



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y  
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

**CENTRO DE POSGRADOS  
MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y  
PRODUCTIVIDAD  
MGCP  
PROMOCIÓN X**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y  
PRODUCTIVIDAD**

**TEMA**

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE  
TAPAS MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PRODUCTO NO  
CONFORME EN LA EMPRESA INDUTAP CÍA. LTDA.”**

**AUTOR: VILLACÍS RAMOS DIANA MICHELLE**

**DIRECTOR: QUEVEDO ESPÍN HÉCTOR SANTIAGO**

**SANGOLQUÍ – ECUADOR**

**2016**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**  
**MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y**  
**PRODUCTIVIDAD**  
**MGCP**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TAPAS MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME EN LA EMPRESA INDUTAP CÍA. LTDA.”** realizado por la maestrante **DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo que cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a la maestrante **DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS** para que lo sustente públicamente.

**ING. SANTIAGO QUEVEDO E.**  
**DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**  
**MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y**  
**PRODUCTIVIDAD**  
**MGCP**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS**, con cédula de identidad N1716965858 declaro que este trabajo de titulación **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TAPAS MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME EN LA EMPRESA INDUTAP CÍA. LTDA.”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se han respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS**

**C.C: 171696585-8**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y  
PRODUCTIVIDAD  
MGCP**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TAPAS MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME EN LA EMPRESA INDUTAP CÍA. LTDA.”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

**DIANA MICHELLE VILLACÍS RAMOS**  
**C.C: 171696585-8**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi querido esposo por la motivación que me brindó durante estos años y que sirvió de impulso para alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios por bendecirme en cada etapa de la vida y culminar con éxito este nuevo reto, a mi esposo por su apoyo incondicional en mi crecimiento personal y profesional, y a mis padres por su confianza, apoyo, consejos y ejemplo de superación constante.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
ANTECEDENTES.....	1
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	2
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS.....	3
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>4</b>
1. MARCO TEÓRICO.....	4
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>16</b>
2. MARCO SITUACIONAL.....	16
2.1 Descripción de la Empresa.....	16
2.1.1 Organigrama de la Empresa.....	17
2.2 Mapa de Procesos.....	18

2.3 Datos de Producción .....	20
2.3.1 Descripción de la Máquina – SACMI CCM1 (CCMM-64M).....	20
2.3.2 Instructivo Básico de Operaciones CCM1 .....	21
2.3.3 Instructivo Básico de Operaciones Molido y Mezclado .....	23
2.3.4 Descripción de turnos de trabajo.....	25
2.3.5 Especificaciones técnicas de producción .....	27
2.3.6 Niveles de Producción Actual.....	28
2.3.7 Mercado, Clientes y Competidores .....	30
2.4 Fotografías .....	31
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>35</b>
3. MARCO METODOLÓGICO .....	35
3.1 Metodologías Aplicadas.....	35
3.1.1 Plan de Acción (5W 1H).....	35
3.1.2 Análisis de Causa Raíz.....	37
3.1.3 Caracterización de Procesos.....	39
3.1.4 Matriz de Producto No Conforme.....	45
3.1.5 Procedimiento para Producto No Conforme .....	49
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>51</b>
4. MARCO DE DESEMPEÑO .....	51
4.1 Resultados y Discusión .....	51
4.1.1 Reporte Tres Generaciones .....	53
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>57</b>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	57
2.1 Conclusiones .....	57
5.2 Recomendaciones.....	58
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>59</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo PHVA en Reporte Tres Generaciones .....	14
Figura 2: Reporte Tres Generaciones.....	15
Figura 3: Organigrama Indutap.....	17
Figura 4: Mapa Procesos .....	18
Figura 5: Turnos de Trabajo.....	26
Figura 6: Especificaciones Técnicas de Producción .....	28
Figura 7: Planta de Producción .....	31
Figura 8: SACMI CCM1 .....	31
Figura 9: Operador SACMI CCM1 .....	32
Figura 10: Máquina CCM1 – CVS Liner .....	32
Figura 11: Cinta Transportadora de Producto Terminado .....	33
Figura 12: Almacenamiento de Producto Terminado .....	33
Figura 13: Producto Terminado.....	34
Figura 14: Plan de Acción (5W 1H).....	36
Figura 15: Análisis de Causa Raíz .....	38
Figura 16: Causa Raíz Planes de Acción .....	39
Figura 17: Caracterización Proceso de Comercialización .....	41
Figura 18: Caracterización Proceso de Planificación de Producción.....	42
Figura 19: Caracterización Proceso de Producción CCM1 .....	43
Figura 20: Caracterización Proceso de Mantenimiento .....	44
Figura 21: Matriz de Producto No Conforme .....	48
Figura 22: Reporte Tres Generaciones Indutap.....	54
Figura 23: Análisis de Desempeño por Capacidad de Producción - CCM1.....	55
Figura 24: Análisis de Desempeño por Costos de No Calidad - CCM1 .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ciclo de la Calidad (PHVA) .....	4
tabla 2: Niveles de Producción Actual .....	29
tabla 3: Mercado, Clientes y Competidores .....	30
tabla 4: Matriz de Medición de Desempeño .....	52

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en optimizar el proceso de producción mediante la reducción de producto no conforme. Para ello se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, donde se analizó el proceso actual, es decir, cómo funciona la máquina que labora las tapas plásticas, las estaciones que tiene dicha máquina y los controles de calidad que se manejan en cada una, con el fin de garantizar que el producto final cumpla con las especificaciones técnicas, así como también, los turnos bajo los cuales trabaja el personal y los niveles de producción actuales. Cabe mencionar que la empresa mantenía un control sobre la producción diaria más no sobre el nivel de desperdicios, es por ello, que para fines de este proyecto se realizó un trabajo especial donde se registró la información de los desperdicios y los costos de no calidad tomando un periodo de tiempo determinado para el estudio. Con esta información se realizó un análisis de causa raíz y para las causas principales se plantearon planes de acción. Finalmente se analizaron los resultados, demostrando que se redujeron los costos de no calidad, los desperdicios y se mejoró la productividad, se atendió a las sugerencias de los clientes para mejorar su satisfacción; todo esto con el fin de dirigir a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.

Palabras clave:

- **OPTIMIZACIÓN**
- **PRODUCTO NO CONFORME**
- **PROCESO**
- **PRODUCCIÓN**

## **ABSTRACT**

The present project seeks to optimize the production process by means of reduction of noncompliant product. In order to achieve this, there was an analysis of the company's current situation, and its current process. This examination comprised of analyzing the functioning of the machine that works the plastic covers, its stations and the quality control that each machine manages. This was done in order to guarantee that the final product complies with the technical specifications, the shifts under which the staff works and the current levels of production. It is important to mention that the company was controlling its daily production; however, there was no control over the garbage level stemming from said daily production. For this reason, this project dedicated a special section in which the information about the garbage, and the cost of poor quality were registered over a specified period of time determined for the study. With the information acquired, there was a root-cause analysis, as well as, a plan of action proposed to take care of the main issues. After analyzing the results, the study shows that the poor quality costs and rubbish level decreased, and that productivity improved. Additionally, client's suggestions were considered, in order to increase customer satisfaction. This was all done with the aim to make the organization competitive within its field, which is of vital importance for current organizations.

Key words:

- **OPTIMIZATION**
- **NON COMPLIANT PRODUCT**
- **PROCESS**
- **PRODUCTION**

## INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES

INDUTAP es una industria ecuatoriana dedicada a la elaboración de tapas plásticas con liner para bebidas carbonatadas (con gas) y sin liner para bebidas no carbonatadas (sin gas).

INDUTAP oferta tapas plásticas para envases desechables y retornables, fabricadas en polipropileno natural o pigmentado; con materia prima virgen de primera calidad, con o sin impresión de hasta 4 colores. Dispone de maquinaria de la más alta tecnología, infraestructura moderna, personal capacitado. Un riguroso control durante los procesos, le permite obtener excelentes tapas, que se caracterizan por su original diseño, funcionalidad probada en la facilidad de aplicación y retiro, así como también por su alto grado de inviolabilidad y retención de CO<sub>2</sub>.

La tapa plástica de INDUTAP supera las más severas pruebas en situaciones de empleo real durante su aplicación en condiciones adversas de temperatura, transporte, distribución y almacenaje; cualidades que le han permitido ir conquistando la preferencia de un mercado cada vez más exigente.

Todos los insumos utilizados para la fabricación y empaque son inocuos, aprobados por las regulaciones de la F.D.A., aptos para el contacto con alimentos; los procesos estrictamente controlados y cuidadosamente asépticos hacen de sus productos muy apreciados en el mercado nacional e internacional.

## **JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Para INDUTAP como parte de sus ventajas competitivas se encuentra realizar sus procesos bajo un sistema de gestión de calidad ISO, donde se concentra en el mejoramiento continuo, y se compromete en lograr la reducción del producto no conforme.

Si bien, el producto no conforme (tapas con defectos) es descartado automáticamente por las máquinas o detectado por el personal de control de calidad mediante ensayos manuales, esto solo está siendo recogido en cajas que al llenarse son trasladadas a un área específica, no se mantiene un control estadístico de los niveles de producto no conforme, en relación a la producción diaria y los costos que representan.

Es por ello, que se plantea desarrollar el presente proyecto que tiene como finalidad la optimización de producto no conforme en el proceso de producción de tapas, lo que traerá como resultado una reducción en los costos y por ende un consumo menor de materias primas , evitando reprocesos, retrasos en la entrega de producto al cliente, reclamos, exceso de desperdicios, mano de obra desperdiciada en actividades que no agregan valor al requerimiento del cliente, y a dirigir a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones

## **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

INDUTAP Cía. Ltda. al ser una empresa de producción industrial donde su principal problema es reducir el producto no conforme, actualmente no cuenta con datos estadísticos que le permitan analizar los niveles de desperdicio y aplicar acciones de mejoramiento efectivas en el proceso de producción de tapas.

## **OBJETIVOS**

### *Objetivo General*

Optimizar el proceso de producción de tapas mediante la reducción de producto no conforme.

### *Objetivos Específicos*

- a. Reducir los niveles de desperdicio en relación a la producción mensual.
- b. Minimizar los tiempos por clasificación de producto no conforme una vez que se encuentra en el área correspondiente.
- c. Incrementar la productividad del proceso de producción de tapas.
- d. Reducir los costos de no calidad.
- e. Reducir las quejas de los clientes.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### *Ciclo de la Calidad (PHVA)*

De acuerdo a Guitiérrez Pulido (2005) la filosofía de este ciclo lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora en cualquier etapa. Para cumplir efectivamente el ciclo PHVA, las herramientas básicas son de gran utilidad. El ciclo PHVA se divide en ocho pasos (p.287) (ver Tabla 1).

**Tabla 1:**  
**CICLO DE LA CALIDAD (PHVA)**

Etapa del Ciclo	Paso #	Nombre del Paso	Pasibles técnicas de usar
<b>Planear</b>	1	Definir y analizar la magnitud del problema.	Pareto, hoja de verificación, histograma, c. de control.
	2	Buscar todas las posibles causas.	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante.	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, diagrama de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué.... Necesidad Qué .... Objetivo <b>Continua</b>  Dónde ... Lugar

			Cuánto ... tiempo y costo Cómo ... plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, hoja de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del mismos	Estandarización, inspección, supervisión, hoja de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Fuente: (Gutiérrez Pulido, 2005)

### *EFICIENCIA DEL PROCESO*

Como menciona Crosby (1994), en primer lugar es importante identificar los conceptos de:

**Eficiencia:** consiste en el logro de las metas con la menor cantidad de recursos.

**Eficacia:** consiste en alcanzar las metas establecidas en la empresa.

**Efectividad:** capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.

Lograr la efectividad del proceso representa principalmente un beneficio para el cliente, pero la eficiencia del proceso representa un beneficio para el responsable del proceso: la eficiencia es la salida por unidad de entrada. Las características típicas de eficiencia son:

- Tiempo del ciclo por unidad o transacción
- Recursos (dólares, personas, espacio) por unidad de *output o salida*
- Porcentaje del costo del valor agregado real del costo total del proceso
- Costo de la mala calidad por unidad de *output o salida*
- Tiempo de espera por unidad o transacción

A medida que realiza la revisión, se debe buscar y registrar los procedimientos para medir la eficiencia de actividades y grupos de actividades. Estos datos se utilizarán posteriormente, cuando se establezca el proceso total de medición.

