente: Riccardi (1993)

## ANEXO 4. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD

### 1. OBJETIVO

Emplear el estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad para determinar el grado de precisión inherente tanto al instrumento o equipo como al personal que lo utiliza.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a las áreas de la empresa donde se utilicen instrumentos y/o equipos de medición.

### 3. RESPONSABILIDAD

La Gerencia de Calidad es responsable del contenido del presente procedimiento, en tanto que aseguramiento de cumplir con el Programa de frecuencia de evaluación.

### 4. DEFINICIONES

<b>4.1. EXACTITUD</b>	Variación o diferencia observada entre el promedio de las mediciones y el valor real de la característica medida. Puede ser superada calibrando el instrumento de acuerdo a sus normas y mediante patrones establecidos.
<b>4.2. REPETIBILIDAD</b>	Llamada también precisión. Variación inherente del instrumento, observable cuando "un" operario usa "un" instrumento para medir "idénticas" características de las "mismas" partes.
<b>4.3. REPRODUCIBILIDAD</b>	Variación fundamentalmente causada por el operador y el método utilizado. Diferencia máxima entre los promedios de las medidas realizadas por "diferentes" operadores utilizando "un" instrumento para medir "idénticas" características de las "mismas" partes.
<b>4.4. ESTABILIDAD</b>	Diferencia entre los promedios de dos juegos de medidas realizadas por "un" operador usando "un" instrumento para medir "idénticas" características de las "mismas" partes luego de un intervalo definido de tiempo entre ambas. Puede ser superada controlando las diferencias ambientales así como el posible deterioro, en el tiempo, del instrumento.
<b>4.5. LINEARIDAD</b>	Diferencia entre la exactitud de un instrumento dentro de su rango de operación. Se elimina su influencia cuando se utiliza un instrumento dentro de un rango que excluye los extremos de su escala.

## 5. DESCRIPCIÓN

5.1. El presente estudio se realizará según el Programa de Frecuencia (Anexo), en el cual se podrán incluir otros parámetros cuando sean requeridos (por ejemplo cuando se adquiere un nuevo instrumento de medición).

5.2. Preparar y codificar 10 muestras (c/u de una bobina) para ser medidas por 2 o 3 operadores. La codificación sólo debe ser conocida por quien administra la prueba.

5.3. Las muestras deben haber sido elegidas de tal manera que sean semejantes, ligeramente diferentes en valor de la característica y difícilmente identificables para el operador.

5.3.1. En el caso del proceso de impresión, se deben extraer las muestras al inicio de cada bobina, de un mismo lado de la bobina, en el mismo orden de ubicación en el desarrollo (# de repetición). Las muestras se cortan por forma con la misma cuchilla y regla metálica.

5.3.2. En el caso de producto terminado, las bobinas terminadas de las que se extraen las muestras deben proceder de la misma bobina de la cual fueron cortadas. La longitud de cada muestra debe ser aprox. 1 metro.

5.4. Si el método de medición es destructivo o puede dañar la muestra al repetir la medición, debe separarse suficientes fracciones de la misma muestra para la prueba. Esto implicaría ya sea 4, 6 ó 9 fracciones por cada muestra de manera que se puedan cumplir con las repeticiones por operador establecidas.

5.5. Las muestras deben ser preservadas si se deterioran en el tiempo, para evitar que esto influya en la medición del error. En el caso del gramaje del adhesivo, la medición es realizada inmediatamente después de haber extraído la muestra.

5.6. Tener calibrado el instrumento antes de realizar el estudio. A menos que el uso especificado del instrumento indique lo contrario, no deberá repetirse la calibración hasta el final de la prueba.

5.7. Permitir que el Operador A mida las muestras en un orden al azar y registrar los resultados. Hágalo en ausencia de los restantes operadores y suminístrele las muestras una por una controlando el código de estas.

5.8. Registrar cuidadosamente el resultado obtenido para cada muestra en el casillero correspondiente de la “Hoja de datos” (anexo B).

5.9. Repetir el paso anterior con los otros operadores. En cada caso suministre las piezas a medir en un orden diferente cada vez.

5.10. Repetir el ciclo hasta completar el número de intentos (pasos 7 y 8). En caso que la medición requiera de un grado especial de consumo de esfuerzo físico hacer que la prueba sea equivalente a las condiciones normales de control.

5.11. Asimismo asegurarse que las condiciones de medición: ambiente, tiempo disponible para medir e inclusive la posición a facilidades disponibles sean las mismas que el operador encuentra en sus labores habituales.

5.12. Calcular, basándose en toda la data de medición, inicialmente:

- Rango para cada muestra de cada operador
- Rango promedio por operador R<sub>i</sub>
- Promedio de rangos promedio ( R )
- Sumatoria de las mediciones de cada operador
- Promedio de las mediciones de cada operador ( X )

5.13. Calcular el límite superior de rangos (LS<sub>R</sub>) basándose en la constante por número de intentos D<sub>4</sub>.

$$LS_R = \bar{R} * D_4$$

Constante D <sub>4</sub>	
Intentos	D <sub>4</sub>
<b>2</b>	3.27
<b>3</b>	2.58

5.14. Observar si algún rango excede el valor de  $LS_R$ . Repetir la medición siempre que sea posible (opción ideal) o anular el juego de valores para dicho operador. Esto es imprescindible para que no se cometa un error sistemático en el cálculo.

