

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y TURISMO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROCEDIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL TABACO TORCIDO
PARA LA EXPORTACIÓN EN LA UEB JESÚS
FELIÚ LEYVA No 2**

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor: Dalkys Vives Leyva

Tutor: MSc. Julio César Gámez

Consultante: MSc. Rossio Coya Cáceres

Holguín, 2015

Dedicatória

A mis padres por su apoyo incondicional y por darme ánimo en todo momento.

A mi hija querida y a mi abuela por transmitirme siempre su pensamiento

positivo y confianza.

Agradecimientos

*A toda mi familia, mis tías y tíos, mis primos, porque todos me han apoyado
de diferentes formas.*

A mi tutor por brindarme orientación y guía.

A Delmis y Eduardo por su ayuda.

*A los trabajadores de la UEB que me ayudaron y brindaron información , en
especial Maritza, Yadislán, y Zarai.*

*A Rossio y a todos los profesores que a lo largo de estos 6 años han compartido
sus conocimientos.*

RESUMEN

Las empresas del mundo moderno se enfrentan a un entorno de constantes transformaciones y alta competencia, donde muchos luchan por ocupar el primer lugar en la constante búsqueda de la excelencia empresarial. Con este fin el mejoramiento continuo es una herramienta fundamental para renovar los procesos en las organizaciones, fortalezas que les favorecerán para permanecer en el mercado.

Entre una de las organizaciones que aspiran a ser líderes en el mercado se encuentra la Empresa de Acopio Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín, a la cual pertenece la UEB Jesús Feliú Leyva No 2 donde se ha realizado la presente investigación con el objetivo de aplicar un procedimiento de mejora de la calidad en la producción del tabaco torcido de exportación.

Se determinó que el problema principal que afecta a la calidad de la producción es la incidencia de perillas deficientes en el tabaco torcido de exportación, en las vitolas Marevas y Robusto en un 71.04 % del total de perillas deficientes en el primer trimestre del año 2015. Se analizaron las causas que provocan el problema y fueron propuestas soluciones para su posterior implementación en un plan de acción.

El cumplimiento del objetivo se logró mediante la utilización de métodos de la investigación científica, además de técnicas y herramientas, entre los cuales se pueden mencionar: análisis y síntesis, histórico lógico, inductivo deductivo, entrevistas, revisión de documentos, la observación directa, diagrama causa –efecto, Pareto y otros.

ABSTRACT

The modern world enterprise are facing to an environment of constant transformation and a high competition, where many people struggle for occupying the first place in a constant search of the managerial excellence. With this purpose the continuous improvement is a fundamental tool to renews the process in the organizations, fortitudes which will favor to keep in the market.

Among these organizations that aspire to be leaders in the market are la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco from Holguín, which belong the UEB Jesús Feliú Leyva number 2 where this research has been done with the objective of applying a procedure of quality improvement in the production of the exportation tobacco.

It was determined that the principal problem which affect the production quality is the incidence of deficient goatees in the cigar for exportation in Marevas and Robusto cigar sizes in 71.04 % of the total of the deficient goatees in the first quarter of year 2015. The causes which provoke the problem were analyzed and they were proposed solutions for their implementation later in an action plan.

This objective fulfillment was achieved by means of using of method about scientific and technical and set of tools research among them: analysis and synthesis, historical logical, inductive deductive, interviews, documents review, direct observations, diagram cause – effect , Pareto, and so forth.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: EL PROCESO DE MEJORA DE LA CALIDAD. MARCO TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL	5
1.1 La calidad y la mejora. Generalidades	5
1.2 Metodologías de mejora de la calidad	12
1.3 Herramientas y técnicas más utilizadas	17
1.4 Fundamentación metodológica del procedimiento propuesto para el mejoramiento de la calidad	23
1.5 Análisis de la situación actual de la calidad de la producción en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2	29
CAPÍTULO 2: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MEJORA DE LA CALIDAD	31
2.1 Caracterización de la entidad objeto de estudio	31
2.2 Aplicación de la metodología de mejora de Juran en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2	36
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha dado un giro radical en lo que respecta a la calidad, hace algunas décadas atrás no se pensaba en el reto que podría significar la competencia empresarial y la globalización de productos y servicios.

Las empresas se desenvuelven en mercados competitivos y cambiantes, llenos de productos demandados de acuerdo a sus características y las necesidades de los clientes, siendo el deseo más imperativo de estos el adquirir un producto con la más alta calidad y adecuación al uso, tornándose en consumidores cada día más exigentes. Para sobrevivir a esta crítica situación es imprescindible establecer los mecanismos necesarios que eleven a las empresas hacia la excelencia.

Este proceso de cambio debe ser motivo suficiente para lanzar a cualquier empresa hacia la búsqueda de un mayor nivel de calidad, factor estratégico esencial para el éxito, el cual puede ser alcanzado por líderes que cambien su forma de pensar y de actuar, rediseñando la organización para enfocarla hacia la satisfacción de los clientes, teniendo siempre presente que, como reflexionó Harrington (1991) hoy el consumidor es el rey.

El sistema de gestión de la calidad posibilita a las organizaciones crear un enfoque práctico para organizar sus procesos productivos, garantizar que se cumplan los requisitos establecidos y fomentar la mejora continua.

La mejora tiene indudables ventajas para las empresas pues aplicándola se logra ser más productivos y competitivos en el mercado, debido a que se consigue una mayor capacidad de adaptación a las necesidades del cliente y de cumplimiento de las mismas, se reducen los errores, los desperdicios y los costes, aumentando la eficiencia. Se mejoran los productos y servicios entregados al cliente, reduciendo así las quejas y reclamaciones.

En Cuba se desea lograr la excelencia en términos de calidad reflejado en los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución donde en su artículo 83 se expresa que se debe trabajar para garantizar, por las empresas y

entidades vinculadas a la exportación, que todos los bienes y servicios destinados a los mercados internacionales respondan a los más altos estándares de calidad.

Además se trabaja por el mejoramiento continuo de los bienes y servicios del mercado interno con el propósito de dar cumplimiento al artículo 7 donde se exhorta a lograr que el sistema empresarial del país esté constituido por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces.

Inmersas en el cumplimiento de estos lineamientos se encuentran las empresas de la provincia de Holguín las que hacen constantes esfuerzos para lograr el mejoramiento continuo de la gestión total de la calidad.

Entre las organizaciones que buscan el logro de estos objetivos se encuentra la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín (ABTTH), la que ha logrado con esfuerzo continuo el incremento de su potencial productivo, la diversificación de sus líneas de producción, la comercialización y reconocimiento internacional de su producto por su calidad, aroma, denominación de origen y ser elaborado íntegramente a mano, razón por la cual se ha llegado a calificar al tabaco cubano como el mejor del mundo.

Para mantener el prestigio alcanzado en el mercado mundial y así satisfacer y superar las expectativas de los clientes es necesario trabajar arduamente con énfasis en el mejoramiento continuo de la producción.

La empresa contiene 11 Unidades Empresariales de Bases (UEB) dedicadas a la producción de tabacos torcidos para el mercado nacional, cuatro unidades de producción con destino a la exportación, cuatro unidades de acopio y beneficio del tabaco, además de unidades de servicios y apoyo a la producción. Existe un proceso inversionista hasta el año 2020, donde se prevé el incremento de la producción de tabacos torcidos para la exportación, donde 3 fábricas que actualmente producen para el mercado interno pasarán a producir para el mercado de exportación.

Se cuenta con un sistema de gestión de la calidad diseñado e implementado, sobre la base de la NC ISO 9001:2008, logrando su certificación en el año 2010, con un alcance

a la UEB Jesús Feliú Leyva No 2, el cual no fue renovado al término del periodo de vigencia; además se manifiestan un nivel de rechazos de productos terminados por parte de los clientes, así como productos no conformes internamente, que a pesar de estar por debajo de la media nacional, supera los objetivos planificados y afecta a la eficiencia de la entidad, incrementándose los costos de la calidad; todo lo anterior describe la situación problemática que motiva esta investigación.

La situación anteriormente descrita conllevó a definir como **problema de investigación** ¿Cómo disminuir la producción no conforme de tabacos torcidos en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2?

Teniendo en cuenta esta problemática se plantea como **objeto de estudio** la mejora de la calidad. Como **objetivo general de la investigación** se pretende aplicar una metodología de mejora de la calidad en la producción de tabacos torcidos para la exportación.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen los **objetivos específicos** siguientes:

1. Desarrollar el marco teórico-práctico referencial de la investigación mediante la consulta de bibliografía sobre el tema en cuestión.
2. Aplicar una metodología para mejorar la calidad del tabaco torcido en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2.
3. Diseñar un plan de mejora en función de las deficiencias detectadas.

Se especifica como **campo de acción** el proceso de mejora de la calidad en la producción del tabaco torcido en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2.

Para darle cumplimiento al objetivo trazado se define como **idea a defender** la siguiente: si se aplica una metodología de mejora en la producción del tabaco torcido para la exportación se contribuirá a detectar y solucionar las causas principales que provocan la producción no conforme y por consiguiente se alcanzará un nivel superior de gestión de la calidad en la organización.

Para llevar a cabo los objetivos propuestos se utilizaron diferentes métodos de Investigación los cuales se mencionan a continuación:

Teóricos

Análisis y síntesis: permite la fundamentación lógica del problema a investigar, la interpretación y el procesamiento de la información obtenida y los elementos que la relacionan.

Histórico – lógico: posibilita determinar la evolución a través de los años y estado actual del problema y del objeto de investigación.

Inductivo – deductivo: para obtener información, conocimientos en general referentes al objeto de investigación.