Convertirse en el mejor es un objetivo elevado y difícil. Tener los mejores procesos de la empresa deberá ser la meta de todos; pero son necesarios acontecimientos importantes que indiquen de qué manera se está avanzando. A esto se refiere la calificación del proceso de la empresa. De ésta surgen los acontecimientos trascendentes y los puntos de reconocimiento para los equipos de mejoramiento del proceso. (p. 70)

### *MEJORAMIENTO CONTINUO*

De acuerdo con Harrington (1998), “la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca”

Para que una organización emprenda el camino a la Mejora Continua debe realizar una serie de cambios que más de allá de lograr los objetivos propuestos dan un sentido coherente y participativo de la organización y de todos quienes la integran, buscando primordialmente lograr la satisfacción del cliente, la cual se torna cada vez más exigente.

Para llevar a cabo este proceso de Mejoramiento Continuo tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta y que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de continuas mejoras a la vez que se garantice el completo aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado. (p. 49)

### *HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD*

En la década de los 50 se comenzaron a aplicar en Japón las herramientas estadísticas de Control de Calidad, desarrolladas anteriormente por Shewhart y Deming. Los progresos, en materia de mejora continua de la calidad, se debieron en gran medida, al uso de estas técnicas. Fue el profesor Ishikawa quien extendió su utilización en las industrias manufactureras de su país, en los años 60, acuñando la expresión de 7 herramientas para el control de la calidad. (Gutiérrez Pulido, 2005, p. 98)

El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de producción, marketing y administración. Las organizaciones de servicios también son susceptibles de aplicarlas, aunque su uso comenzara en el ámbito industrial.

Las siete herramientas de la calidad son las siguientes:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de Causa Efecto
5. Estratificación (Análisis por Estratificación)
6. Diagrama de Dispersión
7. Gráfica de Control

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o herramientas estadísticas señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas.

En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas cualitativas y no cualitativas como son:

- La lluvia de ideas (Brainstorming)
- La encuesta
- Diagrama de Flujo
- Matriz de selección de problemas

#### *Hoja de control*

La Hoja de Control u hoja de recogida de datos, también llamada de Registro, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que los caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación.

Lo esencial de los datos es que el propósito esté claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser usadas fácilmente y analizarlos automáticamente. (Gutiérrez Pulido, 2005, p.105)

#### *Diagrama de Causa – Efecto / Diagrama de Ishikawa*

Tiene como finalidad encontrar la causa raíz del problema, para esto deben ir eliminando las causas que aparecieran de soluciones obvias.

Sub-pasos a seguir:

*a. Listado de causas*

Enumerar las causas que son consideradas responsables de la alteración o afectación del indicador y son motivos del problema

*b. Agrupar*

Para reunir por grupos de causas similares se puede utilizar el diagrama de Espinas de Pescado o de Ishikawa, el cual trabaja con cuatro grandes grupos de causas conocidas como las 4M, que son creadas por el problema en: Materiales, Manos de Obra, Maquinaria y Metodología o Procesos. Ramas en las cuales se ubicarán los grupos de causas para ver su influencia en el problema general y dedicarse a resolver aquellas causas que motivan la mayor variación en el problema.

*c. Medir*

Se realizan las mediciones por rama y con la ayuda del diagrama de Pareto se seleccionan las causas por corregir de acuerdo a su grado de incidencia, recogiendo soluciones obvias que irán apareciendo.

*Los Cinco Por Qué (FIVE WHYS)*

Los Cinco *Por Qué* es una técnica sistemática de preguntas utilizada dentro del equipo de trabajo, durante la fase de análisis de problemas para buscar las posibles causas principales de los mismos. Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas. Esto podría resultar en la falla de un equipo en identificar las causas principales más probables del problema debido a que el equipo ha fallado en buscar con suficiente profundidad. La técnica requiere que el equipo pregunte “Por Qué” al menos cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil para el equipo responder al “Por Qué”, la causa más probable habrá sido identificada. (Gutiérrez Pulido, 2005, p. 120)

Para desarrollar esta técnica se deben seguir los siguientes pasos:

1. Realizar una sesión de Lluvia de Ideas normalmente utilizando el modelo del Diagrama de Causa Efecto.
2. Una vez que las causas probables hayan sido identificadas, empezar a preguntar “¿Por qué es así?” o “¿Por qué está pasando esto?”
3. Continuar preguntando Por Qué al menos cinco veces. Esto reta al equipo a buscar a fondo y no conformarse con causas ya “probadas y ciertas”.
4. Habrá ocasiones en las que se podrá ir más allá de las cinco veces preguntando Por Qué para poder obtener las causas principales.
5. Durante este tiempo se debe tener cuidado de NO empezar a preguntar “Quién”. Se debe recordar que el equipo está interesado en el Proceso y no en las personas involucradas.

Esta técnica se utiliza mejor en equipos pequeños de 4 a 8 personas. El encargado de realizar esta actividad deberá conocer la dinámica del equipo y las relaciones entre los miembros del mismo. Durante los Cinco Por Qué, existe la posibilidad de que debido a demasiadas preguntas utilizando el Por Qué, podrían causar molestia entre algunos de los miembros del equipo.

La técnica de los Cinco Por Qué se relaciona con frecuencia con estas otras herramientas de la Calidad:

- Diagrama de Causa y Efecto
- Diagrama de Árbol
- Análisis de Campo de Fuerzas
- Hojas de Revisión
- Cuadrícula de Selección
- Matriz de Planeación de Acciones

Todas estas herramientas tienen como objetivo el colaborar de una u otra manera con el Mejoramiento Continuo de la organización.

No se debe olvidar que el factor motivacional es de vital importancia y si no se toma en cuenta es muy difícil que el proyecto dé los frutos que se esperan.

La metodología del Mejoramiento Continuo es un arduo trabajo por realizar pero haciéndolo adecuadamente brinda excelentes recompensas. (Gutiérrez Pulido, 2005, p. 125)

#### *Sistema de Calidad – NORMA ISO 9001:2008*

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Es además un conjunto de normas sobre la calidad y las gestiones, con la finalidad de la estandarización de los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales.

En las normas ISO 9000 se han establecido 8 Principios sobre los cuales se ha basado la mejora continua. Creados en la norma del año 2000, para acentuar la responsabilidad de la Dirección:

1. Enfoque al Cliente
2. Liderazgo
3. Participación del Personal
4. Enfoque basado en procesos
5. Enfoque del Sistema para la Gestión
6. Mejora Continua
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones
8. Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores

*Control de Producto No Conforme (ISO 9001:2008)*

Tomando como referencia el cuarto principio de las normas ISO, enfoque en procesos, es importante identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, que contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus metas.

Para ello, la organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y las autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conforme mediante una o más de las siguientes maneras:

1. Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada.
2. Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente.
3. Tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos. (Hoyle, 2008, p.15)

#### *Mejora Continua (ISO 9001:2008)*

Tomando en consideración el sexto principio de las normas ISO, Mejora Continua, la organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.(Hoyle, 2008, p. vii)

#### *Reporte de Tres Generaciones*

El reporte de tres generaciones es una representación del control de procesos que ayuda a exponer a los niveles superiores (jerarquía organizacional) la evolución en los problemas, mostrando tanto los buenos como los malos resultados obtenidos, así como las nuevas propuestas de solución.

Cuando se utiliza la Ruta de la Calidad para solucionar un problema se puede tener éxito o puede ocurrir que no se obtengan los resultados esperados, es decir, se puede obtener malos resultados aún y cuando se hayan tomado las medidas para evitarlos.

Para dar seguimiento a la forma cómo evoluciona la solución de un problema y poder evaluar los resultados mediante la Ruta de la Calidad, se debe analizar el comportamiento del indicador seleccionado con anterioridad, utilizando las dimensiones de la gran calidad (Calidad, Costo, Entrega, Seguridad, Moral y Medio Ambiente).

Una vez que se evalúan las acciones implementadas se debe actuar en base a los resultados. Si se llegó a lo esperado o si se sobrepasó, se debe estandarizar, pero si

no se obtiene lo planeado se debe de analizar por qué. Una vez que se han descubierto las causas, se implementan nuevas acciones. (Harrington, 1998, p. 185)

### Estructura del reporte de tres generaciones

De acuerdo con Harrington (1998), el reporte de tres generaciones, presenta un comportamiento en el pasado, una realidad presente y una proyección al futuro, es decir, implica las tres generaciones en el tiempo.

Existe una relación directa del ciclo PHVA, con el reporte de tres generaciones, como se muestra a continuación:

CICLO	GENERACIÓN
PLANEAR	Pasado: En esta generación se describe lo que se pretendía realizar (metas y rangos de variación) así como los medios para lograrlos.
HACER	Presente: Generación que describe los buenos y malos resultados mediante la comparación de los resultados obtenidos y las metas establecidas.
VERIFICAR	
ACTUAR	Futuro: En esta generación se muestran las propuestas de solución a los malos resultados.

**Figura 1: Ciclo PHVA en reporte tres generaciones**

Tomando en cuenta el ciclo PHVA y las tres generaciones en el tiempo se construye el siguiente modelo de Reporte de Tres Generaciones (Ver Figura 1):

Ítem de Control: Problema:			Sector: Responsable: Fecha:	
ACCIONES PLANEADAS	ACCIONES EJECUTADAS	RESULTADOS	PUNTOS PROBLEMÁTICOS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN
1.- 2.- 3.- 4.- 5.-	1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.-		1.- 2.- 3.-	1.- 2.-

**Figura 2: Reporte Tres Generaciones**

Un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta el reporte de tres generaciones es la responsabilidad en los resultados.

Recordando, este reporte es presentado al jefe inmediato, si las causas son responsabilidad de otro departamento sólo se debe reportar que existen dichas causas, ya que el jefe de departamento pasará un reporte hacia arriba condensándose así toda la información para después mandar hacia los niveles inferiores una decisión de trabajo. (p.186)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO SITUACIONAL

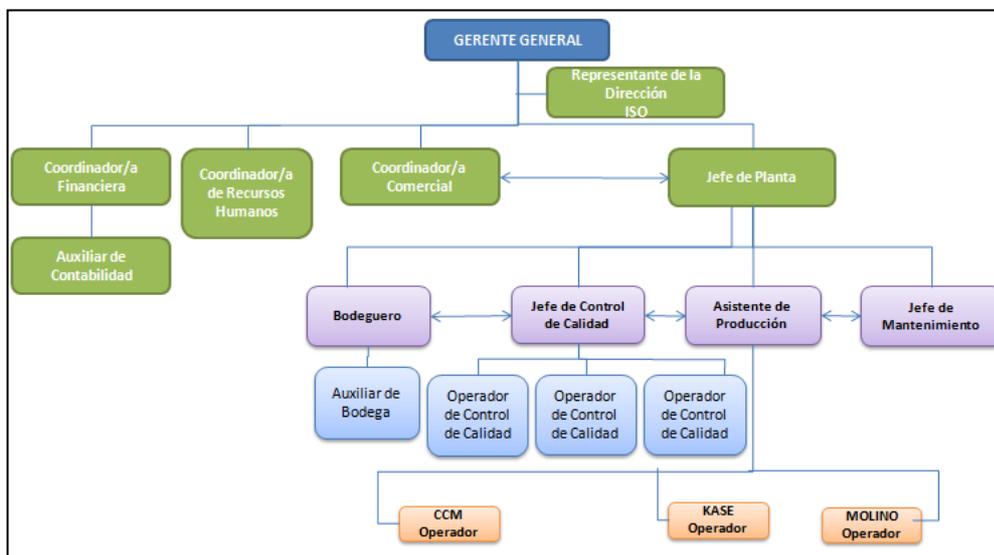
#### *2.1 Descripción de la Empresa*

INDUTAP es una industria ecuatoriana dedicada a la elaboración de tapas plásticas con liner para bebidas carbonatadas y sin liner para bebidas no carbonatadas.