5.15. Recalcular los valores de:

Rango promedio por operador ( $R_i$ )

Promedio de rangos promedio ( $\bar{R}$ )

5.16. Calcular el rango de las medias ( $X_{dif}$ ). Si ha sido necesario anular algún juego de valores en el cálculo del rango eliminar el mismo juego de valores para los demás operadores al calcular las nuevas medias.

$$\bar{X}_{dif} = \bar{X}_{max} - \bar{X}_{min}$$

5.17. Trasladar todos los valores de la Hoja de datos a la Hoja de reporte (anexo B).

5.18. Calcular la Repetibilidad o variación del equipo (VEQ), expresada en las unidades de medición de la característica.

$$VEQ = \bar{R} * K_1$$

Constante K1	
Intentos	K1
2	4.56
3	3.05

Dónde: K1 = constante por número de intentos

5.19. Calcular el porcentaje de la tolerancia absorbida por la repetibilidad del instrumento (%VEQ).

$$\%VEQ = (VEQ * 100) / RT$$

Donde RT = rango total de la tolerancia del producto.

5.20. Calcular la Reproducibilidad o variación del operador (VOP), expresada en las unidades de medición de la característica.

$$\begin{aligned} VTO &= X_{dif} * k_2 \\ VPE &= VEQ^2 / (n * r) \\ VOP &= \sqrt{VTO^2 - VPE} \end{aligned}$$

Constante K2	
Intentos	K2
2	3.65
3	2.7

Dónde:

- VTO = Variación combinada de operación
- K2 = Constante que depende del número de operadores
- VPE = Variación parcial del equipo
- n = Número de muestras o partes medidas
- r = Número de intentos

5.21. Calcular el porcentaje de la tolerancia absorbida por la reproducibilidad (%VOP) o variación atribuible al operador.

$$\%VOP = (VOP * 100) / RT$$

5.22. Calcular R&R (expresado en las unidades de medición de la característica) y %R&R de acuerdo a las fórmulas siguientes:

$$\begin{aligned} RR &= \sqrt{VEQ^2 + VOP^2} \\ \%RR &= \sqrt{\%VEQ^2 + \%VOP^2} \end{aligned}$$

5.23. Evaluar el resultado final del estudio para definir las acciones futuras que correspondan:

- %R&R <= 10% Óptimo
- %R&R <= 20% Aceptable
- %R&R >= 20% Inaceptable

**ANEXO A**

PROCESO	VARIABLE	INSTRUMENTO O METODO	1ER SEMESTRE AÑO 1	2DO SEMESTRE AÑO 1	1ER SEMESTRE AÑO 2	2DO SEMESTRE AÑO 2
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P

Leyenda: P Programado R Realizado

**ANEXO B**

**Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad**

Nombre del Operador		1	2	Rango
<b>Muestra</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Total			

**HOJA DE DATOS**

Cálculo Inicial		
Operador	X	R
A		
B		
C		
Promedio		

Cálculo del Limite Superior		
R	*D4	=LSr

Constante D4	
Intentos	D4
2	3.27
3	2.58

Puntos eliminados	
Operador A	
Operador B	
Operador C	

Nombre del Operador		1	2	Rango
<b>Muestra</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Total			

Cálculo Inicial		
Operador	X	R
A		
B		
C		
Promedio		

Notas

--

Cálculo de X dif	
X máx	
X min	
X dif	

**Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad**

HOJA DE REPORTE

Pieza
Característica
Especificación
Rango de tolerancia

Fecha
Realizado por

Instrumento
Código
Rango de trabajo

Resultados de la Hoja de datos		
Rango	R	
Rango X	Xdif	
Muestras	n	
Intentos	r	
Operadores	o	

**Análisis dimensional**

**Análisis de tolerancia**

**Repetibilidad o Variación del Equipo**

R	* K1	= VEQ

**Repetibilidad o Variación del Equipo (%VEQ)**

100*VEQ	/RT	=%VEQ

Constante K1	
Intentos	K1
2	4.56
3	3.05

Constante K2	
Operadores	K2
2	3.65
3	2.7

**Reproducibilidad o Variación del Operador (VOP)**

Xdif	*K2	= VTO
VEQ <sup>2</sup>	/ (n*r)	= VPE
2√(VTO <sup>2</sup> - VPE)		= VOP

**Reproducibilidad o Variación del Operador**

100*VOP	/RT	=%VOP

**Repetibilidad & Reproducibilidad (R & R)**

2√(VEQ <sup>2</sup> + VOP <sup>2</sup> )		= R&R

**Repetibilidad & Reproducibilidad (%R & R)**

100*RR	/ RT	= % R&R

Notas

## ANEXO 5. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE GRAFICOS DE CONTROL

### 1. OBJETIVO

Elaborar Gráficos de Control para su uso en la mejora de los procesos.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a todas las áreas de la empresa.