Empíricos:

- La revisión de documentos
- Observación

También se aplicaron **técnicas** como:

- Diagrama de Pareto
- Tormenta de ideas
- Diagrama Causa-Efecto.
- Método de concordancia de Kendall.

El presente trabajo se estructuró en dos capítulos, un capítulo I que contiene el marco teórico – práctico referencial en el que se sustenta la investigación, un capítulo II que muestra la aplicación de la metodología de mejora de la calidad en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2, las conclusiones enfocadas hacia los principales resultados de la investigación, recomendaciones y los anexos.

CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE MEJORA DE LA CALIDAD. MARCO TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL

El presente capítulo tiene como finalidad el análisis de las principales concepciones teóricas de la calidad y del mejoramiento continuo como parte fundamental de la Gestión Total de la Calidad.

1.1 La calidad y la mejora. Generalidades

Desde el comienzo de la historia de la humanidad las personas han deseado obtener lo mejor en todos los sentidos, desde las necesidades básicas para la supervivencia en el surgimiento de la civilización humana hasta la infinidad de productos y servicios que hoy están al alcance de los consumidores.

No obstante son muchos los criterios que han surgido en torno a la calidad, por lo que es necesario un conocimiento más profundo de su significado. El diccionario manual de la lengua española Cervantes, la define como: “Conjunto de rasgos y caracteres inherentes a una persona o cosa, en virtud de los cuales es lo que es y se distingue de los otros”, (Alvero, 1976, p. 149). Mostrando que son propiedades o cualidades que permiten diferenciar y evaluar una persona, bien, producto o servicio.

Deming (1950) especifica que la calidad es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo, que es adecuado o satisface las necesidades del cliente.

Philip B. Crosby (1980) define la calidad como el cumplimiento de los requisitos.

Juran (1993, p.2.1 y 2.2) plantea dos enfoques fundamentales, “La calidad consiste en no tener deficiencias”, mostrando la necesidad de elevar la eficiencia de las empresas y, la “calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y en consecuencia, hacen satisfactorio al producto”, dejando claro que las empresas que deseen ser líderes en el mercado mundial deben tener como centro a sus clientes teniendo en cuenta su satisfacción en cada proceso y decisión que se tome.

Según (Ishikawa, 1988) interpretar la calidad de manera estrecha significa la calidad del producto pero en su interpretación más amplia la calidad abarca el trabajo que se realiza, el servicio, la información, los procesos, la división, la calidad de las personas incluyendo a todos los trabajadores desde los directivos hasta los obreros, la calidad de la empresa y de los objetivos por lo cual la calidad ha de incluirse en todo aspecto de las organizaciones y todos los trabajadores deben ser participes de su gestión.

De igual forma el japonés Keiichi Yamaguchi (1989) considera que la buena calidad no es solo la de los productos sino también obtener la cantidad necesaria del volumen de producción y al costo más bajo posible para que tenga un precio razonable y un buen servicio de post-venta, rápido y bueno para la tranquilidad del comprador.

David Garvin (1992) plantea que la calidad se puede definir según puntos de vista diferentes siendo todos validos en dependencia del contexto en que se realicen, estos son:

- El trascendente de la filosofía.
- El basado en el producto.
- El basado en el cliente.
- El basado en la fabricación.
- El basado en el valor.

Según Moreno (1998) la calidad es el conjunto de características de una entidad que son el resultado de una integración e interacción de determinados sujetos económicos que permiten satisfacer y superar las necesidades de los clientes sin afectar el entorno. En esta definición se habla de la satisfacción de los consumidores pero además se tiene en cuenta el cuidado del medio ambiente como elemento importante a considerar en la gestión de la calidad, no siendo ético el querer complacer a los clientes si el proceso o producto final deseado causa daños al entorno.

Se han formulado muchas definiciones sobre lo que significa la calidad por parte de los expertos en el tema, todas son correctas en dependencia de la situación y condiciones

en que se aplique adquiriendo un carácter multidimensional al enfocarse en base a diferentes dimensiones y aristas.

En vista de la multitud de criterios que han existido en torno al término ha sido necesario llegar a un consenso mundial por lo que surgen las normas ISO. En el año 1986 se aprueba la norma ISO 8402: 1986 “Calidad. Vocabulario”, donde se expresa el siguiente concepto de calidad: "conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas" [ISO 8402: 1986, p. 2]. Esta norma fue revisada y en el año 1994 surge la norma ISO 8402: 1994 “Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad. Vocabulario”, donde se define calidad como la "totalidad de las características de una entidad que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades expresadas o implícitas" [ISO 8402: 1994, p. 2].

En la NC ISO 9000: 2005 “Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario”, se define la calidad como: “Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (NC ISO 9000: 2005, p. 8), Se evidencia una evolución del concepto al ser más abarcador y global al poderse aplicar a toda rama o arista de una organización.

Entre las definiciones mencionadas, se puede decir que existen puntos comunes quedando claro que la calidad es fundamental para las organizaciones, que es el medio por el cual transmiten confianza y credibilidad a sus clientes y que sin ella no es posible satisfacer sus necesidades ni estar en sus preferencias.

Según la autora la definición que más se ajusta a la investigación es la expresada por Juran.

La calidad ha evolucionado a lo largo de la historia, transitando por varias etapas, desde la mera inspección hasta la actual Gestión Total de la Calidad la que se basa en cuatro actividades básicas: planificación, aseguramiento, control y mejora; este último proceso también forma parte de los principios de la Gestión de la Calidad.

El mejoramiento continuo es una parte importante de los sistemas de gestión de la calidad que permite mejorar la eficiencia en la producción de bienes y servicios, actividad fundamental dado el estado cambiante de las necesidades y expectativas de los clientes, así como la constante transición del mercado hacia un entorno cada vez más competitivo.

Como un proceso de vital importancia en el alcance de estadios superiores, la mejora se define como:

La parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad según la ISO 9000: 2005.

Para Juran (1993) la mejora consiste en el logro de un nuevo nivel de rendimiento superior al nivel anterior. Este gurú aportó la conocida trilogía de Juran donde afirma que el concepto de gestión aplicado a la calidad se compone de tres procesos fundamentales: la planificación, el control y la mejora de la calidad. Además explica que la mejora de la actitud de uso proporciona importantes beneficios como una mejor calidad para los usuarios, una mayor participación en el mercado para el fabricante y prestigio en el mercado.

Eduardo Deming (1996) enfatizó que el mejoramiento continuo es un proceso constante fundamental para la administración de la calidad donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca. Además este maestro popularizó el llamado ciclo de Deming ó ciclo PDCA, el cual es una representación muy conocida del proceso de mejora Identificándose la siguiente secuencia de actividades:

Plan (Planificar): se desarrolla un plan para llevar a cabo mejoras concretas. Se busca la causa del problema y su solución.

Do (Hacer): Se ejecuta el plan de mejora.

Check (Comprobar): Se estudian, miden y observan los resultados de los cambios y se verifica si se han conseguido las mejoras previstas.

Act (Actuar): Se institucionaliza la mejora, se abandona o se repite el ciclo.

Harrington (1991) expresa que la mejora es un proceso que constituye un compromiso continuo sobre la marcha; es un medio efectivo que permite el logro de cambios positivos que proporcionan ahorro de dinero tanto a la empresa como a sus clientes. Este autor estudió como efectuaban la mejora algunas compañías exitosas en los Estados Unidos y llegó a la conclusión de que existen diez requisitos fundamentales que hacen exitoso el proceso de mejoramiento, estos son:

- La aceptación del consumidor como la cuestión más importante del proceso.
- Compromiso de largo plazo de la dirección para hacer el proceso de mejoramiento parte del sistema de dirección.
- Creer que hay espacio para mejorar.
- Creer que prevenir los problemas es mejor que reaccionar ante ellos.
- Enfoque de la dirección, liderazgo y participación.
- El estándar de desempeño de cero errores.
- La participación de todos los empleados, tanto de los grupos como de los individuos.
- El enfoque del mejoramiento sobre el proceso, no sobre la gente.
- Creer que los suministradores trabajarán con usted y comprenden sus necesidades.
- Reconocimiento de los éxitos.

Para entender el proceso de mejoramiento se debe tener en cuenta las diferencias que existen entre este y la innovación, el primero constituye el tipo de mejora que no cuesta mucho, pero implica esfuerzo, dedicación continuos y se centra en las personas. Por otra parte la innovación generalmente es el mejoramiento basado en inversiones importantes, el uso de la tecnología y cambios drásticos en los procesos (Michelena 2001).

Un enfoque que es fiel exponente de lo que significa mejoramiento continuo es el Kaizen, el cual implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas y se enfoca en realizar mejoras pequeñas pero continuadas en todas las actividades de la empresa.

El mejoramiento se logra a través de acciones que son diarias las que permitirán que los procesos y las organizaciones sean más competitivos en la satisfacción del cliente. Es necesario definir que es lo que se quiere mejorar en la empresa, para ello la administración utiliza indicadores de desempeño los que se pueden medir en corto o largo plazo, estos pueden ser de cuatro tipos: económicos- financieros, de productividad, de satisfacción de los clientes y de satisfacción de los otros grupos de interés e influencia de la empresa y, un elemento que está implicado en todos los programas de calidad, los costos. La mejora continua debe impulsar a estos indicadores a un mejor nivel a medida que transcurre el tiempo (Cantu, 2001).

Para identificar la necesidad de mejora en las organizaciones se pueden utilizar algunas fuentes como las opiniones de los clientes, el análisis de los Indicadores de eficiencia, los gastos, análisis de los registros de control de la calidad, afectaciones al medio ambiente, cambios organizativos o tecnológicos, planteamientos o propuestas de los trabajadores, necesidad de aplicar los adelantos científicos – técnicos, surgimiento de nuevas legislaciones y necesidades relacionadas con los procesos de gestión.