La tapa plástica de INDUTAP supera las más severas pruebas en situaciones de empleo real durante su aplicación en condiciones adversas de temperatura, transporte, distribución y almacenaje; cualidades que le han permitido ir conquistando la preferencia de un mercado cada vez más exigente.

Todos los insumos utilizados para la fabricación y empaque son inocuos, aprobados por las regulaciones de la F.D.A., aptos para el contacto con alimentos; los procesos estrictamente controlados y cuidadosamente asépticos hacen de sus productos muy apreciados en el mercado nacional e internacional.

### 2.1.1 Organigrama de la Empresa



**Figura 3: Organigrama INDUTAP**

INDUTAP cuenta con una estructura pequeña, con coordinadores para las áreas: Financiera, Recursos Humanos, Comercialización y Producción, siendo el área de producción la más grande compuesta por: un Jefe de Bodega con un Auxiliar de Bodega, un Jefe de control de Calidad con tres Operadores de Control de Calidad, un Jefe de Mantenimiento, y un Asistente de Producción a cargo de los Operadores de las Maquina (CCM1), Impresora (KASE) y Molino, siendo en total 5 obreros en planta.

2.2 Mapa de Procesos

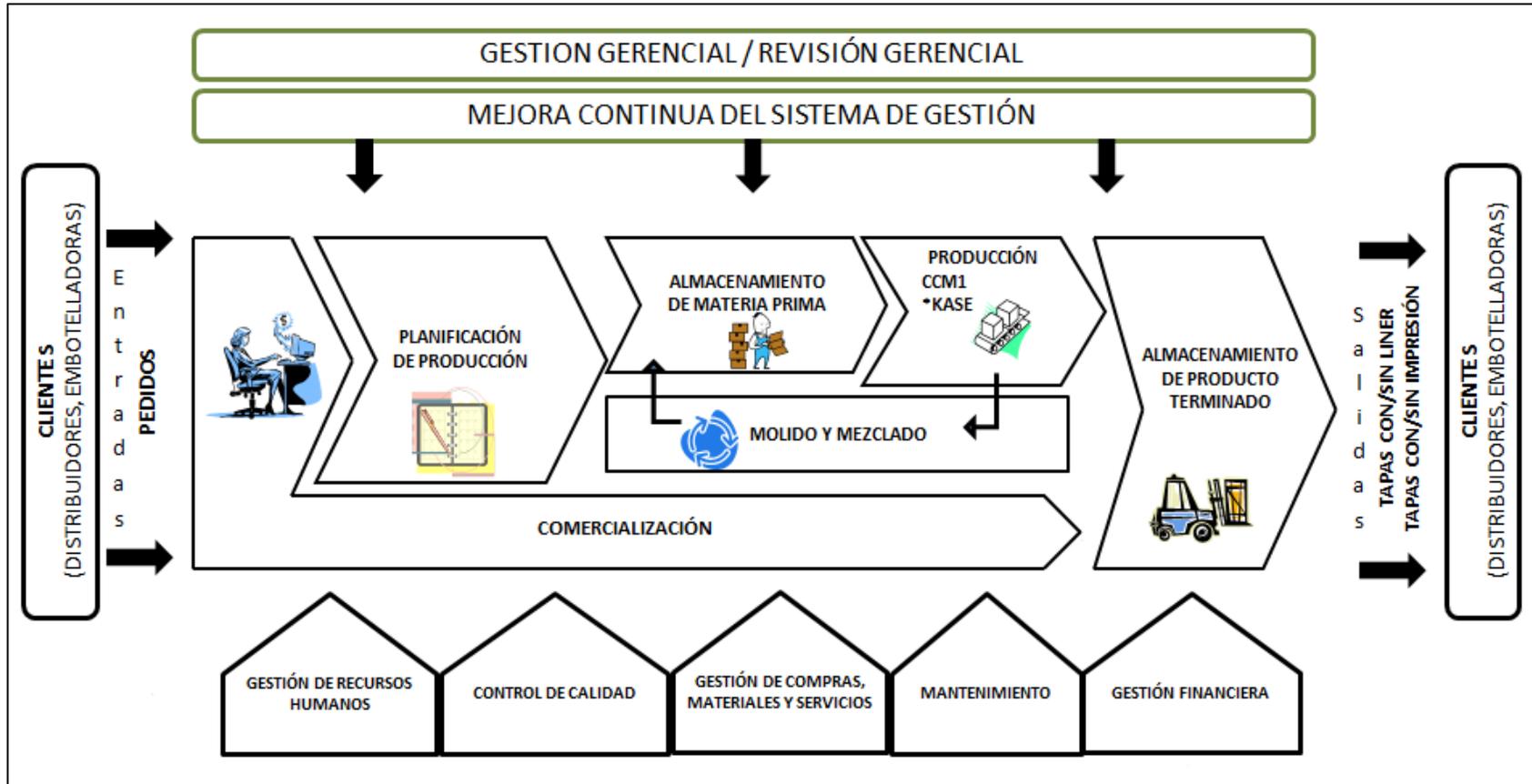


Figura 4: Mapa procesos

El mapa de procesos de INDUTAP, fue tomado del Manual de Calidad levantado por la empresa, el mismo que está compuesto por los Procesos Directivos, Procesos de Valor y Procesos de Apoyo o Soporte.

Los procesos de valor de INDUTAP son:

- Comercialización
- Planificación de Producción
- Almacenamiento de Materia Prima
- Molido y Mezclado
- Producción CCM1
- Almacenamiento de Producto Terminado
- Los procesos Directivos:
  - Gestión Gerencial
  - Mejora Continua del Sistema de Gestión
- Los procesos de Apoyo o Soporte:
  - Gestión de Recursos Humanos
  - Control de Calidad
  - Gestión de Compras, Materiales y Servicios
  - Mantenimiento

### *2.3 Datos de Producción*

#### *2.3.1 Descripción de la Máquina – SACMI CCM1 (CCMM-64M)*

La línea de CMM-64-M es una moldeadora a compresión que utiliza material polipropileno para la confección de tapas plásticas destinadas para bebidas carbonatadas mediante un extrusor a temperatura promedio de 160 a 200 grados centígrados en sus diferentes zonas.

Esta moldeadora cumple con las siguientes fases de producción: en la primera para el procesamiento de la tapa se utiliza materia prima virgen (masterbach), pigmento y material reprocesado en dosificaciones determinadas, dicha mezcla es cortada y puesta en los punzones sufriendo un golpe térmico a 20° grados centígrados con relación de velocidad de 1.000 tapas por minuto, esto quiere decir en 6 milésimas por segundo.

Pasando luego por el enfriador donde deja la tapa a temperatura ambiente (20 grados promedio), continúa por un elevador hacia la tolva de AC10 (plato de centrifugado y distribución), dicho plato coloca los tapones en posición cóncavo para luego pasar a la máquina SFM L12 la misma que consta con dos carruseles, uno de dobles de aletas y otro de corte de faja (1.000 tapas en cada carrusel) luego de este proceso la tapa queda lista con su anillo de seguridad, para finalmente pasar a la fase de colocación de liner (capa que garantiza la conservación de bebidas carbonatadas), lo cual comprende que las tapas vuelven a un elevador y tolva, conectándose con el AC10 quién coloca nuevamente la tapa en forma cóncava para pasar a tres carruseles, el primero para corte de liner, el segundo formación de liner y finalmente control de calidad, este último carrusel mide si la tapa cumple con la hermeticidad requerida para productos carbonatados.

### 2.3.2 Instructivo Básico de Operaciones CCM1

INDUTAP cuenta con instructivos que forman parte de sus procesos y que tienen como finalidad apoyar la operación del personal operativo, entre ellos los siguientes que tienen relación directa con el presente proyecto:

#### INTRUCTIVO BÁSICO DE OPERACIONES CCM1

- 1.- Recibir el turno y constatar que la máquina se encuentre operativa y las áreas de trabajo estén limpias.
- 2.- En caso de recibir la máquina en mantenimiento coordinar con el asistente de producción o jefatura de planta el trabajo a realizarse.
- 3.- Recibir la orden de producción y los insumos necesarios para realizar las actividades correspondientes al turno.
- 4.- Asegurarse que las mangueras de succión del piovan de la CCM estén debidamente ubicadas en sus respectivos depósitos (polipropileno y masterbach) así como también en la PMV el liner (preparación de mezcla 30 kg de liner 25 kg de polietileno)
- 5.- Controlar funcionamiento de CVS de CCM y PMV.
- 6.- En FSM controlar el correcto doblado de aletas y rompimiento de banda de seguridad según especificaciones de jefatura de planta o departamento de control de calidad.
- 7.-Controlar la formación de liner.
- 8.- Armado de cajas e identificación de las mismas (sticker con correcta nomenclatura) para producción de acuerdo a instructivo de armado y sellado de cajas.

9.- Apilamiento de cajas con producto terminado (en paletas con fundas sin ligas o piso con fundas con ligas) ubicando de acuerdo a especificaciones de jefatura de planta

10. Al término de turno el operador está obligado a:

- Entregar reportes de producción y bitácora correctamente llenos.
- Reportar las novedades en el proceso de producción del turno
- Entregar el turno al operador entrante con la máquina y puestos de trabajo limpios y debidamente ordenados (la producción se parará 30 minutos antes de la entrega de cada turno para limpieza de toda la máquina y áreas de trabajo).

11.- Excepciones:

- En caso de falta del operador de turno la jefatura de planta asignará un operador de replazo (mismo que debe conocer las operaciones básicas de la máquina).
- En caso de doblar el turno se concederá 30 minutos de permiso para que pueda comprar el refrigerio
- En caso de faltar insumos para completar la jornada en el turno nocturno se dará aviso por radio a la persona encargada quien indicará el proceso a seguir.

En caso de falla de máquina en la jornada de trabajo en el turno nocturno se dará aviso por radio a la persona encargada quien indicará el proceso a seguir.

### 2.3.3 Instructivo Básico de Operaciones Molido y Mezclado

Con el fin de optimizar los desperdicios diarios INDUTAP adquirió una máquina que tritura las tapas para transformar los desperdicios en nueva materia prima, sin embargo, para que este proceso se cumpla es necesario clasificar los desperdicios que salen de producción para que el material a ser reprocesado esté en las mejores condiciones posibles y esto no afecte a la producción cuando vuelva a ser materia prima. Para lo cual se creó el siguiente instructivo:

#### INTRUCTIVO BÁSICO DE OPERACIONES MOLIDO Y MEZCLADO

- 1.- Recibir el turno y constatar que la máquina se encuentre operativa y las áreas de trabajo estén limpias.
- 2.- En caso de recibir la máquina en mantenimiento coordinar con el asistente de producción o jefatura de planta el trabajo a realizarse.
- 3.- Constatar que el material a ser reprocesado esté limpio (libre de grasa y desperdicios) y no contenga materiales que puedan dañar las cuchillas.
- 4.- El material a ser reprocesado debe ser clasificado según sus propiedades (Polietileno, Polipropileno, y por color).
- 5.- Una vez clasificado, molerlo por color, tomando en cuenta que en cada cambio de color se debe limpiar por completo el molino.
- 6.- Verificar que el material molido esté llenándose en el recipiente correspondiente y que el ducto de salida no se obstruya.