### 3. RESPONSABILIDAD

La Gerencia de Calidad es responsable del contenido del presente procedimiento, y cada área de su uso cuando sea requerido.

### 4. DEFINICIONES

<b>4.1. MEDIA MUESTRAL</b>	Suma de todas las observaciones realizadas dividida entre la cantidad total de estas.
<b>4.2. MEDIA POBLACIONAL</b>	Suma de los datos de una población dividida entre el tamaño de esta.
<b>4.3. RANGO</b>	Diferencia entre el valor observado más grande y el más pequeño.
<b>4.4. DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	Medida de la dispersión que se produce en torno de la media de una población o del promedio de una muestra.
<b>4.5. VARIABLE</b>	Característica de la calidad susceptible a ser medida; por ejemplo la longitud, el peso, la temperatura.
<b>4.6. ATRIBUTO</b>	Una de las características de la calidad y que considera que concuerda con las especificaciones, o bien, que discrepa con estas.
<b>4.7. UNIDAD NO CONFORME</b>	Producto o servicio que contiene al menos un defecto.
<b>4.8. GRAFICO DE CONTROL</b>	Registro en una gráfica de las variaciones de la calidad de una característica determinada, durante un lapso dado.
<b>4.9. LIMITES DE ESPECIFICACION</b>	Extremos que definen los límites de aceptabilidad de un producto o de un servicio.
<b>4.10. LIMITES DE CONTROL</b>	Son los límites de una gráfica de control que sirven para evaluar las variaciones producidas en la calidad de un subgrupo a otro. No deberá confundirse con los límites de una especificación.
<b>4.11. MEDIANA</b>	Valor que divide una serie de valores dispuestos ordenadamente de manera que el número de elementos que le antecede sea igual al número de elementos que le sigue.
<b>4.12. CICLO</b>	El ciclo se presenta cuando los puntos de un gráfico de control se alinean solamente a un lado de la línea central (estrictamente la mediana) del gráfico.
<b>4.13. LONGITUD DEL CICLO</b>	Es la cantidad de puntos que constituyen un ciclo.
<b>4.14. TENDENCIA</b>	La tendencia se presenta cuando se verifica un ascenso o descenso continuos en una serie de puntos del gráfico de control.

<b>4.15. PERIODICIDAD</b>	La periodicidad se presenta cuando los puntos del gráfico de control muestran la misma pauta de variación (por ejemplo, ascenso o descenso) a lo largo de intervalos iguales.
<b>4.16. ADHERENCIA A LA LINEA DE CONTROL</b>	Se presenta cuando los puntos del gráfico de control rodean de cerca la línea central o la línea del límite de control.

## 5. DESCRIPCIÓN

La forma de un gráfico de control varía según la clase de datos que contiene. Algunos datos resultan de mediciones, como la medición de partes individuales (en mm). Estos se denominan valores continuos o datos de medición. Otros datos se basan en el recuento, como la cantidad de unidades defectuosas. Se les conoce como valores discretos o contados.

Categoría	Tipo de gráfico (se usa por pares)	Cantidad estadística	Aplicación
<b>Valores de medición</b>	Gráfico $\bar{X} - R$	Media y rango	Dimensiones y su precisión, peso, resistencia, espesor, etc.
	Gráfico $X - R$	Mediana y rango	Similar a $\square - R$ , pero requiere menos cálculos.

Categoría	Tipo de gráfico (se usa por pares)	Cantidad estadística	Aplicación
<b>Valores contados (numéricos)</b>	Gráfico $\bar{np}$	Número de unidades defectuosas	No de unidades defectuosas en muestra de tamaño constante.
	Gráfico $p$	Porcentaje de defectos	No de unidades defectuosas en muestras de tamaño variable (fracción defectuosa).

Categoría	Tipo de gráfico (se usa por pares)	Cantidad estadística	Aplicación
<b>Valores contados (numéricos)</b>	Gráfico $c$	Número de defectos	No de defectos en un producto de tamaño fijo o unidad definida en periodo de tiempo.
	Gráfico $u$	Número de defectos por unidad de área	No de defectos en un producto de tamaño variable sobre un periodo de tiempo.

## 5.1. Gráficos de Control X - R

5.1.1. Recoger aproximadamente 100 datos, organizando los datos en 20 ó 25 subgrupos de 5 ó 4 puntos. Agrupar aumenta la sensibilidad para detectar cambios.

Se recomienda tener los siguientes cuidados en el muestreo:

- Minimizar la variación entre grupos.
- Los datos deben representar el estado reciente del proceso.
- Entre 4 y 5 datos por subgrupo.
- Registrar toda la información relevante.

### 5.1.2. Calcular la media para cada grupo de datos

$$\bar{x} = (\sum x) / n$$

### 5.1.3. Calcular el Rango R de cada grupo (Valor máximo - Valor mínimo)

$$R = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

### 5.1.4. Calcular la línea central

· Para el gráfico de control x:

$$\bar{\bar{x}} = (\sum \bar{x}) / k$$

· Para el gráfico de control R:

$$\bar{R} = (\sum R) / k$$

### 5.1.5. Calcular los límites de control

5.1.5.1. Seleccionar los factores A2, D3 y D4 que corresponden al tamaño n del subgrupo en la siguiente Tabla de factores.