La mejora se puede presentar de diferentes formas, abarcando tanto el mejoramiento de la actitud de uso como la disminución del nivel de defectos y errores en el producto o proceso y del sistema de gestión en general, ayudando a las empresas a ser más eficientes en todos los aspectos.

Se caracteriza por atacar pérdidas crónicas o causas comunes de variaciones, se debe efectuar actuando sobre procesos y proyecto a proyecto y para su implementación se utilizan herramientas y técnicas para realizar el diagnóstico de la situación y proceder al análisis y solución de los problemas.

Según Álvarez (2004) en la actualidad el mejoramiento continuo más que un enfoque o concepto es una estrategia, y se logra mediante programas generales de acción y despliegue de recursos, siendo el proceso progresivo. Para lograr el plan de mejora se requiere desarrollar en la organización un sistema que permita:

- Contar con trabajadores habilidosos, entrenados para hacer el trabajo bien, para controlar los defectos, errores y realizar diferentes tareas u operaciones.
- Contar con trabajadores motivados que pongan empeño en su trabajo, que busquen realizar las operaciones de manera óptima y sugieran mejoras.
- Contar con trabajadores con disposición al cambio, que sean capaces y dispuestos a adaptarse a nuevas situaciones en la organización.

Además del involucramiento del personal, para lograr la mejora se requiere llevar a cabo algunas acciones en las empresas según la ISO 9000:2005, las que se exponen a continuación:

- El análisis y la evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora.
- El establecimiento de los objetivos para la mejora.
- La búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos.
- La evaluación de dichas soluciones y su selección.
- La implementación de la solución seleccionada.
- La medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos.
- La formalización de los cambios.

La mejora es realmente uno de los aspectos más importantes y fundamentales de la calidad, debido a que sin gestionarla es imposible que una empresa sobreviva a este mundo donde la competencia feroz ya forma parte del sistema de vida tanto de las personas como de todo lo que a estas rodea. Los clientes cambian constantemente su

forma de pensar y en cuestión de pocos días lo que parece moderno y sensacional pasa a ser obsoleto o de poco interés por el surgimiento de nuevas ofertas.

1.2 Metodologías de mejora de la calidad

El éxito de la mejora continua es posible en gran medida mediante el seguimiento de un procedimiento adecuado, que se adapte a las características y necesidades de la empresa que lo llevará a cabo, para facilitar este proceso han surgido muchas metodologías de mejora por lo que las organizaciones pueden escoger o adaptar la que les genere mayores resultados. A continuación se analizan algunas de las más conocidas.

Método General de Solución de Problemas

- Identificación y selección del problema.
- Análisis del problema.
- Generación de soluciones potenciales.
- Selección de la solución.
- Aplicación de la solución.
- Evaluación de las soluciones.

Metodología de Philip Crosby

- Asegúrese de que la dirección este comprometida con la calidad.
- Forme equipos para el mejoramiento de la calidad con representantes de cada departamento.
- Determine como analizar dónde se presentan los problemas de calidad actuales y potenciales.
- Evalúe el costo de calidad.
- Incremente la información acerca de la calidad y el interés personal de los empleados.

- Tome medidas formales para corregir los problemas identificados a lo largo de los pasos previos.
- Instituya una comisión para el programa de “Cero Defectos.
- Instituya a los empleados para que cumplan con sus partes en programa de mejoramiento de la calidad.
- Organice una jornada de cero defectos para que todos los empleados se den cuenta de que ha ocurrido un cambio.
- Aliente a los individuos para que fijen metas de mejoramiento para sí mismos y para su grupo.
- Aliente al personal para que comunique a la dirección los obstáculos que enfrenta en la persecución de sus metas de mejoramiento.
- Reconozca y valore a aquellos que participan activamente en el programa.
- Establezca un consenso de calidad a fin de mantener informado al personal en forma regular.
- Repita todo para enfatizar que el programa de mejoramiento de la calidad no finaliza jamás.

Programa de Mejoramiento de la Productividad y la Calidad

- Definición de objetivos.
- Involucramiento.
- Diagnóstico.
- Diseño colectivo de la estrategia global de solución.
- Aplicación de la estrategia global de solución.
- Evaluación y ajuste.

Mejora según la ISO 9004-4

- Participación de toda la organización.
- Inicio del proyecto para el mejoramiento de la calidad.
- Investigación de posibles causas.
- Establecimiento de relación causa efecto.
- Adopción de acciones correctivas y preventivas.
- Confirmación del mejoramiento.
- Mantener la ganancia.
- Continuar el mejoramiento

Metodología de la Corporación Andina de Fomento (CAF)

- Selección del problema.
- Cuantificación.
- Análisis de las causas.
- Establecimiento del nivel de desempeño exigido.
- Diseño y programación de las soluciones.
- Implementación.
- Establecimiento de acciones de mejora.

Programa de Mejora de Juran

- Identificación de síntomas.
- Demostrar la necesidad de mejora.
- Selección del proyecto de estudio.
- Organización para el diagnóstico.

- Diagnóstico.
- Formulación de las alternativas de corrección.
- Definir o seleccionar la acción correctiva.
- Aplicación de la acción correctiva.
- Tratamiento a la resistencia cultural.
- Establecimiento o restablecimiento del control.

Metodología de la Teoría de las Restricciones

- Identificar las restricciones.
- Explotar las restricciones.
- Subordinar todo a lo anterior.
- Establecer Índices de mediciones de la meta.

La reingeniería de procesos

- Identificar los procesos clave de la empresa.
- Asignar responsabilidad sobre dichos procesos a un “propietario”.
- Definir los límites del proceso.
- Medir el funcionamiento del proceso.
- Rediseñar el proceso para mejorar su funcionamiento.

Todas estas metodologías tienen diferencias, por lo general en la secuencia lógica de los pasos. Se puede decir que Crosby parte del comprometimiento de la dirección de forma evidente en su primer paso, mientras que Juran muestra que esta se puede comprometer mediante la demostración de la necesidad de la solución.

La ISO 9004-4 tiene como primer paso la participación de todo el personal y en las demás ocupa otros lugares posteriores, la metodología del Programa de Mejoramiento de la Productividad y la Calidad lo define como involucramiento, por otra parte Crosby

exhorta a elevar la información de la calidad y el interés de los empleados además de estimularlos para lograr este objetivo.

El Programa de Mejoramiento de la Productividad y la Calidad tiene como peculiaridad el comenzar con el establecimiento de los objetivos, es decir, el estado que se desea alcanzar con la mejora, por el contrario la metodología de la CAF lo contempla en el paso número cuatro con otro enfoque.

La metodología de Crosby tiene como elemento propio el programa cero defectos y presenta la evaluación de los costos como un paso específico, mientras que en las demás este está implícito en otros pasos.

En el caso de Juran además de tener su metodología todos los elementos comunes que presentan todas las demás enfatiza abiertamente que es importante demostrar la importancia de la mejora y hacer frente a la resistencia cultural.

La reingeniería de procesos se diferencia de las demás debido a que no implica un mejoramiento gradual sino un cambio más radical.

A pesar de que estas metodologías presentan algunas diferencias tienen aspectos que son semejantes como la creación de equipos o grupos de trabajo para realizar los proyectos y llevar a cabo el diagnóstico o análisis de los problemas y su posterior solución. Demandan el involucramiento activo de todo el personal con énfasis en el comprometimiento de la dirección. Siguen la lógica efecto- causa- solución. Terminan validando las soluciones y normalizando los nuevos métodos y niveles alcanzados. Presentan un carácter cíclico pues la mejora es continua y requiere de constante implementación.

Para la realización de este trabajo se escogió la metodología de Juran debido a que se considera que abarca todos los aspectos que debe tener un programa de mejora, y en especial cuando se va a aplicar en un proceso productivo es conveniente su uso pues se adapta al proceso.

1.3 Herramientas y técnicas más utilizadas

El mejoramiento continuo para su ejecución requiere del uso de ciertas técnicas y herramientas las que se pueden utilizar para: recopilar información, generar ideas, resumir y mostrar información, buscar consenso y planear información. Estas permiten:

- Detectar los problemas.
- Delimitar el área problemática.
- Estimar las causas que provocan el problema.
- Determinar si el efecto tomado como problema es verdadero o no.
- Evitar cometer errores por consecuencia de omisión, rapidez o descuido.
- Confirmar los resultados y efectos de la mejora.

Técnicas de recopilar información

Dentro de las técnicas de recopilar información se encuentran la observación, las entrevistas y los cuestionarios o encuestas, a continuación se explica brevemente en que consisten.

Entrevistas

En el proceso de entrevista se puede seguir el siguiente procedimiento:

- Planificar la entrevista.
- Elaborar una guía para la entrevista.
- Seleccionar las personas que más conozcan sobre el tema.
- Programar y buscar un lugar apropiado para la entrevista.
- Invitar al entrevistado.
- Informarle de fecha y lugar donde se realizará este proceso.

Encuestas

La encuesta debe ser utilizada sólo cuando se hallan definido claramente los objetivos para los que se elabora y las condiciones de su aplicación, se procede de la forma siguiente:

- Identificar la información necesaria.
- Decidir quien posee la información más confiable.
- Planificar como utilizar la información.
- Desarrollar preguntas que permitan respuestas precisas y sin ambigüedades.
- Confeccionar el cuestionario de forma breve, sencilla y clara.
- Ensayar las preguntas con varias personas para descubrir las que no están claras.

Técnicas para la generación de ideas

Las técnicas para la generación de ideas permiten detectar síntomas, definir problemas, llegar a las posibles causas que los originan y generar las posibles soluciones para enfrentarlos. De estas se pueden mencionar las tormentas de ideas o Rueda libre, Round Robin, y Tira de Papel.