7.- Una vez lleno el recipiente de material molido apto para ser utilizado, proceder a llenar en fundas con un peso de 15 kilos cada una y etiquetar.

8.- Este material debe ser ubicado en los palets y guardado en bodega.

9.- El operador del molino será responsable de preparar la mezcla para la máquina CCM1 y CCM2 en conjunto con el personal de bodega, de acuerdo a especificaciones de Jefatura de Planta.

10.- El material ya preparado será entregado en la máquina en sus respectivos recipientes y especificaciones de jefatura de planta.

11. Al término de turno el operador está obligado a:

- Entregar reporte de producción molino.
- Reportar las novedades del turno
- Entregar el turno al operador entrante con la máquina y puestos de trabajo limpios y debidamente ordenados (la producción se parará 30 minutos antes de la entrega de cada turno para limpieza de toda la máquina y áreas de trabajo).

11.- Excepciones:

- En caso de falta del operador de turno la jefatura de planta asignará un operador de replazo (mismo que debe conocer las operaciones básicas de la máquina).
- En caso de doblar el turno se concederá 30 minutos de permiso para que pueda comprar el refrigerio.
- En caso de faltar insumos para completar la jornada en el turno nocturno se dará aviso por radio a la persona encargada quien indicará el proceso a seguir.

En caso de falla de máquina en la jornada de trabajo en el turno nocturno se dará aviso por radio a la persona encargada quien indicará el proceso a seguir.

#### 2.3.4 Descripción de turnos de trabajo

Actualmente, la planta de producción cuenta con 22 trabajadores, los cuales cumplen dos turnos rotativos, en tres grupos de trabajo, esto quiere decir: cuatro días de trabajo en el día, dos días de descanso, para luego integrarse con cuatro días de trabajo en el turno de la noche (ver Figura 6).

Los turnos se cumplen de acuerdo al siguiente horario: de 7:30am a 18:30 (diurno), de 18:30 a 7:30am (nocturno), con una hora de refrigerio (almuerzo / merienda).

Si bien el personal tiene asignadas tareas específicas dentro de la operación, debido a los niveles de desperdicios que se han logrado identificar de acuerdo a los registros de los últimos meses, la planta se ha visto en la necesidad de asignar entre dos a tres personas diarias de los diferentes turnos para escoger las tapas que se ubican en el área de cuarentena, donde se identifican los desechos antes de pasar al proceso de molido y mezclado.

ASIGNACIÓN DE TURNOS DE TRABAJO PLANTA DE PRODUCCIÓN																																
CARGO	Mar. 1	Miér. 2	Jue. 3	Vier. 4	Sáb. 5	Dom. 6	Lun. 7	Mar. 8	Miér. 9	Jue. 10	Vier. 11	Sáb. 12	Dom. 13	Lun. 14	Mar. 15	Miér. 16	Jue. 17	Vier. 18	Sáb. 19	Dom. 20	Lun. 21	Mar. 22	Miér. 23	Jue. 24	Vier. 25	Sáb. 26	Dom. 27	Lun. 28	Mar. 29	Miér. 30	Jue. 31	
Jefe de Producción	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	
Jefe de Mantenimiento	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	
Jefe de Control de Calidad	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Asistente de Producción	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Operador CCM1 (turno 1)	N	L	L	DL	D	D	D	L	L	NL	N	N	N	L	L	DL	D	D	D	L	L	NL	N	N	N	L	L	DL	D	D	D	
Operador CCM1 (turno 2)	D	D	D	L	L	NL	N	N	N	L	L	DL	D	D	D	L	L	NL	N	N	N	L	L	DL	D	D	D	L	L	NL	N	
Operativos de Apoyo 1	NL	L	L	D	D	D	DL	L	L	N	N	N	NL	L	L	D	D	D	DL	L	L	N	N	N	NL	L	L	D	D	D	DL	
Operativos de Apoyo 2	D	DL	D	L	L	N	N	NL	N	L	L	D	D	DL	D	L	L	N	N	NL	N	L	L	D	D	DL	D	L	L	N	N	
Operativos de Apoyo 3	L	N	NL	N	N	L	L	D	DL	D	D	L	L	N	NL	N	N	L	L	D	DL	D	D	L	L	N	NL	N	N	L	L	
Operador Control de Calidad 1	D	L	L	N	N	N	N	L	L	D	D	D	D	L	L	N	N	N	N	L	L	D	D	D	D	L	L	N	N	N	N	
Operador Control de Calidad 2	N	N	N	L	L	D	D	D	D	L	L	N	N	N	L	L	D	D	D	D	D	D	L	L	N	N	N	L	L	D	D	
Operador Control de Calidad 3	L	D	D	D	D	L	L	N	N	N	N	L	L	D	D	D	D	L	L	N	N	N	N	L	L	N	D	D	D	L	L	
Bodeguero	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D
Auxiliar de Bodega	D	D	D	D	D	L	D	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D	L	L	D	D	D	D

NOTA: LOS TURNOS SE MANTENDRÁN HASTA NUEVA ORDEN, Y PUEDEN SER CAMBIADOS POR NECESIDAD DE SERVICIO O PRODUCCIÓN.

D Día  
 N Noche  
 L Libre  
 DL Día de Limpieza de baños y comedor  
 NL Noche de Limpieza de baños y comedor

Figura 5: Turnos de trabajo

### 2.3.5 Especificaciones técnicas de producción

INDUTAP cumple con especificaciones técnicas de producción las mismas que sirven de guía para la comercialización del producto final, así como también, para que el departamento de control de calidad mediante muestreos permanentes verifique que se cumplan con dichos estándares, estas especificaciones son:

<b>TAPAS CON LINER / CARACTERISTICAS</b>	
DENOMINACION	Tapa plástica 28 mm CAP (PP) A28-1L
MATERIAL	Polipropileno Copolimero
LINER	Compuesto atoxico libre de PVC aprobado por FDA
COMPATIBILIDAD	PCO para envases PET desechables y RPET retornables
CORTE	360 GRADOS
DIMENSIONES	Diam. Externo: 29.9 mm
	Diam. Interno: 25.2 mm
	Altura: 14.35 mm
	Peso: 3.2 gr
CANT. / CAJA	4000 aprox.
DIM. DE CAJA	43.4 x 35.0 x 53.0 cm
Peso / caja	13.35 kg aprox.
COLORES	CODIGO
Azul	19
Azul	46
Azul	37
Azul	0.7
Amarillo	64
Blanco	770
Celeste	11
Negro	04
	<b>Continua</b> 

Naranja	01
Rojo	32
Rojo	12
Transparente	ABL 300
Verde	01
Verde	50

**Figura 6: Especificaciones Técnicas de Producción**

### *2.3.6 Niveles de Producción Actual*

En la siguiente tabla se muestran los niveles de producción actual, la información recopilada parte de Enero 2015, ya que anteriormente la Jefatura de Producción solo llevaba un registro de los niveles de producción más no un control sobre la cantidad de desperdicios, el detalle presentado a continuación se obtuvo por pedido especial para el desarrollo del presente proyecto:

**Tabla 2:**  
**NIVELES DE PRODUCCIÓN ACTUAL**

MES	# de días del Mes	ANÁLISIS POR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN				DATOS PRODUCCIÓN REAL					ANÁLISIS - COSTOS POR NO CALIDAD				
		Capacidad Máxima de Producción 100%	Capacidad Aceptable de Producción 80%	Índice de Productividad (Capacidad Real Utilizada)	Índice de Desperdicios	Total Producción del Mes	Peso Producción del Mes	Total Desperdicios			Total Desperdicios -Tapas	Tiempo destinado para escoger tapas con defecto	Recursos asignados para escoger tapas con defecto	Costo Horas Hombre	Costo de no Calidad
		(Cajas)	(Cajas)	%	%	(Cajas)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	Tapas	(Kg)	(Horas)	(#)	(\$)	(\$)
ENERO	31	11.160,00	8.928,00	23%	4%	2.606,00	33.356,80	1.303,66	829,56	Tapas	829,56	65	2	\$1,83	\$237,20
									332,76	Tortas					
									141,34	Liner					
FEBRERO	28	10.080,00	8.064,00	7%	3%	722,00	9.241,60	305,51	194,37	Tapas	194,37	15	3	\$2,83	\$128,92
									81,40	Tortas					
									29,74	Liner					
MARZO	31	11.160,00	8.928,00	10%	3%	1.089,00	13.939,20	359,16	260,11	Tapas	260,11	20	3	\$3,83	\$233,49
									86,34	Tortas					
									12,71	Liner					
ABRIL	30	10.800,00	8.640,00	17%	3%	1.836,00	23.500,80	655,90	352,18	Tapas	352,18	28	3	\$4,83	\$398,68
									173,79	Tortas					
									129,93	Liner					
MAYO	31	11.160,00	8.928,00	20%	2%	2.277,00	29.145,60	492,82	236,69	Tapas	236,69	18	3	\$5,83	\$323,41
									150,71	Tortas					
									105,42	Liner					
JUNIO	30	10.800,00	8.640,00	9%	6%	942,00	12.057,60	693,87	502,71	Tapas	502,71	39	3	\$6,83	\$804,73
									141,81	Tortas					
									49,35	Liner					
JULIO	31	11.160,00	8.928,00	16%	9%	1.836,00	23.500,80	2.041,55	225,79	Tapas	225,79	18	3	\$7,83	\$414,36
									1.765,16	Tortas					
									50,60	Liner					
AGOSTO	31	11.160,00	8.928,00	20%	4%	2.221,00	28.428,80	1.029,01	583,79	Tapas	583,79	46	3	\$8,83	\$1.208,17
									254,75	Tortas					
									190,47	Liner					
SEPTIEMBRE	30	10.800,00	8.640,00	2%	3%	260,00	3.328,00	116,42	73,34	Tapas	73,34	6	3	\$9,83	\$168,97
									25,50	Tortas					
									17,58	Liner					
OCTUBRE	31	11.160,00	8.928,00	0%	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	Tapas	0,00	0	3	\$10,83	\$0,00
									0,00	Tortas					
									0,00	Liner					
					4%							25 Horas			\$3.917,94
					PROMEDIO DE DESPERDICIOS							PROMEDIO TIEMPO HORAS/MES			COSTO DE NO CALIDAD

Como se puede observar, los niveles de desperdicios de enero a octubre llegan a un promedio del 4%, el tiempo destinado para la clasificación de desperdicios es de 25 horas al mes asignando 3 recursos permanentes lo cual representa un costo de no calidad de \$3.917,94 en el período analizado.

### 2.3.7 Mercado, Clientes y Competidores

INDUTAP actualmente atiende al segmento de embotelladoras y distribuidores, entre los cuales existen clientes extranjeros que exigen mayor calidad en la producción.