**FACTORES PARA LAS GRAFICAS DE CONTROL**

Tamaño n de muestra	Gráfico de control x	Gráfico de control R	
	A2	D3	D4
2	1.88	-	3.267
3	1.023	-	2.574
4	0.729	-	2.282
5	0.577	-	2.114
6	0.483	-	2.004
7	0.419	-	1.924
8	0.373	0.076	1.864
9	0.337	0.136	1.816
10	0.308	0.184	1.777
11	0.285	0.256	1.744
12	0.266	0.283	1.717
13	0.249	0.307	1.693
14	0.235	0.328	1.672
15	0.223	0.347	1.653
16	0.212	0.363	1.637
17	0.203	0.378	1.622
18	0.194	0.391	1.608
19	0.187	0.403	1.597
20	0.18	0.415	1.585

5.1.5.2. Calcular los límites con los valores anteriores:

Gráfico de Control x:

$$LCS = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCI = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

Gráfico de Control R:

$$LCS = D_4 \bar{R}$$

$$LCI = D_3 \bar{R}$$

**5.1.6. Dibuje el gráfico de control**

- Sobre la escala vertical ubique los valores correspondientes a las líneas centrales y límites de control para la media (x) y el Rango (R).
- Marque los valores de x y R para cada subgrupo sobre la misma línea vertical. Los valores de x con un punto (.) y los valores de R con una cruz (x), encerrando en un círculo todos los puntos que sobrepasen las líneas de límites de control para distinguirlos de los demás.

**5.1.7. Escribir en el gráfico la información necesaria:** nombre del gráfico, tamaño de muestra, período de recogida, instrumentos utilizados, persona responsable.

### 5.1.8. Evaluar los cambios en el proceso

Tipo de gráfico	Cambio en la media	Cambio en la dispersión
<b>Gráfico X</b>	Indica anomalía	Indica anomalía
<b>Gráfico R</b>	-	Indica anomalía

Un cambio en la media del proceso da lugar a la aparición de una anomalía en el gráfico de control  $\bar{x}$ . Cuando la media del proceso sufre un desplazamiento en más, los puntos del gráfico de control  $\bar{x}$  también se trasladarán hacia el lado positivo. Aunque la media del proceso varíe muy poco, la reacción de los puntos del gráfico de control ante ese cambio será apreciable, mientras que en el gráfico R no se observará modificación.

Un cambio en la dispersión del proceso genera anomalías que se observan en los dos gráficos de control,  $\bar{x}$  y R. El aumento en la dispersión se refleja en los puntos del gráfico de control R. Además, la separación de los puntos del gráfico de control  $\bar{x}$  será mayor e incluso los puntos pueden sobrepasar los límites de control.

## 5.2. Gráficos de Control np

### 5.2.1. Recoger los datos.

5.2.1.1. Obtener muestras de tamaño fijo  $n$  (el mayor posible) de forma que la tasa de defectos esperados esté entre 1 y 5 defectos. Tomar como mínimo 25 subgrupos.

5.2.1.2. Determine el número np de defectuosos en cada grupo.

### 5.2.2. Hallar la fracción defectuosa promedio.

$$\bar{p} = (\sum np) / (n*k)$$

dónde:  $n$  = tamaño de muestra

$np$  = cantidad de defectos en el subgrupo

$k$  = número de subgrupos

### 5.2.3. Calcule la línea central:

$$\bar{np} = (\sum np) / k$$

#### 5.2.4. Calcular los límites de control

Límite de control superior

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p} * (1-\bar{p})}$$

Límite de control inferior

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p} * (1-\bar{p})}$$

Dado que la cantidad de no conformidades es un número entero, los valores límites también deberán ser enteros; sin embargo se les puede aceptar también como fracciones. Esto impide que un punto graficado quede fuera del límite de control.

Si el LCI es negativo no se considera.

#### 5.2.5. Dibuje el gráfico de control

- Sobre la escala vertical ubicar los valores correspondientes a la línea central y los límites de control.
- Marque los valores de las unidades defectuosas o no conformes de cada subgrupo (np) con un punto (.), y encerrar en un círculo todos los puntos que sobrepasen las líneas de límites de control para distinguirlos de los demás.

#### 5.2.6. Escribir en el gráfico la información necesaria

Nombre del gráfico, tamaño de muestra, período de recogida, instrumentos utilizados, persona responsable.

### 5.3. Interpretar los gráficos de control.

#### 5.3.1. Estado de control.

Cuando un proceso se encuentra bajo control significa que:

- Todos los puntos caen dentro de los límites de control, y
- Los puntos no se agrupan de una forma en particular

Sabemos por lo tanto que se ha producido una anomalía si:

- Algunos puntos están fuera de los límites de control (lo que incluye puntos sobre las líneas de límites), o

- Los puntos asumen una forma particular aunque todos estén dentro de los límites de control.