Rueda Libre

En su desarrollo se deben observar algunas reglas. El grupo debe ser dirigido por alguien de experiencia que lo incite a generar ideas y esta persona no da criterios. Las ideas no se evalúan, existe libertad de pensamiento y ausencia de críticas. Todos deben comprender el problema, objetivos y el proceso a seguir. Las personas que participan exponen sus ideas espontáneamente. Una persona se encarga de apuntar las ideas y las anota en la medida que son expuestas. Se deben utilizar instrumentos para lograr consenso a fin de reducir el listado.

Técnicas para resumir y mostrar información.

Entre las técnicas para resumir y mostrar información se encuentran: los gráficos poligonales, de barras, de tarjados, de Pareto y de dispersión y el diagrama causa efecto, los diagramas circulares o gráficos de pastel y los histogramas, además se puede incluir la hoja de recogida de datos.

Diagrama Causa – Efecto

El diagrama causa – efecto o espina de pescado es una forma sistemática de enfocar los efectos y las causas que crean o contribuyen a crear esos efectos. El procedimiento para emplear este diagrama es el siguiente: decidir que efecto va a ser analizado y escribirlo en el extremo derecho de una pizarra o de una hoja de papel, esta será la “ cabeza del pescado”; dibujar una línea horizontal que parta de la “cabeza” y atraviese la hoja con varias “ espinas principales” algo inclinadas; escribir los factores principales que contribuyen al efecto en los extremos de las espinas principales y los que generan estos ;para los problemas técnicos se usan con frecuencia las 5M: mano de obra, materiales, métodos, medio ambiente y maquinaria.

Gráfico de Pareto

El gráfico de Pareto es una técnica que separa los pocos vitales de los muchos triviales. Tiene como regla determinar el 20 % de las causas que provocan el 80 % del efecto. El concepto básico en que se apoya el análisis de Pareto es la jerarquización de los datos y el análisis se presenta generalmente en un diagrama que presenta una distribución, en que las barras se ordenan de forma descendente. El diagrama puede utilizarse con una línea acumulativa o sin ella. Cuando se usa la línea acumulativa, esta representa la suma de los porcentajes de las barras verticales, como si se fueran sobreponiendo, una sobre otra, de derecha a izquierda.

Para la elaboración del diagrama de Pareto se recopilan los datos requeridos y se ordenan de forma que vayan de la causa (o problema) mayor a la más pequeña, se calcula el total y se determina el porcentaje que representa cada causa (o problema) del total. Luego se procede a trazar un eje de coordenadas y se gradúa la ordenada en por

cientos del 0 al 100. Se construye, de izquierda a derecha, una barra para cada causa (o problema), donde la altura indique la frecuencia, comenzando con la causa mayor y adicionándole el resto en orden descendente. Se representa la línea de porcentaje acumulativo.

Histograma

El histograma es un tipo particular de gráfico de barras en el que se muestra la distribución de algunas características, para su construcción se pueden seguir los siguientes pasos:

- Se elabora una hoja para ordenar los datos por frecuencia.
- Se dibuja un eje horizontal y uno vertical.
- Se escriben los valores de los datos en el eje horizontal, de menor a mayor.
- En el eje vertical se marca la escala de la frecuencia.
- Se construyen barras verticales para cada uno de los valores, teniendo en cuenta que sus alturas se correspondan con la frecuencia.

Diagrama de dispersión

Se utiliza para estudiar las relaciones posibles entre dos variables y estos pueden ser:

- De correlación positiva: se caracterizan porque al aumentar el valor de una variable aumenta el de la otra.
- De correlación negativa: sucede lo contrario, cuando una variable aumenta la otra disminuye.
- De correlación no lineal: no hay relación de dependencia entre las dos variables.

Hoja de recogida de datos

Los objetivos que se pretenden con el uso de estas plantillas son:

- Facilitar las tareas de recogida de información.
- Evitar las posibilidades de errores.

- Permitir el análisis rápido de los datos.

Estas plantillas pueden tener distintas finalidades como: controlar una variable de un proceso, llevar un control de productos defectuosos, estudiar la localización de defectos en un producto, estudiar las causas que originan los defectos o realizar la revisión global de un producto.

Técnicas para la búsqueda de consenso

Las Técnicas para la búsqueda de consenso se utilizan para lograr este fin entre un grupo de ideas, para ello se utilizan modelos de valoración de criterios, el voto ponderado, comparaciones apareadas, la hoja de balance, método de concordancia de Kendall, método Delphi y grupos nominales.

Voto Ponderado

Esta técnica es utilizada para obtener la importancia relativa de varios aspectos entre sí. Se desarrolla mediante los siguientes pasos:

- Elaborar un modelo cuadrulado en el que en las filas se establecen los nombres de los miembros del grupo y en las columnas las opciones (problemas o soluciones).
- A cada miembro del grupo se le asigna un número de votos para que se distribuya según sus preferencias.
- Como regla general, el número de votos debe ser aproximadamente $1\frac{1}{2}$ veces el número de opciones.
- Los votos se solicitan y registran por opción y no por persona.
- Se distribuyen los votos por preferencia relativa en cada opción y no concentrar los votos en la opción preferida.

Método de Kendall

Se utiliza para ordenar por orden de prioridad un grupo de criterios, permitiendo además calcular la importancia de los criterios una vez ordenados. Consiste en solicitar

a cada experto su criterio acerca del ordenamiento en orden descendente de cada característica que se esté estudiando, a la característica más importante se le señala por un número equivalente a la cantidad de características y a la menos importante con un 1. La información obtenida deberá asentarse en la siguiente tabla calculándose además, Δ_i , Δ_i^2 , ΣA_{ij} , T, W, según las expresiones que se muestran a continuación.

Nr.	Atributos	Opiniones los Expertos			ΣA_{ij}	Δ_i	Δ_i^2
		1	M			
1							
...							
...							
k							

$$T = \Sigma A_{ij} / k$$

$$\Delta_i = \Sigma A_{ij} - T$$

$$\Delta_i^2 = (\Sigma A_{ij} - T)^2$$

$$W = 12 * \Sigma (\Sigma A_{ij} - T)^2 / M^2 (K^3 - K)$$

Donde M: Número de expertos.

K: Nro. de características o aspectos analizados.

A continuación se verifica si w es \geq que 0.5, si se cumple, la opinión de los encuestados es confiable, de lo contrario los expertos no concuerdan y deberá repetirse el proceso hasta que se logre un $w \geq 0.5$.

Análisis por estratificación

Esta es una herramienta estadística que clasifica los datos en grupos con características semejantes. A cada grupo se le denomina estrato. La clasificación tiene por objeto el identificar el grado de influencia de determinados factores o variables en el resultado de un proceso. La situación que en concreto va a ser analizada determina los estratos a emplear.

Gráficos de control

Se utilizan para estudiar en los procesos las variaciones y determinar a que obedecen estas. Un gráfico de control es una gráfica lineal en la que se han determinado estadísticamente un límite superior y un límite inferior a ambos lados de la media o línea central la que refleja el producto del proceso. Los límites de control proveen señales estadísticas para que se tomen medidas, indicando la separación entre la variación común y la variación especial. Estos gráficos son muy útiles para estudiar las propiedades de los productos, los factores variables del proceso, los costos, los errores y otros datos. Estos muestran si un proceso esta bajo control o no y define los límites de capacidad del sistema.

1.4 Fundamentación metodológica del procedimiento para el mejoramiento de la calidad.

La aplicación de la Metodología de Juran requiere del seguimiento de ciertos pasos lógicos, para su puesta en práctica fue necesario un estudio de estos de manera que se pudieran adaptar a la entidad. A continuación se expone una breve descripción de los mismos.

1. Identificación de síntomas

Es la expresión de los problemas, dificultades y trabas que inciden negativamente en la calidad y eficiencia de la empresa.

2. Demostrar la necesidad de mejora

El éxito de este paso radica en convencer a la dirección de que los problemas de la calidad son suficientemente significativos como para necesitar la ejecución de un programa de mejora.

Por lo general los directivos responden satisfactoriamente cuando se les presentan los principales peligros que constituyen la mala calidad y las oportunidades o beneficios que se derivan de la mejora de la calidad.

Mediante el lenguaje del dinero se cuantifican los problemas crónicos de la calidad estimulando a la dirección a tomar acción, para presentar un informe a la misma se debe mostrar en distintos lenguajes según el nivel de dirección a que vaya destinada, lo cual se representa a continuación.

Tabla1. Lenguaje según el nivel de dirección.

Niveles de dirección	Alta dirección.	Mandos intermedios.	Mandos de línea
Lenguaje	Lenguaje del dinero.	Deben ser bilingües (Lenguaje de las cosas y del dinero).	Lenguaje de las cosas.

Fuente: Adaptado de Manual de control de la calidad. Juran 1993.

Para convencer a la dirección se pueden utilizar ciertos elementos como las pérdidas de ingresos por ventas, los costos asociados a la baja calidad los que por lo general son bastante altos y mediante la reducción de defectos se puede conseguir importantes oportunidades de ahorro. También se puede utilizar como ejemplo algún proyecto que haya tenido éxito anteriormente para demostrar los beneficios del programa de mejora.

El estudio de los costos se puede realizar por estimación o mediante ampliación del sistema contable, el primer método es rápido y requiere poco esfuerzo, en cambio el segundo necesita de mucha elaboración, esfuerzo y tiempo.