**Tabla 3:**  
**MERCADO, CLIENTES Y COMPETIDORES**

MERCADO	CLIENTES		COMPETIDORES
	NACIONALES	EXTRANJEROS	
Embotelladoras Distribuidores	American Juice	Distribuidora de Productos Plásticos SAC (PERÚ)	Agricominsa Latienvases Tesalia Delisoda
	Comercializadora Casan		
	Comercializadora y Distribuidora Plenitud		
	Crear Vida S.A.		
	FastPlastCia. Ltda.		
	Gar Water S.A		
	Grial del Ecuador		
	GRUR S.A		
	Imagor S.A. Importadora		
	Industrias Ales C.A.		
	Laboratorios Landom S.C.C.		
	Landplastik Cía. Ltda.		
	Loscocos Cía. Ltda.		
	New Ways S.C.C..		
	PlastienvasesCía. Ltda.		
	ProductosSintéticos S.A.		
	Refrescos y Bebidas Ecuatorianas S.A		

## 2.4 Fotografías



**Figura 7: Planta de producción**



**Figura 8: SACMI CCM1**



**Figura 9: Operador SACMI CCM1**



**Figura 10: Máquina CCM1 – CVS Liner**



**Figura 11: Cinta transportadora de producto terminado**



**Figura 12: Almacenamiento de producto terminado**



**Figura 13: Producto terminado**

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### *3.1 Metodologías Aplicadas*

Para el desarrollo del presente proyecto se aplicaron las siguientes metodologías:

##### *3.1.1 Plan de Acción (5W 1H)*

Considerando la situación actual de INDUTAP, se plantearon algunas actividades a seguir las mismas que se detallan a continuación (ver Figura 17):

PLAN DE ACCIÓN (5W 1H)						
Acciones a Realizar	Responsable	Plazo	Donde	¿Por qué se debe realizar la acción?	Procedimiento / Pasos a Seguir	
WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW	
1	Analizar los datos de producción actual.	PROPONENTE (Michelle Villacís R.)	30/10/2015	Planta Indutap	Para conocer la situación actual con respecto al Producto No Conforme y Desperdicios.	Revisar archivo de Eficiencia Mécanica donde se encuentra la información consolidada de producción del último año.
2	Realizar análisis de causa raíz.	PROPONENTE (Michelle Villacís R.) / OPERARIOS INDUTAP	15/11/2015	Planta Indutap	Para identificar las causas por las cuales se incrementa el Producto No Conforme	Aplicar diagrama de Ishikawa para el análisis de causa raíz. Enlistar las causas identificadas. Aplicar Pareto para determinar aquellas causas de mayor impacto.
3	Establecer planes de acción para solucionar problemas.	PROPONENTE (Michelle Villacís R.) / OPERARIOS INDUTAP	15/11/2015	Planta Indutap	Para plantear acciones concretas que solucionen las acciones de mayor impacto.	Por cada plan establecer con el equipo de trabajo soluciones concretas, aplicables y responsables. "Matriz de Producto No Conforme".
4	Establecer procedimiento para Producto No Conforme	PROPONENTE (Michelle Villacís R.) / JEFE DE PLANTA / ASISTENTE DE PRODUCCIÓN INDUTAP	15/11/2015	Planta Indutap	Para determinar los pasos a seguir cuando se detecte producto no conforme.	Procedimiento de Producto No Conforme
5	Seguimiento a planes de acción mediante resultados.	PROPONENTE (Michelle Villacís R.)	Desde 15/11/2015 a 29/01/2016	Planta Indutap	Para identificar si las acciones que se han ejecutado mostraron impacto en los resultados y en la reducción de Producto No Conforme.	Reflejar resultados en Reportes de Tres Generaciones, los mismos que se encontrarán detallados como parte del Marco de Desempeño.

**Figura 14: Plan de acción (5W 1H)**

### *3.1.2 Análisis de Causa Raíz*

Aplicando la metodología de los “Cinco Por Qué”, se analizó como problema principal el “Incremento de Producto no Conforme”, de este análisis se obtuvo lo siguiente (ver Figura 18):

	PORQUE?						
	1	2	3	4	5	6	7
Incremento de Producto No Conforme (Desperdicios)	Cambios de color de tapas	Cambios no planificados en la producción	Pedidos a destiempo de los clientes	Falta de producto almacenado en la bodega de los clientes			
				Falta de stock de producto terminado	Por paras por daños en la máquina	Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos	
			Pedidos de la gerencia general para clientes especiales	Por atender con prioridad a ciertos clientes especiales			
	Falta de Mantenimiento a la Máquina	Por falta de tiempo	Por ingreso de pedidos urgentes	Pedidos a destiempo de los clientes	Falta de producto almacenado en la bodega de los clientes		
					Falta de stock de producto terminado	Por paras por daños en la máquina	Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos
			Pedidos de la gerencia general para clientes especiales	Por atender con prioridad a ciertos clientes especiales			
		Por falta de stock de repuestos	Por no llevar un inventario actualizado	Por no llevar a cabo un cronograma de mantenimientos preventivos	Por que el tablero de mantenimiento no se encuentra completo	Porque no se cuenta con una persona responsable del mantenimiento	Porque el jefe de mantenimiento dedica más tiempo a la ejecución que a la planificación de mantenimiento preventivo
	Descuido de los Operadores (Calidad y Producción)	Por jornadas de trabajo extendidas	Por ingreso de pedidos urgentes	Pedidos a destiempo de los clientes	Falta de producto almacenado en la bodega de los clientes		
					Falta de stock de producto terminado	Por paras por daños en la máquina	Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos
			Pedidos de la gerencia general para clientes especiales	Por atender con prioridad a ciertos clientes especiales			
	Cortes de energía	Por mantenimientos no comunicados por la empresa eléctrica	Por falta de comunicación y coordinación entre la empresa eléctrica y la fabricas del sector				
	Falta de Stock para despachar pedidos urgentes	Por atención de pedidos urgentes	Pedidos a destiempo de los clientes	Falta de producto almacenado en la bodega de los clientes			
				Falta de stock de producto terminado	Por paras por daños en la máquina	Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos	
		Pedidos de la gerencia general para clientes especiales	Por atender con prioridad a ciertos clientes especiales				
	Por realizar mantenimientos correctivos durante la producción	Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos	Por que el tablero de mantenimiento no se encuentra completo	Porque el jefe de mantenimiento dedica más tiempo a la ejecución que a la planificación de mantenimiento preventivo			

Figura 15: Análisis de causa raíz

De este análisis se identificaron cuatro causas principales, frente a las cuales se establecieron los siguientes planes de acción:

Causas Principales	Planes de Acción
Falta de producto almacenado en la bodega de los clientes	Levantar el proceso de comercialización y de planificación de producción con el fin de direccionar adecuadamente a los clientes y sus pedidos. Los formatos deben cumplir con los lineamientos de la norma ISO 9001:2000.
Por atender con prioridad a ciertos clientes especiales	
Porque el jefe de mantenimiento dedica más tiempo a la ejecución que a la planificación de mantenimiento preventivo	Levantar el proceso de producción y el proceso de mantenimiento basados en la norma ISO 9001:2000
	Comunicar los procesos levantados a los involucrados con el fin de que tengan claras sus responsabilidades y dar prioridad a las actividades que generan valor a cada proceso.
Por no llevar a cabo un plan de mantenimientos preventivos	Levantar una matriz de producto no conforme, la cual contemple las acciones a tomar para los casos identificados, responsables y registros. El formato debe cumplir con los lineamientos de la norma ISO 9001:2000.
	Levantar procedimiento para producto no conforme que complemente la matriz mencionada en el punto anterior. El formato debe cumplir con los lineamientos de la norma ISO 9001:2000.

**Figura 16: Causa raíz planes de acción**

### 3.1.3 Caracterización de Procesos

La caracterización es una ficha resumen de los procesos, en el cual se detalla el nombre del macroproceso al que pertenece, código asignado según la empresa, responsable del proceso, objetivo del proceso, entradas, actividades, salidas, indicadores de medición, fórmula o fuente para la obtención del indicador, la frecuencia de medición, la meta, rango o estándar definido, y finalmente el lugar de almacenamiento o de publicación de resultados.

Dando cumplimiento a los planes de acción propuestos, se levantó la caracterización de los siguientes procesos basados en la norma ISO 9001:2000: Comercialización, Planificación de Producción, Producción y Mantenimiento, los mismos que se detallan a continuación:

		Nombre del Proceso: <b>COMERCIALIZACIÓN</b>				
		<b>Responsable:</b>	Coordinadora Comercial	<b>Requisito de la norma:</b>	7.1/ 7.2.1/ 7.2.2/ 7.2.3/ 7.5.4/ 8.2.1	
		<b>Objetivo:</b>	Conocer y satisfacer las necesidades del cliente.			
		<b>Alcance:</b>	Desde contacto con el cliente hasta el despacho del producto sea al distribuidor o embotellador			
		Métodos y Registros				
		Procedimientos	Instructivos de Trabajo	Otros Documentos	Registros	
		Procedimiento de despacho de exportación	Instructivo de preparación de documentos para exportación	Hojas Técnicas	Solicitud de despacho de producto terminado. Nota de pedido. Facturas. Cotizaciones. Guía de remisión, Kardex. E-mails, fax Encuestas de satisfacción Lista de Empaque Registro de pedidos Programación de Producción. Presentación de quejas y reclamos.	
Proceso Anterior	Entradas	Actividades			Salidas	Proceso Posterior
Gestión Gerencial. Mejora Continua del Sistema de Gestión.	Llamadas. Correos. Solicitud de gerencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contacto con el cliente</li> <li>Recepción de pedidos</li> <li>Coordinación de producción con gerencia y jefe de planta</li> <li>Emisión de orden de producción</li> <li>Confirmación de pedido. Acuerdo previo establecido con el cliente para la fecha de entrega.</li> <li>Facturación</li> <li>Logística y despacho del producto</li> <li>Atiende pedidos y reclamos, direccionándolos al departamento correspondiente. (Producción y/o Control de Calidad)</li> <li>Envío de pedidos a planificación de producción quien responde la disponibilidad de cumplir con el pedido para luego ser confirmado al cliente</li> <li>Las encuestas se aplican al 80% del total de clientes activos durante el último año.</li> </ol>			Notas de Pedido Solicitud despacho Producto Terminado	Planificación de Producción. Almacenamiento de Producto Terminado.
		Recursos				
		Humanos	Materiales e Insumos	Equipo - Software	Comunicación	EPP
		Coord- Comercial Jefatura de planta Jefe de Bodega	Materiales de Oficina	Sistema Gedes Computadora Impresora	Radio Motorola Teléfono Fax, Internet	N/A
		Métodos de Control / Indicadores				
		Indicador	Formula ó Fuente	Frecuencia	Criterio (Meta, Rango, Estándar)	Almacenamiento
		Nivel de Satisfacción de los Clientes	Gráfica de tabulación de encuestas (pregunta 4)	Semestral	Rango: Calificación de 1 a 10 Meta: Nivel de 8 a 10	Matriz de seguimiento de indicadores

**Figura 17: Caracterización proceso de comercialización**

		<b>Nombre del Proceso: PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>					
		<b>Responsable:</b>	Asistente de Producción	<b>Requisito de la norma:</b>	7.1/ 7.2.2/ 7.5.1		
		<b>Objetivo:</b>	Planificar la producción, cumplir con dicha planificación que garantice producto terminado de excelente calidad				
		<b>Alcance:</b>	Desde la recepción de las notas de pedido hasta la coordinación para la ejecución de producción.				
		<b>Métodos y Registros</b>					
		Procedimientos	Instructivos de Trabajo	Otros Documentos	Registros		
			Instructivo básico de planificación de producción	Hoja Técnicas	Nota de pedido. Mails. Requerimientos de Compra. Autorización de Salida. Devolución Materia Prima. Pizarra con Planificación de Producción. Reporte de Actividades/Fallas/Reparaciones. Inventario Diario de Producto Terminado. Eficiencia Mecánica. Programación de Producción. Producción: Cajas/ Lotes/ Impresión. Solicitud Autorización Licencia. Reporte de Producción Diaria Entregado a Bodega.		
Proceso Anterior	Entradas	Actividades				Salidas	Proceso Posterior
Comercialización	Nota de pedido	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de nota de pedido emitido por comercialización.</li> <li>2. Revisión de inventario de producto terminado.</li> <li>3. Realizar la proyección y planificación de la producción.</li> <li>4. Presentación de planificación y coordinación con gerencia general.</li> <li>5. Confirmar pedido vía correo electrónico.</li> <li>6. Requisición de materiales necesarios para la producción a Bodega.</li> <li>7. Solicitar preparación de material molido para producción.</li> <li>8. Dar indicaciones de producción a operadores.</li> </ol>				Producción Planificada	Almacenamiento de materia prima. Molido y Mezclado.
		<b>Recursos</b>					
		Humanos	Materiales e Insumos	Equipo - Software	Comunicación	EPP	
		Asistente de Producción. Jefe de Planta	Material de Oficina. Material Impreso. Pizarras	Computador Impresora	Teléfono, Radio, Internet	Casco, cofia, protectores auditivos, tapa	
		<b>Métodos de Control / Indicadores</b>					
		Indicador	Formula ó Fuente	Frecuencia	Criterio (Meta, Rango, Estándar)	Almacenamiento	
		Índice de cumplimiento de planificación	(# de pedidos atendidos al mes *100)/ # de pedidos recibidos en el mes	Mensual	Criterio Aceptable: 80% Meta: 100%	Matriz de seguimiento de indicadores	