### 5.3.2. Criterios para evaluar los gráficos cuando los puntos se agrupan de una forma en particular.

- Si hay un ciclo de 7 puntos, se concluye que existe una anomalía en el proceso. Aun cuando la longitud del ciclo sea menor de 6, si 10 puntos de un total de 11, o 12 de 14, caen de un solo lado, se considera que hay anomalía en el proceso. En los gráficos de control R se debe trazar la mediana y efectuar la evaluación.
- Si se observa una tendencia de 7 puntos consecutivos ascendentes o descendentes (aunque algunos sobrepasen los límites de control), se concluye que existe una anomalía.
  - Si se presenta periodicidad hay anomalía.
  - Verificar si hay adherencia a la línea de control:
    - Para decidir si existe adherencia a la línea central, se trazan dos rectas sobre el gráfico de control: una entre la línea central y el límite de control superior, y la otra entre la línea central y el límite de control inferior. Si la mayor parte de los puntos cae dentro de estas dos rectas existe anomalía.
    - Para determinar si existe adherencia a las líneas de límites de control, a partir de la línea central se trazan dos rectas a dos tercios de la distancia que separa la línea central de las líneas de control. Si 2 de 3 puntos, 3 de 7 o 4 de 10 caen dentro del tercio exterior existe anomalía.
    - Si en cualquiera de los dos casos se obtuvo adherencia, es posible que se haya mezclado en el subgrupo distintos tipos de datos o datos de factores diferentes. Por ende, es necesario cambiar el subagrupamiento, reunir otra vez los datos y trazar de nuevo el gráfico de control.

## ANEXO 6. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL PROCESO

### 1. OBJETIVO

Emplear el estudio de Capacidad de Proceso para evaluar el desempeño de los procesos en el transcurso del tiempo.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a todas las áreas de la empresa donde sea necesario su uso.

### 3. RESPONSABILIDAD

La Gerencia de Calidad es responsable del contenido y aprobación del presente procedimiento, las área que lo requieran son responsables de su uso.

### 4. DEFINICIONES

<b>4.1. DESVIACION ESTANDAR</b>	Medida de la dispersión que se produce en torno de la media de una población o del promedio de una muestra.
<b>4.2. LIMITES DE ESPECIFICACION</b>	Extremos que definen los límites de aceptabilidad de un producto o de un servicio.
<b>4.3. CAPACIDAD DEL PROCESO</b>	Dispersión de un proceso. Cuando un proceso se encuentra en un estado de control estadístico, su capacidad es igual a seis veces la desviación estándar.
<b>4.4. PROCESO ESTABLE</b>	Aptitud para lograr un cierto nivel de calidad (característica de calidad). Se expresa como la media más menos tres veces la desviación estándar: $x \pm 3s$ Se muestra gráficamente usando histogramas y gráficos de capacidad de procesos.
<b>4.5. INDICE DE CAPACIDAD DEL PROCESO (Cp)</b>	Es un indicador que expresa numéricamente la relación entre la distribución y los límites de especificación.
<b>4.6. INDICE Cpk</b>	Es un indicador que mide el desempeño del proceso (variación) en función del centro del proceso.

### 5. DESCRIPCIÓN

5.1. Determinar las variables más importantes que influyen en la capacidad de los procesos, y preparar un listado según el formato del anexo A.

5.2. Recoger 80 datos de acuerdo a una secuencia o un período de tiempo.

5.3. Graficar los datos secuencialmente.

5.4. Trazar las líneas que representen las especificaciones (LES y LEI).

5.5. Construir un histograma horizontal en el lado derecho del gráfico para clarificar. Tomar de referencia la escala del eje Y y las líneas que representan las especificaciones.

5.6. Interpretar el gráfico:

- Los puntos caen entre las especificaciones?
- Cambia con el tiempo la ubicación de los puntos dibujados?

5.7. Determinar la capacidad del proceso.

5.7.1. Calcular el índice de capacidad del proceso ( $C_p$ ):

$$C_p = (LES - LEI)/6s$$

Dónde:

LES: Límite superior de especificación

LEI: Límite inferior de especificación

s: desviación estándar

5.7.2. Evaluar la capacidad del proceso según la siguiente tabla:

<b><math>C_p</math></b>	<b>Evaluación</b>	<b>Pronóstico</b>
<b><math>C_p &gt; 1.33</math></b>	Buena	Satisface completamente las especificaciones
<b><math>1.33 &gt; C_p &gt; 1.0</math></b>	Aceptable	No satisface completamente: debe continuar el control del proceso
<b><math>C_p &lt; 1.0</math></b>	Inadecuado	Inadecuado: debe hacerse mejora

5.8. Determinar la capacidad en función del centro del proceso (Cpk).

5.8.1. Calcular el índice Cpk según las especificaciones:

· Caso dos especificaciones:

$$C_{pk} = (1 - K)(LES - LEI)/6s$$

Dónde:

$$K = (\text{Valor medio de especificación} - \bar{x}) / (LES - LEI)/2$$

· Caso una especificación:

$$C_{ps} = (LES - \bar{x})/3s$$

$$C_{pi} = (\bar{x} - LEI)/3s$$

Dónde:

LES: Límite superior de especificación

LEI: Límite inferior de especificación

X : promedio de los datos

5.8.2. Evaluar según la siguiente tabla:

Cpk	Evaluación	Pronóstico
<b>Cpk &gt; 1.0</b>	Aceptable	El proceso está centrado. Analizar si cumple las especificaciones con el Cp.
<b>Cpk &lt; 1.0</b>	Inadecuado	El proceso no está centrado. Debe hacerse mejora.
<b>Cpk = 0</b>	Inadecuado	El promedio es igual a uno de los límites de especificación.
<b>Cpk &lt; 0</b>	Inadecuado	El promedio queda fuera de las especificaciones.