3. Selección del proyecto de estudio

El proyecto a elegir es un problema que requiere solución. Para este paso es de mucha ayuda el principio de Pareto, mediante este diagrama es posible descubrir donde se concentran la mayor cantidad de problemas y desentrañar cuales son las pocas causas que generan la mayor cantidad de estos problemas, permitiendo enfocarse en el proyecto que realmente dará mayores resultados.

4. Organización para el Diagnóstico

Se deben crear equipos para recoger información, investigar causas, ensayar hipótesis y soluciones. Para la conformación de estos se deben tener en cuenta las diferencias que existen entre los círculos de calidad y los equipos de proyectos.

Tabla 2. Comparación: Círculos de calidad y equipos de proyecto

Característica	Círculos de calidad	Equipos de proyecto
Ámbito del proyecto	Dentro de un único departamento	Multidepartamental
Aplicación del proyecto	Aun tema no fundamental	A un tema vital
Miembros procedentes de	Un solo departamento	Varios departamentos
Base de la selección de los miembros	Voluntaria	Obligatoria
Composición de los miembros	Operarios	Fundamentalmente mandos intermedios y especialistas
Continuidad	Los círculos permanecen intactos proyectos tras proyecto	El equipo es específico y se disuelve una vez completado el proyecto.

Fuente: Juran. Manual de control de la calidad. 1993.

En la metodología de Juran se proponen los equipos de proyectos pues son más abarcadores que los círculos de calidad. Estos equipos se componen del conductor, el secretario y los demás miembros. Además se puede utilizar la ayuda de un facilitador y un consultor.

5. Diagnóstico

El diagnóstico consiste en estudiar los síntomas, especular sobre las causas, ensayar las teorías y descubrir las causas. Para esto es necesario definir las responsabilidades de los errores pues generalmente los defectos en un 80% son causados por la dirección y en un 20% por los operarios por lo que deben distinguirse de cual de estas dos categorías son y además clasificarlos por tipo de error, pueden ser:

Inadvertidos: son aquellos que los trabajadores son incapaces de evitar debido fundamentalmente a la falta de capacidad para mantener la atención, la falta de información, es decir, que en el momento de cometer la infracción el operario no sabía lo que tenía que hacer. Estos errores son inconscientes, el obrero no desea cometerlos y son impredecibles.

Voluntarios: el operario es consciente del error que comete, lo hace de forma intencional, y generalmente lo hace de forma habitual.

Técnicos: surgen cuando al trabajador carece de habilidad o los conocimientos teóricos o prácticos que le permiten no cometer el error.

Luego de reconocer el tipo de error al que se le hará frente es necesario diagnosticar las causas, desarrollándose mediante la ejecución de tres pasos:

Formulación de hipótesis: Se realiza mediante el uso de técnicas y herramientas como las tormentas de ideas y diagramas causas efectos. En problemas complejos estas técnicas pueden combinarse con un análisis de campo de fuerzas o un diagrama de afinidad para poder organizar hechos y opiniones.

Selección de hipótesis para el ensayo: para seleccionar las hipótesis existen diferentes fuentes entre ellas se encuentran las entrevistas al personal, evaluar las hipótesis en base a distintos factores como el grado de prioridad económica y utilizando técnicas de consenso.

Ensayo de hipótesis: Se verifican las distintas hipótesis mediante el uso de diferentes técnicas estadísticas, gráficos de correlación, histogramas, diseños de experimentos, etc. Se puede ensayar una hipótesis a la vez o un grupo simultáneamente, esto depende del criterio del equipo de mejora.

6. Formulación de alternativas de corrección

La formulación de las alternativas se realizará en base al tipo de error.

Alternativas de solución para errores técnicos:

- Recoger datos que permitan diferenciar los resultados de los trabajadores.

- Analizar los datos con relación al tiempo para descubrir si son consistentes.
- Identificar los resultados de los consistentemente mejores y peores trabajadores.
- Estudiar los métodos de trabajos usados por los mejores trabajadores y los usados por los peores, para identificar sus diferencias en la técnica empleada.
- Llevar a todos los trabajadores al nivel del mejor.

Alternativas de solución para errores inadvertidos:

- Facilitar que el operario retenga la atención hacia su trabajo, se puede lograr mediante la reorganización del trabajo como la rotación de las tareas para reducir la fatiga y la monotonía.
- Reducir el grado de dependencia de la atención humana en la realización de la tarea.

Alternativas de solución para errores voluntarios:

- Despersonalizar la orden.
- Establecer responsabilidades individuales e identificar el trabajo de cada trabajador.
- Hacer énfasis equilibradamente entre cantidad y calidad.
- Proporcionar asistencia a los operarios facilitando que tengan presente como hacer correctamente su trabajo.
- Mejorar las comunicaciones.
- Incentivar o involucrar a los trabajadores.

7. Definir o seleccionar la acción correctiva

Para seleccionar la acción correctiva el equipo de mejora se puede valer de métodos como el de Kendall para llegar a un consenso de cual es la más apropiada. Es importante que se evalúe para cada alternativa el costo que tendrá su aplicación a nivel de empresa y el impacto que tendrá en el costo para el consumidor y su bienestar.

8. Aplicación de la acción correctora

Una vez elegida la alternativa de solución se debe proceder a su aplicación.

9. Tratamiento a la resistencia cultural

Los cambios producen efectos en las creencias, costumbres y prácticas de las personas, debido a esto siempre surgirán tácticas de demora o claros rechazos, por lo que es fundamental tomar medidas para contrarrestar este problema, algunas de ellas son:

- Prever la participación: lograr que los que resulten afectados por el cambio participen en el diagnóstico y en la aplicación de las soluciones.
- Comenzar con poco: empezar con un ensayo a pequeña escala.
- Evitar sorpresas.
- Escoger el momento adecuado.
- Mantener las propuestas sin excesivo bagaje: implica la no inclusión de temas que no estén estrechamente relacionados con los resultados que se esperan debido a que pueden desviar la atención del tema principal.
- Trabajar con el líder reconocido: convencer al líder del grupo es un paso significativo para la aceptación del cambio por los demás.

10. Establecimiento o restablecimiento del control:

Luego de que se haya comprobado los buenos resultados de la aplicación de las medidas se deben evitar retrocesos controlando el proceso, esto se puede lograr estableciendo normas y procedimientos que expliquen claramente todo lo relacionado con el proceso para evitar malas interpretaciones. Además se debe formar y capacitar al personal operativo para que aplique el procedimiento y cumpla con las normas.

1.5 Análisis de la situación actual de la calidad de la producción en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2.

La calidad en la producción es un requisito necesario para lograr la eficiencia en las empresas, elevar la productividad, ganar prestigio en el mercado y satisfacer a los clientes.

En la UEB Jesús Feliú Leyva No 2 se trabaja por lograr este objetivo, la cual pertenece a la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín. En el año 2010, se certifica el Sistema de Gestión de la Calidad, según la norma NC ISO 9001 del 2008, y su alcance abarcaba como proceso fundamental la producción de tabaco torcido de tripa larga para la exportación de la UEB, el cual no fue renovado al término del periodo de vigencia.

La política de calidad definida en la Empresa es: mantener y perfeccionar un Sistema de Gestión de la Calidad según lo establecido en la Norma NC ISO 9001:2008, priorizando el cumplimiento de los requisitos contractuales y reglamentarios, la satisfacción del cliente y de las partes interesadas y el nivel de desarrollo competitivo de los trabajadores en función de la eficacia de los procesos.

La UEB Jesús Feliú Leyva No 2 se rige por la política definida por la empresa, se esfuerza constantemente por elevar la eficiencia siendo la UEB que produce del 75 – 80 % del tabaco Premium de alta calidad. Sin embargo, a pesar de estos resultados favorables se ha podido verificar a través de la presente investigación que existen algunas deficiencias.

Dentro del proceso productivo se pueden observar un grupo de no conformidades típicas entre las que se encuentran: deficiencias en el acondicionamiento de las materias primas, la cual puede contener exceso de humedad, moho o plagas, textura gruesa en el caso de las tripas y capotes afectando el producto.

Se evidencia bajo involucramiento de los trabajadores y de algunos jefes de áreas en la búsqueda de la calidad, los que delegan la responsabilidad del control de la calidad a

los técnicos cuando realmente ellos tienen que controlar la producción en los puestos de trabajo.

Se ha incrementado el nivel de rechazos y rezagos en el periodo del año 2012- 2014, además no se han cumplido los objetivos propuestos por la empresa en ese periodo ni en el primer trimestre del 2015.

Se manifiestan altos costos de mala calidad que afectan la eficiencia de la UEB Incidiendo en alto grado no conformidades en la elaboración del tabaco, sobresaliendo problemas en las perillas, baches y rotos.

Toda esta situación requiere de un análisis para poder disminuir las deficiencias encontradas, por este motivo se decidió aplicar una metodología de mejora de la calidad en la UEB.

CAPÍTULO 2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MEJORA DE LA CALIDAD

En los momentos actuales en que las empresas se desempeñan es necesario una aplicación estratégica de métodos para mejorar la calidad y así llevarla hacia niveles superiores, con este fin se propone la aplicación de la metodología de Juran, adaptándola a las características de la UEB Jesús Feliú Leyva No 2 de producción de tabacos torcidos para la exportación.

2.1 Caracterización de la entidad objeto de estudio

La Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín es fundada el 7 de abril del 1977, con personalidad jurídica propia, con sede actual en calle Miró N° 261 entre Ángel Guerra y General Vázquez, Holguín, la cual pertenece al Grupo Empresarial TABACUBA, del Ministerio de la Agricultura. En el año 2010 el Sistema de Gestión de la Calidad diseñado e implementado según la norma internacional ISO 9001:2008 logró su certificación, condición que perdió por no ser renovada al término del periodo de vigencia.