**Figura 18: Caracterización proceso de planificación de producción**

		Nombre del Proceso: <b>PRODUCCIÓN CCM1</b>						
		<b>Responsable:</b>	Asistente de Producción	<b>Requisito de la norma:</b>	7.5.1/ 7.5.2/ 7.5.3			
		<b>Objetivo:</b>	Obtener una buena producción, siguiendo los parámetros y métodos para un buen producto.					
		<b>Alcance:</b>	Desde la recepción de materia prima virgen o mezclado hasta la obtención de tapas con <b>liner</b> .					
		Métodos y Registros						
		Procedimientos	Instructivos de Trabajo	Otros Documentos	Registros			
			Instructivo básico de operaciones CCM1. <b>Tips</b> de mantenimiento básico para operadores.	Manual CCM1. Manual de Alarmas. Hoja Técnica.	Reporte de Producción. Bitácora de producción CCM1. Reporte de producción diario. Striker (en cajas con detalle de la producción)			
Proceso Anterior	Entradas	Actividades				Salidas	Proceso Posterior	
Almacenamiento de materias primas	Materia Prima Virgen. Material Molido y Mezclado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de turno.</li> <li>2. Revisión de materia prima y pigmentos.</li> <li>3. Colocar material de acuerdo a porcentajes establecidos.</li> <li>4. Armado de cajas y colocación de fundas.</li> <li>5. Control de proceso, llenado de cajas.</li> <li>6. Codificación de cajas mediante <b>striker</b>.</li> <li>7. Ubicar las cajas adecuadamente para reposo.</li> <li>8. Sellado de cajas esto en el caso de pasar a bodega, caso contrario pasar directamente las cajas a impresión.</li> <li>9. Colocar por pallet el rótulo correspondiente según el estado de las cajas,</li> <li>10. <b>Faletizado</b> de cajas.</li> <li>11. Limpieza de área de trabajo.</li> <li>12. Entrega de turno.</li> </ol>				Tapas elaboradas con o sin <b>liner</b> . Tapas no conformes.	Almacenamiento de Producto Terminado. Producción KASE1, Molido y Mezclado.	
		Recursos						
		Humanos	Materiales e Insumos	Equipo - Software	Comunicación	EPP		
		Operador CCM	Cinta, balanza, pallet, fundas, <b>striker</b> , esferos	Máquina CCM1 Máquina CCM2	Radio (para el de la noche)	Casco, cofia, tapaboca, orejeras		
		Métodos de Control / Indicadores						
		Indicador	Formula ó Fuente	Frecuencia	Criterio (Meta, Rango, Estándar)	Almacenamiento		
		Índice de Producción CCM1	(cantidad real de cajas producidas en CCM1*100)/ Capacidad máxima de cajas CCM1 según días trabajados.	Mensual	Criterio Aceptable 80% Meta 100%	Matriz de seguimiento de indicadores		

Figura 19: Caracterización proceso de producción CCM1

Nombre del Proceso: MANTENIMIENTO						
<b>Responsable:</b>		Jefe de Mantenimiento		<b>Requisito de la norma:</b> 6.3		
<b>Objetivo:</b>		Mantener disponibles y en buenas condiciones las máquinas de la planta.				
<b>Alcance:</b>		Desde la solicitud o planificación de mantenimiento hasta la entrega de equipos disponibles y listos para su uso.				
<b>Métodos y Registros</b>						
<b>Procedimientos</b>		<b>Instructivos de Trabajo</b>		<b>Registros</b>		
Procedimiento para la regulación de la altura de la cuchilla. Procedimiento para la regulación de la fase de introducción de dosis. Procedimiento mantenimiento de punzón CCM64MA		Tips de mantenimiento básico para operadores.		Cronograma de mantenimiento preventivo. Contrato de mantenimiento (Sistemas de Información). Cronograma Anual de Mantenimiento Preventivo 2011(Sistemas de Información). Bitácora de mantenimiento correctivo y predictivo. Orden de trabajo mantenimiento. Mantenimiento / Operación / Producción Actividades de mantenimiento preventivo CCM64MA. Actividades de mantenimiento preventivo PMV224. Actividades de mantenimiento preventivo FSM12L. Actividades de mantenimiento preventivo CCM32MA. Actividades de mantenimiento preventivo SFM6L. Actividades de mantenimiento preventivo KASE. Actividades de mantenimiento preventivo MOLINO. Cumplimiento de planificación de mantenimiento Orden de Trabajo (Sistemas de Información).		
<b>Proceso Anterior</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>			<b>Salidas</b>	<b>Proceso Posterior</b>
Planificación de Producción. Producción CCM1-KASE1-KASE2. Molido y Mezclado.	Detección de falla. Mantenimiento programado. Requerimiento de producción (pruebas).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación de actividades de mantenimiento preventivo.</li> <li>2. Ejecución de actividades de mantenimiento preventivo.</li> <li>3. Seguimiento de planes y tareas.</li> <li>4. Detección de fallas o desperdicios.</li> <li>5. Ejecución de actividades de mantenimiento correctivo.</li> </ol> Nota: El tiempo de ejecución que se considera dentro de la planificación va de acuerdo al tipo de actividad y complejidad.			Equipos disponibles y en buen estado.	Planificación de Producción. Producción CCM1-KASE1-KASE2. Molido y Mezclado.
<b>Recursos</b>						
<b>Humanos</b>		<b>Materiales e Insumos</b>		<b>Equipo - Software</b>		
Jefe de mantenimiento		Herramientas		Computador, impresora		
				Comunicación		
				e-mail, teléfono		
				EPP		
				Cofia, casco, orejeras		
<b>Métodos de Control / Indicadores</b>						
<b>Indicador</b>		<b>Formula ó Fuente</b>		<b>Frecuencia</b>		
% de cumplimiento de planificación de mantenimiento		(# de actividades cumplidas*100)/ # de actividades planificadas		Mensual		
				<b>Criterio (Meta, Rango, Estándar)</b>		
				Criterio aceptable: 80% de cumplimiento. Meta: 95% de cumplimiento.		
				<b>Almacenamiento</b>		
				Matriz de seguimiento de indicadores.		

**Figura 20: Caracterización proceso de mantenimiento**

### *3.1.4 Matriz de Producto No Conforme*

Con el fin de dar claridad al proceso de mantenimiento, se levantó la siguiente Matriz de Producto No Conforme, la misma que hace referencia al proceso, los tipos de defectos que se identifican y que se catalogan como producto no conforme, la forma como se identifica el defecto, la acción a tomar para cada caso, el responsable y donde se registran las novedades (ver Figura 24).

Cabe mencionar que la Matriz y el Procedimiento de producto no conforme se basó en la Versión 2008 de la Norma ISO 9001.

PROCESO	PRODUCTO NO CONFORME	IDENTIFICACIÓN	ACCIÓN A TOMAR	RESPONSABLE	REGISTRO
PRODUCCIÓN CCM1	Rosca Deforme Interior	Detección manual	Revisión del punzón que genera la tapa con rosca deforme (mantenimiento general)	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Rosca Deforme Exterior	Detección manual y Sensores de calidad de la máquina	Calibración de las dos estrellas de extracción	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Suciedad Interior	Detección manual y Sensores de calidad de la máquina	Purgar el extrusor hasta evacuar todo el material contaminado	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Suciedad Exterior	Detección manual	Purgar el extrusor hasta evacuar todo el material contaminado	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Aleta Defectuosa	Detección manual	Mantenimiento de accesorios de punzón, mantenimiento al punzón, revisión de las temperaturas del refrigerante que recorren las cavidades y los punzones.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Tapa deforme	Detección manual y Sensores de calidad de la máquina	Regulación de temperatura de refrigerante en punzones y cavidades, calibración de la estrella de extracción, mantenimiento a punzón.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio <b>Continúa</b> 

Espesor mayor a 0,0630 (CCM1)	Detección manual	Disminución de la velocidad del extrusor	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
Falta de Banda de Seguridad	Sensores de calidad de la máquina	Revisar que el torque de rotura no sea menor a 5 lbs. por pulgada, revisar los canales por los que pasa la tapa luego del corte.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
Falta de Liner	Sensores de calidad de la máquina	Aumento de la velocidad del extrusor, regulación de la presión del aire de posicionamiento de dosis, identificación número del liner ubicado en la tapa con la falla y revisión de la cuchilla respectiva.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
Dosis de material pegado	Sensores de calidad de la máquina	Revisar el filo de las cuchillas	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
Tapa con rebaba	Sensores de calidad de la máquina	Afilamiento de cuchillas, regulación de aire de expulsión de dosis, regulación de fase de estrella de extracción, revisión de mangueras rotas de la estrella de extracción.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
Aleta Levantada	Sensores de calidad de la máquina	Recentrado de tapa a la salida del corte en carrusel de FSM	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio

**Continúa**



	Altura del liner	Sensores de calidad de la máquina	Revisión de cuchilla de carrusel de corte	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
	Cierre hermético del liner	Sensores de calidad de la máquina	Regular el aire de expulsión de dosis, revisión de las cuchillas de carrusel de corte, mantenimiento a punzones del carrusel de formación.	Jefe de Mantenimiento	Bitácora de Mantenimiento y Formato Control de Calidad Laboratorio
MOLIDO Y MEZCLADO	Tapas con aceite o lubricantes	Detección visual	Separar las tapas en estas condiciones y ubicarlas como basura	Operador	Bitácora CCM1, CCM2
	Tapas mezcladas con basura o desperdicios	Detección visual	Separar las tapas en estas condiciones y ubicarlas como basura	Operador	Bitácora CCM1, CCM2

**Figura 21: Matriz de producto no conforme**

### 3.1.5 Procedimiento para Producto No Conforme

El objetivo de este procedimiento es identificar y controlar al producto no conforme, para prevenir su uso o entrega no intencional.

Este procedimiento tiene aplicación a los procesos señalados en el Sistema de Gestión de Calidad de INDUTAP.

#### PROCEDIMIENTO:

INDUTAP se asegura de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto se identifica con el rótulo “Para Moler” y se controla para prevenir su uso no intencionado.

Cabe recalcar que la empresa no libera producto no conforme (producto de segunda) a los clientes.

Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme se describen en la Matriz de Producto No Conforme, donde consta la siguiente información:

*PROCESO:* Nombre del proceso productivo.

*PRODUCTO NO CONFORME:* Descripción del tipo de defecto del producto.

*IDENTIFICACIÓN:* Metodología para detectar el defecto del producto no conforme.