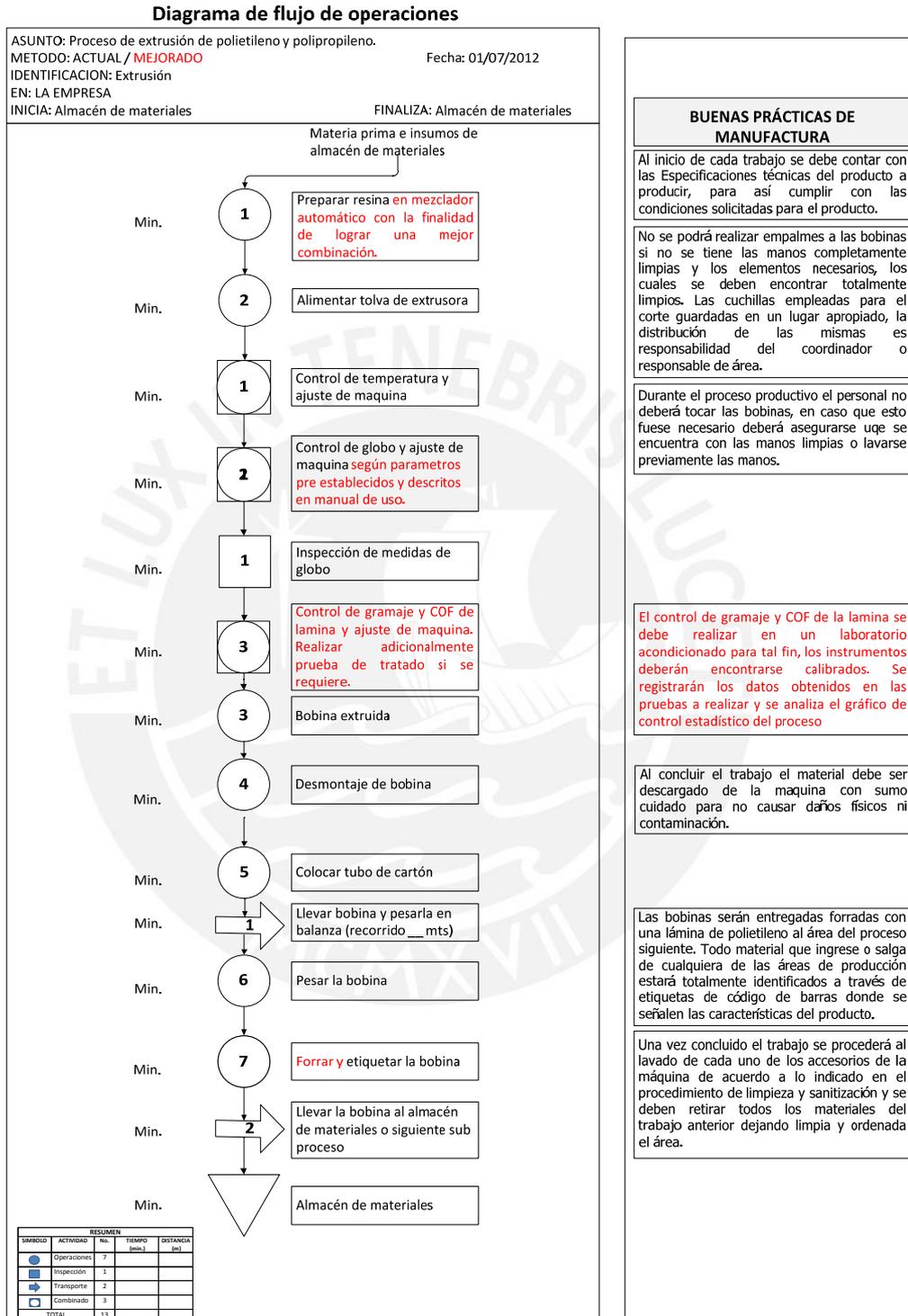
**ANEXO A**

VARIABLES A CONTROLAR	ETAPA O PROCESO	RESPONSABLE	1ER SEMESTRE AÑO 1	2DO SEMESTRE AÑO 1	1ER SEMESTRE AÑO 2	2DO SEMESTRE AÑO 2
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P
			P	P	P	P