El objeto social de la empresa contenido en el expediente de perfeccionamiento empresarial, aprobado en el año 2002 y modificado al amparo de la Resolución 841 del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación, establece de forma general la producción y comercialización de tabaco en rama y tabacos torcidos de forma mayorista, la cual opera en moneda nacional y libremente convertible; así como servicios de transportación, mantenimiento y reparación de equipos de transporte y agrícolas, fumigación de tabacos y locales, mantenimiento y reparación de obras de la entidad, así como servicios a los productores de tabaco.

Esta empresa cuenta con una misión que responde al objeto social definido, la misma es ambiciosa lo que se puede apreciar en las metas planteadas, esta es: la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín satisface los compromisos contractuales y de gestión comprometidos con los lineamientos de la política económica y social, las regulaciones estatales y los requisitos establecidos por el Grupo TABACUBA, caracterizada por el desarrollo de las fuerzas productivas, elevado

desempeño laboral, alta motivación hacia el trabajo y ambiente de colaboración. La aceptación de nuestros productos y servicios resaltan el prestigio y desarrollo de la organización.

También cuenta con una visión que muestra plena correspondencia con la misión, objeto social y es futurista, la misma es: la Empresa Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco de Holguín es una organización con alto grado de autonomía, los cambios estructurales, funcionales, organizativos y económicos aplicados al sistema de dirección y gestión para el cumplimiento de los compromisos y requisitos pactados, demuestran un incremento de la productividad del trabajo y una mayor eficiencia y eficacia empresarial, que redundan en el bienestar y desarrollo de los valores éticos, sociales y políticos en nuestros trabajadores.

Tiene definido una estructura organizativa, en la que se encuentra la Dirección General, Dirección de Contabilidad y Finanzas, Dirección Técnica y de Desarrollo y la de Recursos Humanos, así como las respectivas Unidades Empresariales de Bases entre las que se encuentra la UEB Jesús Feliú Leyva No 2. Esto se puede apreciar en el organigrama (Ver anexo1).

El actuar de la UEB de producción de tabacos torcidos para la exportación, donde se realiza el estudio, está en consonancia con los objetivos, misión y visión de la empresa antes expuestos, destacándose entre las demás por llevar el mayor peso de la producción del tabaco Premium de alta calidad, la cual se encuentra ubicada en la calle Coliseo s/n entre Roosevelt y 3ra, Reparto Peralta, Holguín. El organigrama se muestra en el anexo 2.

La UEB Jesús Feliú Leyva No 2 no comercializa directamente la producción, esta es transferida a la UEB de Logística perteneciente a la empresa, a través de ella la producción es vendida a Habanos S.A; a su vez esta última es la que abastece de materias primas y materiales, por lo que se puede decir que es proveedor y cliente.

Entre las principales marcas de tabaco torcido que se producen se pueden mencionar las siguientes: Romeo y Julieta, Partagás, Cohíba, Hoyos de Monterrey, Montecristo, H. Upmann, Bolívar, Ramón Allones, Punch, y Saint Luis Rey.

La UEB cuenta con una plantilla de 479 trabajadores de ellos 294 mujeres y 185 hombres, desglosados por niveles de ocupación en 28 dirigentes que representan el 5.85 %, 27 técnicos que representan el 5.64 %, 7 administrativos que representan el 1.46 %, 45 de servicio que representan el 9.39 %, 372 obreros que representan el 77.66 % de la fuerza laboral. La fuerza de trabajo femenina representa el 61.37 % mientras que los hombres constituyen el 38.62 % del total de trabajadores.

La fuerza laboral es mayoritariamente adulta teniendo en cuenta que sólo el 12.94 % posee edades entre 17 y 30 años, en los adultos predominan la edad entre 31 y 40 años que representa el 32.15 %, en la edades de 41 y 50 años representan el 36.53 %, mientras que el 18.38 % tiene edades de más de 51 años.

La fuerza técnica y profesional de la entidad constituye alrededor de un 20 % de la masa total de trabajadores. La tecnología empleada en el proceso de elaboración del tabaco es completamente manual. La utilización de equipos se limita al control de la calidad (tiro del tabaco, humedad), a la climatización, al mantenimiento de medios de trabajo, a la moja de las materias primas con atomizador y al corte de los tabacos.

En el almacén de la UEB se reciben las materias primas y materiales con la documentación establecida las que se clasifican en capotes, capas de diferentes clases, tripas y pegamento, se realiza la inspección de entrada según los procedimientos y se almacenan previendo la conservación y preservación de estos. Luego se pasa al proceso productivo con varias operaciones (anexo 3).

Operación 1: zafado de tercios y despegue de capas. En esta operación es importante comprobar la humedad de los tercios de tabaco y separar correctamente hoja por hoja de las gavillas.

Operación 2: humectado, oreo y reposo de capas. Se humectan las gavillas, se orean y se ponen en reposo, de esto depende que la hoja tenga la humedad adecuada, de estar muy seca se rompe al elaborar el tabaco.

Operación 3: despallido y clasificado de capas. Se planchan las hojas de capa, se le extrae la vena central a cada una y se estira suavemente, del correcto planchado depende que se pueda distinguir si la hoja tiene algún defecto y definir para que tipo de vitola puede usarse.

Operación 4: acondicionamiento de materias primas. Se comprueba la humedad de la materia prima para verificar si es necesario humedecerla o secarla y se conforman las ligadas acorde a las normas de cada vitola de tabaco.

Operación 5: despacho de materias primas al torcido. Las materias primas se entregan a los torcedores de acuerdo a la vitola que elaboran.

Operación 6: elaboración del pegamento. Se prepara el pegamento para la confección de la perilla del tabaco según la fórmula correspondiente, de igual forma para las operaciones de anillado y adornado de envases.

Operación 7: elaboración de tabacos torcidos de tripa larga. El torcedor confecciona el bonche del tabaco plisando las hojas para luego colocarlos en las cajuelas del molde para ser prensados, se cortan las rabizas salientes con la chaveta y son entregados al auxiliar para la realización de las pruebas para determinar el tiro de los tabacos. Luego son prensados nuevamente, se sacan del molde y se procede al rolado de la capa estirándola y eliminando aquellas que puedan afectar la presencia del tabaco, para luego confeccionar la perilla de acuerdo a las especificaciones de la vitola. Los tabacos terminados se cortan a la longitud acorde con la vitola y son colocados en los mini roderos.

Operación 8: fumigación de tabacos y materias primas. Los tabacos torcidos son colocados en la cámara de fumigación, y se procede según el procedimiento establecido.

Operación 9: desecado de tabacos: Los tabacos torcidos fumigados son colocados en gavetas en el escaparate donde deben permanecer como mínimo 5 días para que la humedad sea homogénea y en los parámetros establecidos.

Operación 10: clasificado de tabacos por colores. Los tabacos se clasifican en todos sus colores y matices, teniendo en la mesa de clasificado hasta 64 colores.

Operación 11: engomado de vistas y cubiertas. Las vistas y cubiertas son engomadas con pegamento y colocadas en los envases corrientes de acuerdo al surtido y marca de salida, para su posterior habilitado.

Operación 12: habilitado de envases. Se cubre el envase en su interior y exterior con las habilitaciones correspondientes a la marca y surtido comercial según sus especificaciones.

Operación 13: colocación de broches y calzos. Son colocados los broches a los envases que lo requieren y los calzos a los envases corrientes.

Operación 14: envasado de tabacos. Los tabacos ya clasificados son envasados de acuerdo al surtido de salida cuidando la estética y presentación.

Operación 15: prensado de tabacos. Se ejecuta el prensado a los tabacos envasados en envases corrientes, arreadores o tableros.

Operación 16: anillado de tabacos. Se colocan uno o dos anillos a cada tabaco en correspondencia con el surtido y marca comercial.

Operación 17: revisado de tabacos. Todos los tabacos anillados y envasados son revisados para comprobar el cumplimiento de las especificaciones en cuanto al anillado y envasado de los tabacos torcidos clasificados por colores.

Operación 18: cerrado de envases. Los envases corrientes se cierran ejecutando el clavado de los mismos con puntillas doradas sobre el borde de la tapa en la parte del frente y al centro.

Operación 19: marcado de envases. A todos los envases cerrados se le coloca en el fondo un cuño de procedencia (nivel acuso) que identifica la entidad y la fecha de fabricación.

Operación 20: terminado. A los envases llenos de tabacos se les realiza el cierre donde se le colocan los sellos, etiquetas y filetes de cierre que garantizan la autenticidad del tabaco cubano.

Operación 21: embalaje y marcación. Se conforman los embalajes con su identificación y datos acorde a las especificaciones según el surtido y marca comercial de cada lote de producción.

2. 2 Aplicación de la metodología de mejora de Juran en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2

Paso 1. Identificación de los síntomas

La identificación de los problemas que afectan la eficiencia de la empresa se realizó a través de un análisis del cumplimiento de los niveles de calidad, los objetivos planificados y los costos manifestándose algunas deficiencias tales como:

- Incremento de los rechazos y rezagos de la producción en el periodo del año 2012 – 2014.
- Incumplimiento de los objetivos planificados de rechazos y rezagos en el primer trimestre del año 2015.
- Alto nivel de costos de calidad.

Para obtener estos elementos se comenzó por analizar el comportamiento de los rechazos y rezagos desde el año 2012 – 2014.

Tabla 3: Análisis comparativo de rechazos y rezagos desde el año 2012 al 2014.

Indicador	2012	2013	2014
Rechazos (%)	5.61	12.32	13.01
Rezagos (%)	5.36	5.59	6.39

Se puede observar el incremento del nivel de rechazos y rezagos en el periodo de tiempo analizado.