*ACCIÓN A TOMAR:* Actividad que se realiza luego de haber detectado el tipo de defecto.

*RESPONSABLE:* Persona que ejecuta la acción a tomar.

*REGISTRO*: Documento en el que se evidencia la naturaleza de las no conformidades y de las acciones tomadas posteriormente.

El producto no conforme en INDUTAP es detectado tanto automáticamente por las máquinas o mediante ensayos manuales de control de calidad, según se describe en la Matriz de Producto no Conforme.

Cuando los mecanismos automáticos de las máquinas descartan el producto no conforme, este se recoge en una caja que al llenarse es trasladada al molino.

En caso de que el producto no conforme se detecte mediante los ensayos manuales realizados por control de calidad, las cajas con posible producto no conforme se ubican en la zona denominada “Cuarentena”. Para luego ser clasificados a detalle y determinar con exactitud el tipo de defecto antes de ser enviado al molino.

Para determinar el tipo de defecto se utiliza como guía tanto los parámetros establecidos en la hoja técnica, como el de los patrones por color e impresión establecidos en laboratorio.

En el caso de que se detecte producto no conforme una vez que el producto ha sido entregado al cliente, se solicita que el lote afectado sea reenviado a planta para cambiarlo por uno nuevo sin costo y el defectuoso ser analizado en la zona de “Cuarentena”.

REFERENCIA: Matriz de Producto No Conforme (ver Figura 24)

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE DESEMPEÑO

#### *4.1 Resultados y Discusión*

Luego de llevar a cabo el plan de acción propuesto para atacar las causas principales, se realizó un seguimiento a la producción y a los niveles de desperdicios, tomando como referencia los datos iniciales de enero a octubre 2015, se evidenció que en los siguientes tres meses (noviembre a enero 2016) se redujo el nivel de desperdicio al 1% mensual y los costos de no calidad en un 27%, el 27% representa menos desperdicios y por ende menos horas y menos recursos para la clasificación de los mismos. A continuación se muestra en detalle la evolución de las mejoras (ver Tabla 2):

**Tabla 4:  
MATRIZ DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO**

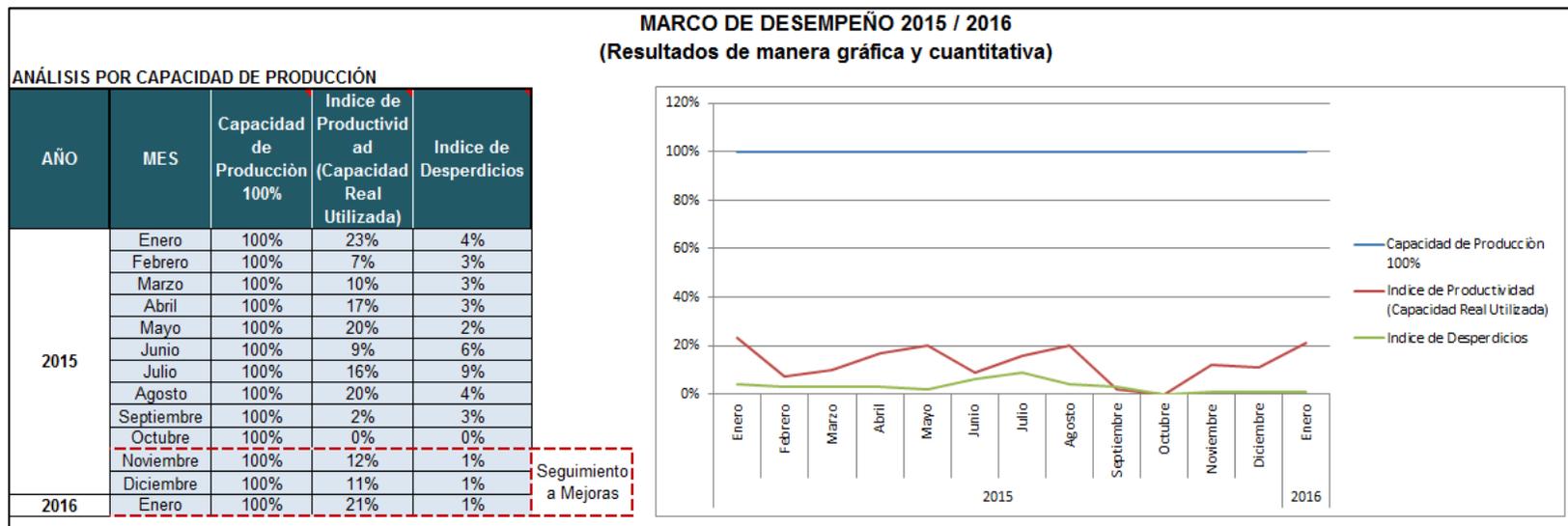
MES	ANÁLISIS POR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN					DATOS PRODUCCIÓN REAL					ANÁLISIS - COSTOS POR NO CALIDAD					Costo Promedio de No Calidad
	# de días del Mes	Capacidad Máxima de Producción 100%	Capacidad Aceptable de Producción 80%	Índice de Productividad (Capacidad Real Utilizada)	Índice de Desperdicios	Total Producción del Mes	Peso Producción del Mes	Total Desperdicios		Total Desperdicios - Tapas	Tiempo destinado para escoger tapas con defecto	Recursos asignados para escoger tapas con defecto	Costo Horas Hombre	Costo de no Calidad		
		(Cajas)	(Cajas)	%	%	(Cajas)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Horas)	(#)	(\$)	(\$)		
ENERO	31	11.160,00	8.928,00	23%	4%	2.606,00	33.356,80	1.303,66	829,56	829,56	65	2	\$1,83	\$237,20	\$391,79	
FEBRERO	28	10.080,00	8.064,00	7%	3%	722,00	9.241,60	305,51	141,34	194,37	15	3	\$2,83	\$128,92		
MARZO	31	11.160,00	8.928,00	10%	3%	1.089,00	13.939,20	359,16	194,37	260,11	20	3	\$3,83	\$233,49		
ABRIL	30	10.800,00	8.640,00	17%	3%	1.836,00	23.500,80	655,90	29,74	352,18	28	3	\$4,83	\$398,68		
MAYO	31	11.160,00	8.928,00	20%	2%	2.277,00	29.145,60	492,82	260,11	236,69	18	3	\$5,83	\$323,41		
JUNIO	30	10.800,00	8.640,00	9%	6%	942,00	12.057,60	693,87	105,42	502,71	39	3	\$6,83	\$804,73		
JULIO	31	11.160,00	8.928,00	16%	9%	1.836,00	23.500,80	2.041,55	141,81	225,79	18	3	\$7,83	\$414,36		
AGOSTO	31	11.160,00	8.928,00	20%	4%	2.221,00	28.428,80	1.029,01	49,35	583,79	46	3	\$8,83	\$1.208,17		
SEPTIEMBRE	30	10.800,00	8.640,00	2%	3%	260,00	3.328,00	116,42	190,47	73,34	6	3	\$9,83	\$168,97		
OCTUBRE	31	11.160,00	8.928,00	0%	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	3	\$10,83	\$0,00		
NOVIEMBRE	30	10.800,00	8.640,00	12%	1%	1.243,00	15.910,40	214,42	116,23	116,23	9	1	\$11,83	\$107,42	107,61	
DICIEMBRE	31	11.160,00	8.928,00	11%	1%	1.278,00	16.358,40	207,91	99,19	109,00	9	1	\$12,83	\$109,26		
ENERO	31	11.160,00	8.928,00	21%	1%	2.378,00	30.438,40	203,27	98,25	98,25	8	1	\$13,83	\$106,16		
					1%						27%					
					MEJORA EN EL ÍNDICE DE DESPERDICIOS						REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE NO CALIDAD					

#### *4.1.1 Reporte Tres Generaciones*

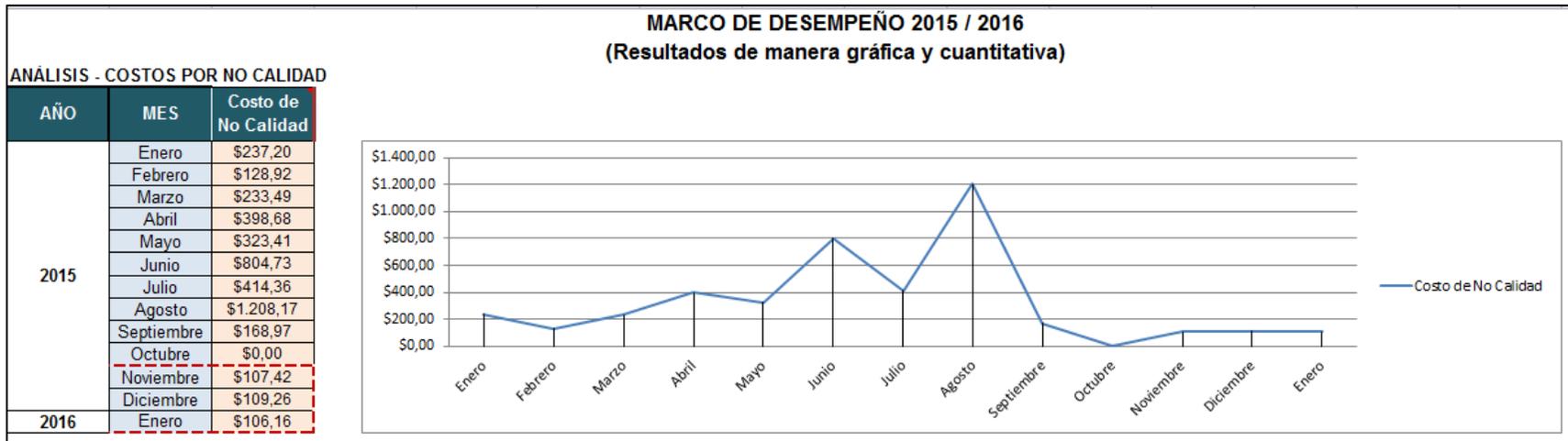
En base a los resultados de la medición de desempeño, se muestra a continuación el análisis del comportamiento de las mejoras, observando desde el escenario de la situación actual (pasado) y frente a los resultados una vez implementadas las mejoras (presente), y recomendaciones para mantener y mejorar los resultados logrados (futuro), en este formato se puede evidenciar la relación directa del ciclo de calidad PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) (ver Figuras 24, 25 y 26).