Legenda: P Programado R Realizado



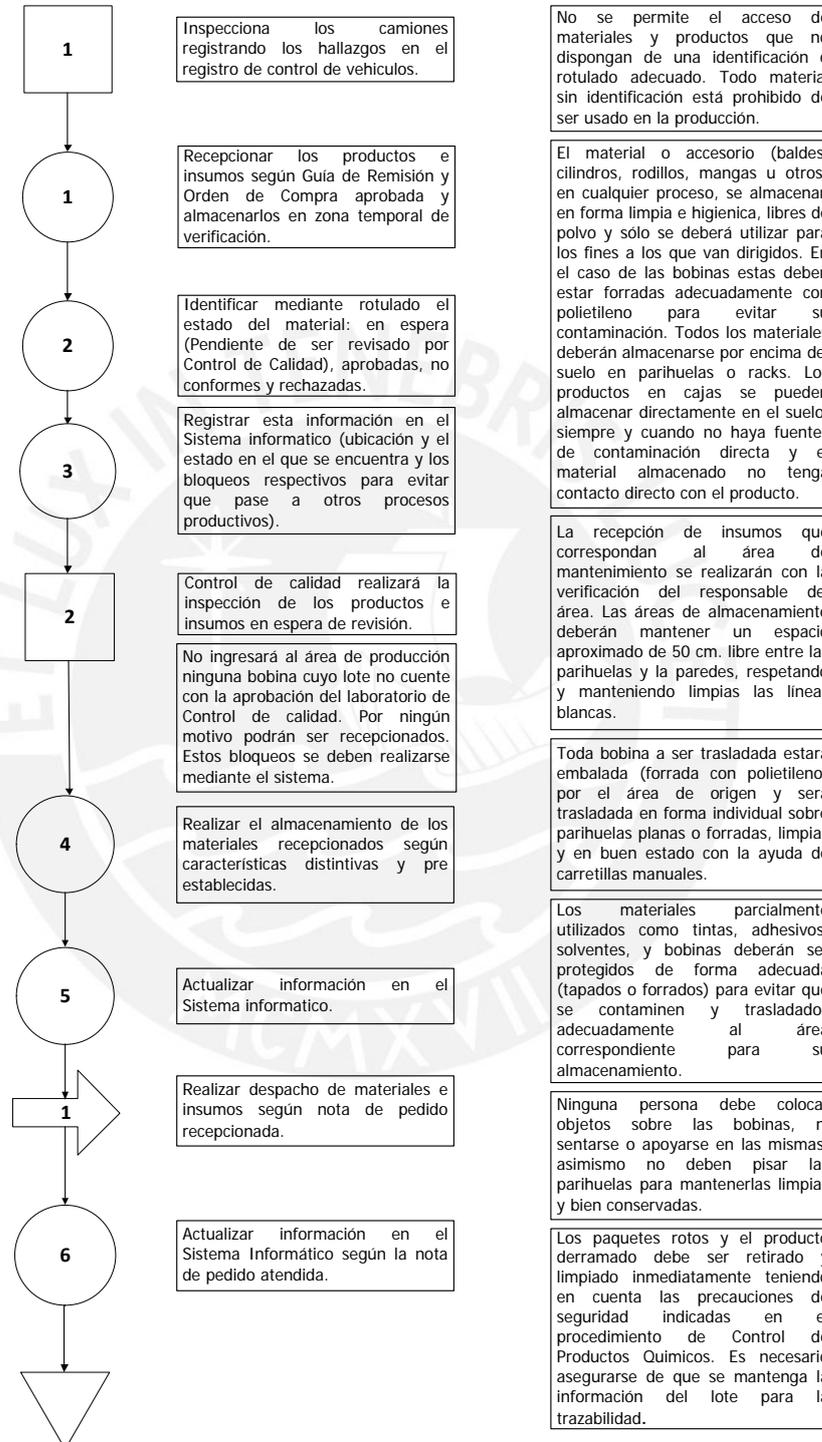
## ANEXO 7. DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES EN EL SUB PROCESO DE EXTRUSION



### PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

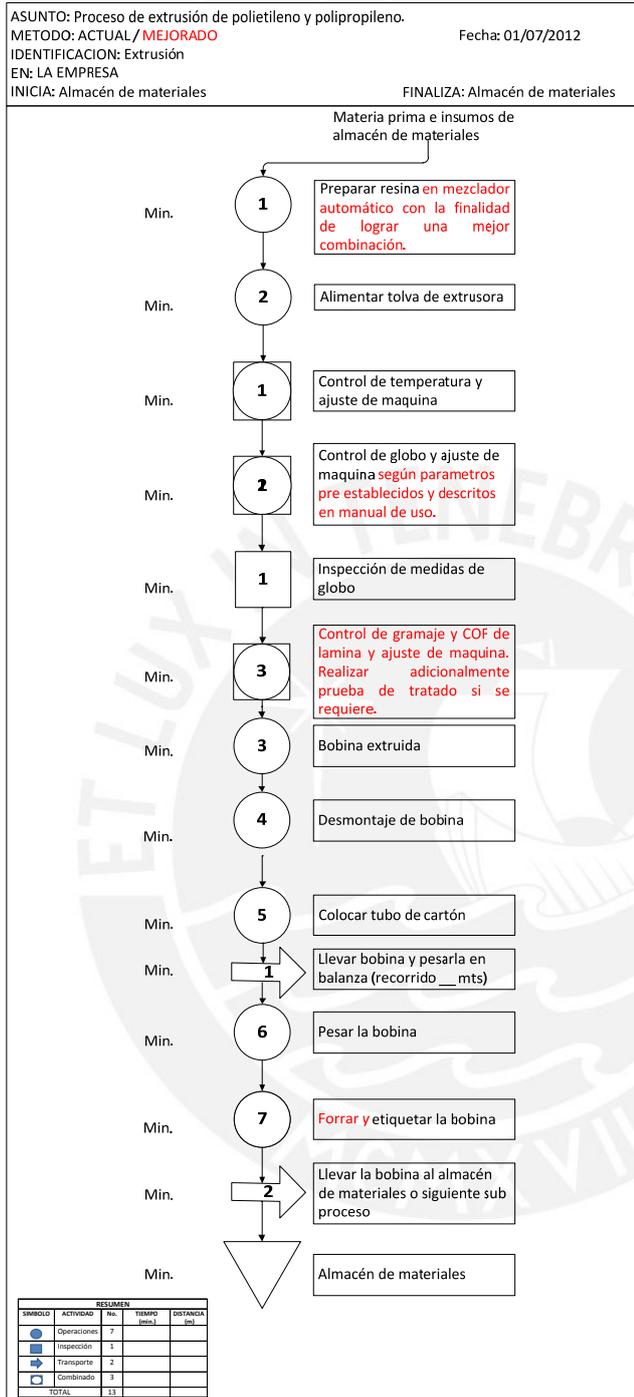
### Diagrama de flujo de operaciones

ASUNTO: Proceso de recepción, almacenamiento y despacho de materiales e insumos.  
 METODO: PROPUESTA CON BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA Fecha: 01/07/2012  
 IDENTIFICACION: Almacén de materiales  
 EN: LA EMPRESA  
 INICIA: Inspección de camiones de proveedor FINALIZA: Atención a usuario



### PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

**Diagrama de flujo de operaciones**



**BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA**

1. Todo el personal debe lavarse las manos antes de empezar a trabajar, y en cualquier otro momento en que las manos puedan haberse contaminado dentro fuera de su área de trabajo. Esta prohibido el uso de perfumes para las manos.
2. Los trabajadores deben mantener las uñas bien cortadas y limpias.
3. Los trabajadores deben estar bien afeitados y si llevan bigote éste debe ser cubierto por un protector bucal.
4. Los trabajadores deben llevar cubierto el cabello recogiendo éste lo máximo posible (usar cofia) durante su permanencia en las áreas de producción.
5. Toda persona que ingresa al área de producción no podrá llevar joyas, relojes o cualquier otro tipo de objetos como: walkman, radio en la zona de trabajo.
6. Los trabajadores deben llevar uniforme compuesto de: camisaco, polo, pantalón o mandil blanco y zapatos limpios, en bueno estado y acorde a la forma de vestir.
7. El personal usa los equipos de seguridad brindados por la empresa según tabla.
8. No esta permitido consumir alimento, comer, fumar, mascar chicle, ni escupir, en las áreas de producción.
9. Los trabajadores del área de producción con cortes o lesiones en las manos sólo podrán trabajar si éstos están vendados y protegidos por guantes. Los trabajadores con llagas abiertas o problemas en el estado de la piel no podrán trabajar en ninguna de las áreas en las que pueda tener contacto directo con el material de proceso bajo ninguna circunstancia.
10. El personal que tenga contacto directo durante tiempo prolongado con solventes (formulación de tintas, Grabación, pre armado y lavado de accesorios) debe mantener el área de trabajo ventilada para evitar la concentración de gases
11. Las herramientas y equipos necesarios de acuerdo al trabajo que se desempeña (eléctrico, electrónico, mecánico, limpieza, pre armado) deben estar libres de grasa, polvo o cualquier partícula que pueda contaminar el producto.
12. El personal deberá separarse de la operación cuando requieran estomudar, toser, escupir y se lavaran las manos después de hacerlo.
13. Los alimentos deberán guardarse e ingerirse en áreas específicas.

**DE LA INFRAESTRUCTURA**

1. La edificación e instalación de la planta son de material noble y se mantienen en buen estado. La planta, en sí, esta constituida de dos pisos; ubicándose la zona de producción en el primer y segundo nivel. En el segundo nivel adicionalmente se ubican las oficinas de gerencia, producción y algunas oficinas administrativas.
2. Los edificios e instalaciones deben estar proyectados de manera que se impida que entren o aniden insectos y que entren contaminantes del medio.
3. Las vías de acceso utilizados por el establecimiento deben tener superficies pavimentadas apta para el tráfico rodado. Los suelos deben estar constituidos de material noble y lavable.
4. Se debe contar con extractores e inyectores de aire en planta que contribuya a la eliminación del aire contaminado.
5. La planta Debe contar con alumbrado natural y artificial adecuado con su respectivo protector en caso de ruptura.
6. La planta debe disponer de vestuario y servicios higienicos adecuados convenientemente situados y en número suficiente.

**PROCEDIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**