Además se procedió a analizar el cumplimiento de los objetivos planificados en el primer trimestre del año 2015 los cuales son:

- Lograr que los niveles de producción de rechazos externos, por parte de Habanos S.A, sea inferior al 4.0 % de la producción entregada.
- Lograr que el nivel de tabacos no conformes internamente (rezagos) sea inferior al 4.5 % de la producción elaborada.

Mediante la recopilación de datos se obtuvo los resultados siguientes:

Tabla 4: Análisis comparativo de rechazos y rezagos en el período enero – marzo 2015:

Indicador	Objetivo planificado Enero - marzo 2015	Real Enero - marzo 2015	Diferencia
Rechazos (%)	4.0	10.36	6.36
Rezagos (%)	4.5	11.25	6.75

Es evidente que el nivel de rechazos a la producción por parte de Habanos S.A y los tabacos no conformes internamente exceden el objetivo planificado en un 6.36 % (rechazos) y un 6.75 % (rezagos) en el trimestre analizado.

En cuanto a los costos se pudo comprobar que los fallos respecto al costo total de la calidad representan el 77.34 %.

Se puede plantear a priori que existen necesidades de mejoras de la calidad, con independencia de las posibles causas que afectan al desempeño en los procesos y las acciones que en determinados momentos se aplicaron.

Paso 2. Demostrar la necesidad de mejora

Los costos de la calidad resultan de gran utilidad como herramienta de dirección que permiten demostrar en el lenguaje económicamente fundamentado, los procesos o puntos fundamentales que tienen un mayor impacto en la gestión y a partir de los cuales se pueden establecer las bases del mejoramiento continuo, es por ello que se toma como base para los análisis que se ejecutan con la Dirección de la UEB.

Los resultados de los costos de la calidad, según el procedimiento aplicado definido por la Empresa (Ver anexo 4), en el periodo de enero a marzo del 2015 reflejan lo siguiente:

Tabla 5: Comportamiento de los costos.

Indicador	Indicador Comportamiento de los costos de la calidad (%)			
	Enero	Febrero	Marzo	Acumulado
Costo total de la calidad respecto al costo total de producción	2.40	1.50	0.49	1.01
Costo total de la calidad respecto a las ventas	2.31	1.43	0.47	0.97
Costo total de la calidad respecto a las utilidades	61.94	29.82	11.68	22.77
Costo por fallas internas respecto al costo total de la calidad	77.77	82.14	65.15	76.44
Costo por fallas externas respecto al costo total de la calidad	2.42	0.33	0.63	0.90
Costo por fallas total respecto al costo total de la calidad	80.19	82.48	65.78	77.34
Costo de prevención respecto al costo total de la calidad	0.83	0.62	1.63	0.97
Costos de evaluación respecto al costo total de la calidad	18.98	16.85	32.59	21.69

Los costos por fallos totales alcanzan 77.34 % del total de los mismos, a su vez los fallos internos representan el 76.44 %; por lo cual se puede plantear que la UEB se encuentra en una zona de mejoramiento de la calidad. Según se refleja en la figura 1.

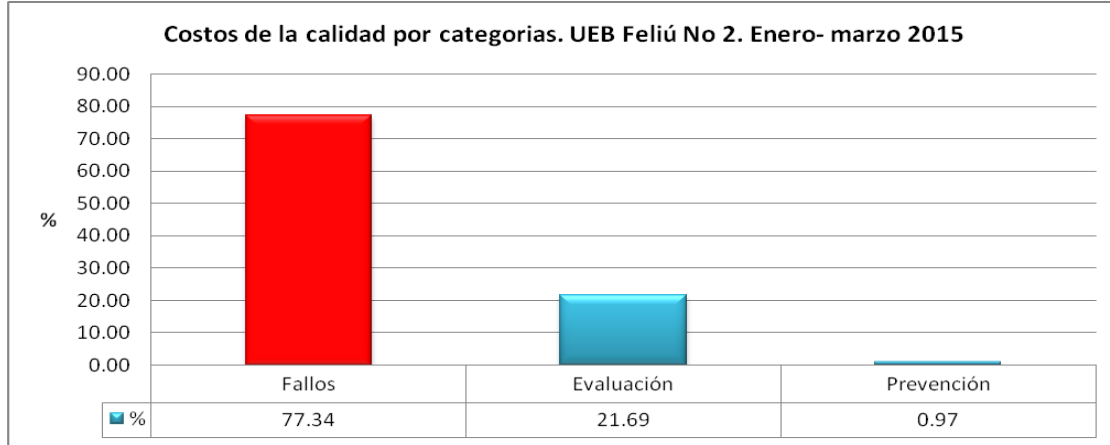


Fig. 1 Costos de calidad

En el periodo analizado, dentro de los costos totales de la calidad, los gastos más representativos son los asociados al tratamiento de no conformidades o fallos, correspondiente a las materias primas y productos elaborados; el elemento de materias primas incide por baja calidad al cambiar de clases, y en mayor medida cuando es utilizada para el reproceso de los productos, representando el 29.96 %.

El elemento de mayor importancia son los gastos asociados a productos elaborados (tabacos torcidos) que pasan a otros destinos con inferior precio de venta o se convierten en subproductos, representando el 54.56 %. Ver figura 2.

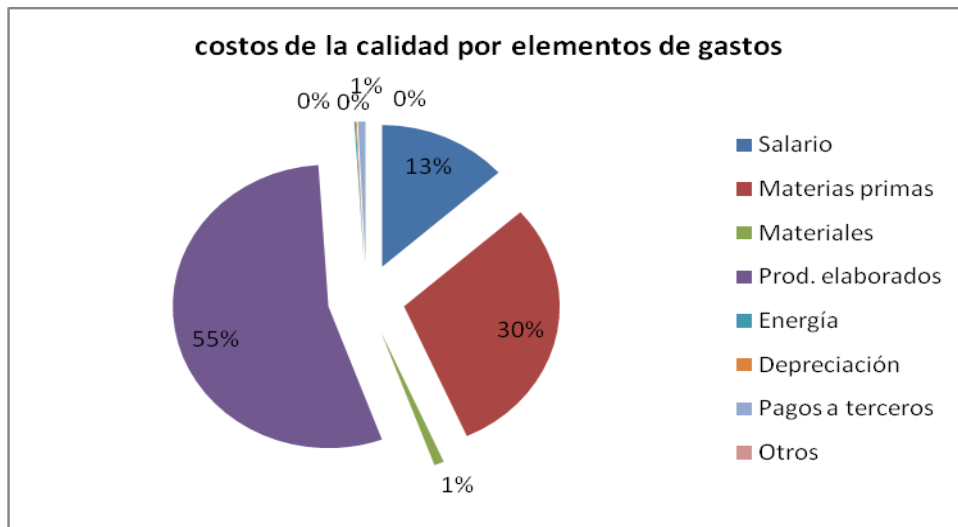


Fig 2.

En resumen se mostró a la dirección de la UEB lo siguiente:

- El costo total de calidad asciende a \$ 79513.46.
- Del costo total de calidad los fallos totales implican \$ 61493.86 y de ellos los fallos internos tienen un valor de \$ 60780.53 representando el 76.44 % del costo total de calidad.
- Del costo total de calidad el gasto por productos elaborados (tabacos torcidos defectuosos) asciende a \$ 43381.60 para el 55 % del gasto.

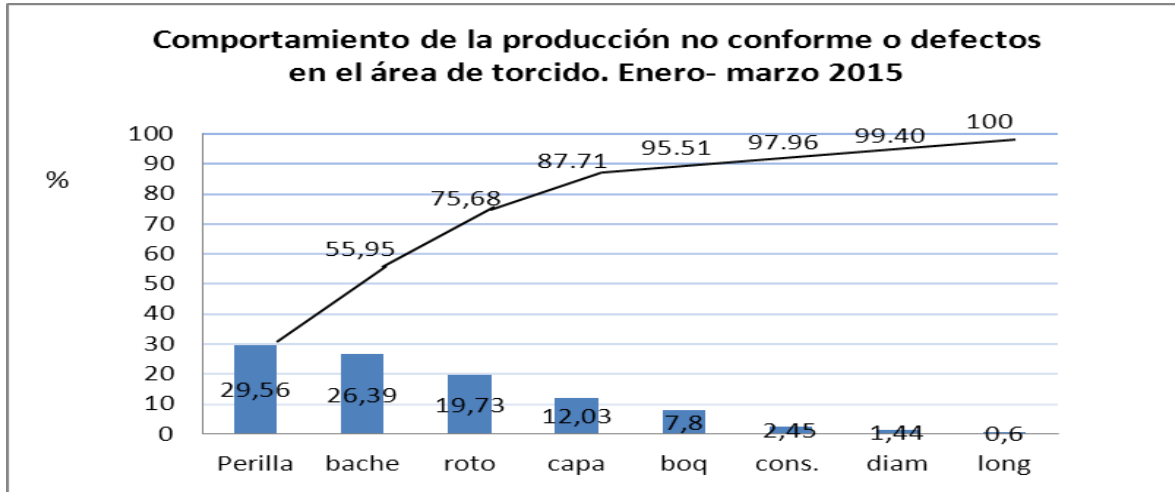
A lo anteriormente señalado, se observa que los gastos que se incurren en las actividades de prevención son relativamente muy bajos, a pesar de existir un sistema de gestión de la calidad implementado y con perspectiva de su certificación, por lo cual la Dirección de la UEB debe establecer un conjunto de acciones integradas, de carácter correctivo y preventivo, que permita la mejora de los procesos, el incremento de la eficacia y eficiencia, así como la reducción de los costos por fallos.