PASADO					PRESENTE	FUTURO																																																																																																																		
ACCIONES PLANEADAS			ACCIONES EJECUTADAS	PUNTOS PROBLEMÁTICOS	RESULTADOS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN																																																																																																																		
* Lo que se tenía planeado hacer.	Responsable	Fecha	* Lo que se ejecutó.	* Causa raíz de los resultados fuera de parámetros establecidos.	* Resultados de manera gráfica y cuantitativa.	* Qué hacer para solucionar la causa raíz.	Responsable	Fecha																																																																																																																
Analizar los datos de producción actual.	PROPONENTE (Michelle Villaciés R.)	30-oct-15	EJECUTADO	Cambios de color de tapas	<p><b>ANÁLISIS POR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>MES</th> <th>Cantidad de Producción Real</th> <th>Capacidad de Producción</th> <th>Índice de Desperdicio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015</td><td>Enero</td><td>100%</td><td>23%</td><td>4%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Febrero</td><td>100%</td><td>7%</td><td>3%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Marzo</td><td>100%</td><td>10%</td><td>2%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Abril</td><td>100%</td><td>17%</td><td>3%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Mayo</td><td>100%</td><td>20%</td><td>2%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Junio</td><td>100%</td><td>9%</td><td>6%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Julio</td><td>100%</td><td>10%</td><td>9%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Agosto</td><td>100%</td><td>20%</td><td>4%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Septiembre</td><td>100%</td><td>2%</td><td>3%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Octubre</td><td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Noviembre</td><td>100%</td><td>12%</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Diciembre</td><td>100%</td><td>11%</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2016</td><td>Enero</td><td>100%</td><td>21%</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table> <p><b>ANÁLISIS - COSTOS POR NO CALIDAD</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>MES</th> <th>Costo de No Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015</td><td>Enero</td><td>\$229,20</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Febrero</td><td>\$128,92</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Marzo</td><td>\$323,49</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Abril</td><td>\$398,88</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Mayo</td><td>\$321,41</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Junio</td><td>\$88,73</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Julio</td><td>\$414,38</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Agosto</td><td>\$126,17</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Septiembre</td><td>\$16,97</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Octubre</td><td>\$0,00</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Noviembre</td><td>\$107,42</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Diciembre</td><td>\$109,28</td></tr> <tr><td>2016</td><td>Enero</td><td>\$108,16</td></tr> </tbody> </table>	AÑO	MES	Cantidad de Producción Real	Capacidad de Producción	Índice de Desperdicio	2015	Enero	100%	23%	4%	2015	Febrero	100%	7%	3%	2015	Marzo	100%	10%	2%	2015	Abril	100%	17%	3%	2015	Mayo	100%	20%	2%	2015	Junio	100%	9%	6%	2015	Julio	100%	10%	9%	2015	Agosto	100%	20%	4%	2015	Septiembre	100%	2%	3%	2015	Octubre	100%	0%	0%	2015	Noviembre	100%	12%	1%	2015	Diciembre	100%	11%	1%	2016	Enero	100%	21%	1%	AÑO	MES	Costo de No Calidad	2015	Enero	\$229,20	2015	Febrero	\$128,92	2015	Marzo	\$323,49	2015	Abril	\$398,88	2015	Mayo	\$321,41	2015	Junio	\$88,73	2015	Julio	\$414,38	2015	Agosto	\$126,17	2015	Septiembre	\$16,97	2015	Octubre	\$0,00	2015	Noviembre	\$107,42	2015	Diciembre	\$109,28	2016	Enero	\$108,16	Continuar con el cumplimiento del plan de mantenimiento, esto es basado en las "Acciones a Tomar" que se detallan en la Matriz de Producto No Conforme.	Jefe de Mantenimiento / Jefe de Control de Calidad	Desde 01/02/2016
AÑO	MES	Cantidad de Producción Real	Capacidad de Producción	Índice de Desperdicio																																																																																																																				
2015	Enero	100%	23%	4%																																																																																																																				
2015	Febrero	100%	7%	3%																																																																																																																				
2015	Marzo	100%	10%	2%																																																																																																																				
2015	Abril	100%	17%	3%																																																																																																																				
2015	Mayo	100%	20%	2%																																																																																																																				
2015	Junio	100%	9%	6%																																																																																																																				
2015	Julio	100%	10%	9%																																																																																																																				
2015	Agosto	100%	20%	4%																																																																																																																				
2015	Septiembre	100%	2%	3%																																																																																																																				
2015	Octubre	100%	0%	0%																																																																																																																				
2015	Noviembre	100%	12%	1%																																																																																																																				
2015	Diciembre	100%	11%	1%																																																																																																																				
2016	Enero	100%	21%	1%																																																																																																																				
AÑO	MES	Costo de No Calidad																																																																																																																						
2015	Enero	\$229,20																																																																																																																						
2015	Febrero	\$128,92																																																																																																																						
2015	Marzo	\$323,49																																																																																																																						
2015	Abril	\$398,88																																																																																																																						
2015	Mayo	\$321,41																																																																																																																						
2015	Junio	\$88,73																																																																																																																						
2015	Julio	\$414,38																																																																																																																						
2015	Agosto	\$126,17																																																																																																																						
2015	Septiembre	\$16,97																																																																																																																						
2015	Octubre	\$0,00																																																																																																																						
2015	Noviembre	\$107,42																																																																																																																						
2015	Diciembre	\$109,28																																																																																																																						
2016	Enero	\$108,16																																																																																																																						
Realizar análisis de causa a raíz.	PROPONENTE (Michelle Villaciés R.) / OPERARIOS INDUTAP	15-nov-15	EJECUTADO	Falta de Mantenimiento a la Máquina	<p><b>ANÁLISIS - COSTOS POR NO CALIDAD</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>MES</th> <th>Costo de No Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015</td><td>Enero</td><td>\$229,20</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Febrero</td><td>\$128,92</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Marzo</td><td>\$323,49</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Abril</td><td>\$398,88</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Mayo</td><td>\$321,41</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Junio</td><td>\$88,73</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Julio</td><td>\$414,38</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Agosto</td><td>\$126,17</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Septiembre</td><td>\$16,97</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Octubre</td><td>\$0,00</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Noviembre</td><td>\$107,42</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Diciembre</td><td>\$109,28</td></tr> <tr><td>2016</td><td>Enero</td><td>\$108,16</td></tr> </tbody> </table>	AÑO	MES	Costo de No Calidad	2015	Enero	\$229,20	2015	Febrero	\$128,92	2015	Marzo	\$323,49	2015	Abril	\$398,88	2015	Mayo	\$321,41	2015	Junio	\$88,73	2015	Julio	\$414,38	2015	Agosto	\$126,17	2015	Septiembre	\$16,97	2015	Octubre	\$0,00	2015	Noviembre	\$107,42	2015	Diciembre	\$109,28	2016	Enero	\$108,16	Descuido de los Operadores (Calidad y Producción)	Medición y evaluación de resultados "Matriz de Seguimiento de Indicadores".	Jefe de Mantenimiento / Jefe de Control de Calidad	Desde 01/02/2016																																																																					
AÑO	MES	Costo de No Calidad																																																																																																																						
2015	Enero	\$229,20																																																																																																																						
2015	Febrero	\$128,92																																																																																																																						
2015	Marzo	\$323,49																																																																																																																						
2015	Abril	\$398,88																																																																																																																						
2015	Mayo	\$321,41																																																																																																																						
2015	Junio	\$88,73																																																																																																																						
2015	Julio	\$414,38																																																																																																																						
2015	Agosto	\$126,17																																																																																																																						
2015	Septiembre	\$16,97																																																																																																																						
2015	Octubre	\$0,00																																																																																																																						
2015	Noviembre	\$107,42																																																																																																																						
2015	Diciembre	\$109,28																																																																																																																						
2016	Enero	\$108,16																																																																																																																						
Establecer planes de acción para solucionar problemas.	PROPONENTE (Michelle Villaciés R.) / OPERARIOS INDUTAP	15-nov-15	EJECUTADO	Descuido de los Operadores (Calidad y Producción)	<p><b>ANÁLISIS - COSTOS POR NO CALIDAD</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>MES</th> <th>Costo de No Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015</td><td>Enero</td><td>\$229,20</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Febrero</td><td>\$128,92</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Marzo</td><td>\$323,49</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Abril</td><td>\$398,88</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Mayo</td><td>\$321,41</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Junio</td><td>\$88,73</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Julio</td><td>\$414,38</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Agosto</td><td>\$126,17</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Septiembre</td><td>\$16,97</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Octubre</td><td>\$0,00</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Noviembre</td><td>\$107,42</td></tr> <tr><td>2015</td><td>Diciembre</td><td>\$109,28</td></tr> <tr><td>2016</td><td>Enero</td><td>\$108,16</td></tr> </tbody> </table>	AÑO	MES	Costo de No Calidad	2015	Enero	\$229,20	2015	Febrero	\$128,92	2015	Marzo	\$323,49	2015	Abril	\$398,88	2015	Mayo	\$321,41	2015	Junio	\$88,73	2015	Julio	\$414,38	2015	Agosto	\$126,17	2015	Septiembre	\$16,97	2015	Octubre	\$0,00	2015	Noviembre	\$107,42	2015	Diciembre	\$109,28	2016	Enero	\$108,16	Cortes de energía																																																																								
AÑO	MES	Costo de No Calidad																																																																																																																						
2015	Enero	\$229,20																																																																																																																						
2015	Febrero	\$128,92																																																																																																																						
2015	Marzo	\$323,49																																																																																																																						
2015	Abril	\$398,88																																																																																																																						
2015	Mayo	\$321,41																																																																																																																						
2015	Junio	\$88,73																																																																																																																						
2015	Julio	\$414,38																																																																																																																						
2015	Agosto	\$126,17																																																																																																																						
2015	Septiembre	\$16,97																																																																																																																						
2015	Octubre	\$0,00																																																																																																																						
2015	Noviembre	\$107,42																																																																																																																						
2015	Diciembre	\$109,28																																																																																																																						
2016	Enero	\$108,16																																																																																																																						
Establecer procedimiento para Producto No Conforme.	PROPONENTE (Michelle Villaciés R.) / JEFE DE PLANTA / ASISTENTE DE PRODUCCIÓN INDUTAP	15-nov-15	EJECUTADO	Cortes de energía																																																																																																																				
Seguimiento a planes de acción mediante resultados.	PROPONENTE (Michelle Villaciés R.)	Desde 15/11/2015 a 29/01/2016	EJECUTADO	Falta de Stock para despachar pedidos urgentes																																																																																																																				

Figura 22: Reporte tres generaciones INDUTAP



**Figura 23: Análisis de desempeño por capacidad de producción - CCM1**



**Figura 24: Análisis de desempeño por costos de no calidad - CCM1**

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 2.1 Conclusiones

- Se cumplió con los objetivos del presente proyecto, ya que se redujeron los niveles de desperdicio al 1% en relación a la producción mensual captada para el análisis de este proyecto.
- INDUTAP minimizó los tiempos de clasificación de producto no conforme de 25 horas promedio al mes a 8 horas. Al ejecutar un adecuado plan de mantenimiento el nivel de desperdicios disminuyó y por ende menos horas y recursos dedicados a la clasificación de desperdicios.
- INDUTAP incrementó la productividad al implementar el plan de mantenimiento, ya que se redujeron de 15 a 4 las paras al mes por daños en la máquina y los desperdicios por calibración de la misma.
- INDUTAP redujo los costos de no calidad en un 27% ya que el personal asignado para escoger producto no conforme podía dedicarse a otras actividades de apoyo de producción y bodega, el 27% representa menos desperdicios y por ende menos horas y menos recursos para la clasificación de los mismos.
- Al incrementar la productividad y por ende el stock de producto final se atendieron las sugerencias de los clientes, ya que sus pedidos son despachados a tiempo y bajo el estándar solicitado, su nivel de satisfacción de acuerdo a la última medición a enero 2016 se mantiene en MUY BUENO, siendo esta la calificación más alta.

## 5.2 Recomendaciones

- Una vez reflejados los resultados obtenidos a través del desarrollo del presente proyecto, se sugiere la formalización de los procesos levantados y la implementación de la matriz de producto no conforme como parte del plan de mantenimiento preventivo, promoviendo así el plan de alistamiento de las máquinas.
- Se recomienda promover permanentemente el trabajo en equipo, ya que es fundamental para la gestión por procesos, concientizar en el personal la importancia de realizar bien su trabajo y el impacto que ocasiona frente al cumplimiento con el cliente.
- Con la implementación de este trabajo se recomienda continuar con la medición de los procesos, recordar que si no se mide no se pueden identificar oportunidades de mejora, manteniendo como enfoque principal el cliente y la satisfacción a sus necesidades, logrando además ser una empresa más competitiva en el mercado.
-

## BIBLIOGRAFÍA

- Crosby, P. (1994). *Calidad Total para el siglo XXI*. MacGraw Hill.
- Gutiérrez Pulido, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw Hill.
- Harrington, J. (1998). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Hoyle, D. (2008). *ISO 9000 Manual de Sistemas de Calidad* (4ta. edición ed.). Madrid: Secretaría Central de ISO.