Paso 3. Selección del proyecto de estudio

A partir de la información aportada por los costos de la calidad, se puede plantear que los esfuerzos de mejora deben enfocarse hacia el área o proceso de elaboración del tabaco torcido o comúnmente denominado “galera”, que es un proceso clave y se define la calidad propiamente del tabaco torcido en el aspecto de confección, por consiguiente se identifican y separan la mayoría de los tabacos no conformes denominados rezagos, que se reflejan en los costos de la calidad.

El área de torcido de tabacos constituye el punto vital e inicial para la mejora, para lograr mayor nivel de detalles del problema, se realiza un análisis del comportamiento de las cantidades de tabacos no conformes y los defectos que se generan en el área de torcido, para lo cual se utilizan los registros estadísticos de las inspecciones realizadas en el periodo de enero – marzo del 2015 (Ver anexo 5) reflejando los siguientes resultados:

De un total de 11 vitolas o diferentes tipos de tabacos, se muestra que las no conformidades o defectos con mayor incidencia son las denominadas perillas deficientes con un 29.56 %, los baches con el 26.39 %, los tabacos rotos con un 19.73 %; las capas deficientes con el 12.03 %, y las boquillas con el 7.80 % para el 95.51 % del total de las incidencias como se muestra en el siguiente gráfico.

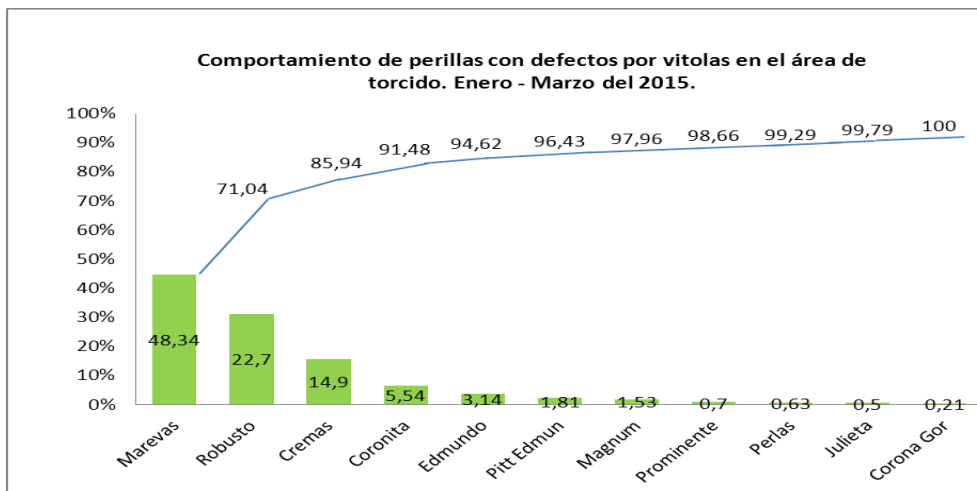


A su vez, debido a que las perillas deficientes es el defecto que más incidió en el trimestre analizado se analiza el comportamiento de estas por vitolas, mostrando los siguientes resultados:

Tabla 6: Comportamiento de la producción no conforme.

Vitola	Producción	Producción defectuosa	Perillas deficientes	% de perillas deficientes dentro de la producción defectuosa
Prominente	7261	51	20	39,22
Julieta	8538	59	13	22,03
Coronita	51298	590	159	26,95
Edmundo	29169	308	90	29,22
Corona Gorda	1235	17	6	35,29
Robusto	149641	1827	653	35,74
Magnung	19080	162	44	27,16
Marevas	375729	4395	1387	31,56
Ptit Edmundo	19849	199	52	26,13
Perlas	8051	67	18	26,87
Cremas	184824	2032	427	21,01
TOTAL	854675	9707	2869	29,56

Se observa que las vitolas que tienen mayor porcentaje de frecuencia de aparición de perillas defectuosas son la Prominente, Corona Gorda, Robusto y Marevas, no obstante el volumen de producción y la cantidad de defectos de Prominente y Corona Gorda son muy bajos, por lo que reporta mayor beneficio económico reducir los defectos en las vitolas Robusto y Marevas las cuales tienen mayor volumen de producción y de perillas defectuosas representando el 71.04 % del total, por este motivo se escogen las vitolas en base a la cantidad de perillas deficientes como se muestra en el siguiente gráfico.



Por las evidencias objetivas demostradas anteriormente, el proyecto de mejora debe estar enfocado inicialmente a resolver el problema de las incidencias de perillas deficientes en el tabaco torcido de exportación en las vitolas Marevas y Robusto en un 71.04 % del total de perillas deficientes en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2.

Paso 4. Organización para el diagnóstico

Para la organización del diagnóstico la dirección de la UEB en consejo de dirección constituyó un equipo de proyecto para el cual se eligieron trabajadores teniendo en cuenta sus capacidades, conocimientos, experiencia y el grado en que se ven afectados por el problema detectado. El grupo se integró por un conductor el cual tiene la función de dirigir el equipo y lograr que exista la cooperación entre todos, un secretario con la función de tratar la documentación, organizar los informes, tareas, etc.,

y los demás miembros que aportan los conocimientos y habilidades, además se ha acordado que en el consejo de dirección se discutirán los avances del proyecto. La diagnosis es responsabilidad de todo el equipo, el cual también se puede apoyar en otros trabajadores de experiencia que aporten ideas y conocimientos. Se procedió a formar el equipo con el personal siguiente:

Tabla 7: Estructura del equipo de proyecto.

Cargo	Años de experiencia	Graduado de	Responsabilidad
Jefe de Brigada de calidad	5	Ingeniero Industrial	Conductor
Técnico gestión de la calidad.	14	Ingeniero Industrial	Secretario
Técnico normalización	5	Ingeniero Industrial	Miembro
Jefe de producción	8	Ingeniero Industrial	Miembro
Jefe de brigada	4	Técnico de contabilidad	Miembro
Jefe de brigada	6	12 grado	Miembro
Torcedor	17	12 grado	Miembro

El equipo cuenta con la orientación del consejo de calidad de la Empresa de Acopio, Beneficio, y Torcido de Tabaco de Holguín.

Paso 5. Diagnóstico

En el análisis sobre la incidencia de perillas defectuosas se comprobó que este problema surge por diversos errores cometidos. Por este motivo se procede a analizar los mismos determinando si la responsabilidad es de la dirección o de los operarios, y a su clasificación en inadvertidos, voluntarios o técnicos, además mediante la tormenta de ideas, en su variante de rueda libre, se determinaron sus causas, como se muestra a continuación:

- Cortes chanfleados en las perillas de los tabacos: es causado por las máquinas de cortar tabaco desajustadas, este error no puede ser evitado por los operarios en el

momento que lo cometen, por lo que es técnico, pero se señala que ellos reconocen cuando la máquina tiene el desajuste debiendo informar a la dirección para que se le proporcione mantenimiento, siendo esta última la responsable de dar solución a la situación.

- Confección de perillas con irregularidades o sin forma avellanada: este error puede ser inadvertido, voluntario, o técnico en dependencia de la causa que lo origine como se relaciona de la forma siguiente:

1. Técnico: cuando surge por el uso de los moldes deformados o con defectos debido a que el operario no tiene control sobre la forma que toma el bonche dentro del molde, siendo responsabilidad de la dirección garantizar el buen estado de estos medios de trabajo. Uso de chavetas sin el filo necesario y su material de construcción, a las que el operario debe dar filo, pero es deber de la dirección controlar que esto se cumpla. Además incide la falta de habilidad o de técnicas de algunos torcedores debido al poco tiempo de evaluados.
2. Consciente: cuando se origina por el incumplimiento de las normas técnicas debido a que el operario en su deseo de realizar la operación de torcido del tabaco más rápido, para incrementar la producción, no cumple con el procedimiento establecido.
3. Inadvertido: cuando surge por descuido del operario en la confección del tabaco debido a que esta operación es muy repetitiva.

En ocasiones el origen de los descuidos se debe a la deficiente visión óptica de algunos operarios, en esta situación ellos tienen la responsabilidad de corregir su problema con asistencia médica, pero la dirección debe controlar que esto se cumpla.

- Confección de perillas con superficie arrugada, venas o baches: es un error técnico provocado por el uso de tripas y capotes con textura gruesa y con humedad variable, además inciden las capas pequeñas con exceso de humedad

y poca elasticidad y grasa, siendo responsabilidad de la dirección garantizar el estado adecuado de estas materias primas.

Además se detectaron otras causas atribuibles a la dirección que inciden en forma general en la ocurrencia de estos errores, las que se relacionan a continuación:

- Bajo nivel de iluminación en algunos puestos de trabajo.
- Ambiente caluroso, baja ventilación en algunas áreas.
- Nivel de ruido medio.
- Bajo nivel de supervisión sistemática por parte de los jefes de área a los torcedores.
- Inadecuada implementación de los procedimientos de autocontrol a los torcedores.

Luego de evaluados los tipos de errores y sus causas, se procedió a listar estas últimas y a agruparlas en 5 categorías para un mayor entendimiento del problema, (Ver anexo 6), como se refleja a continuación:

Medios de trabajos con deficiencias:

1. Moldes con defectos o deformidades por el tiempo de uso.
2. Máquinas de cortar tabacos desajustadas.
3. Chavetas sin el filo necesario y su material de construcción.

Materias Primas con deficiencias:

4. Variabilidad en la humedad de las materias primas (tripas y capotes).
5. Tripas y capotes con textura gruesa.
6. Capas pequeñas, muy húmedas, bajo nivel de elasticidad y grasas.

Habilidades de la fuerza de trabajo

7. Grupo de torcedores con poco tiempo de evaluados.
8. Torcedores con deficiente visión óptica.

9. Descuido del torcedor en la confección de la perilla y/o incumplimientos de las normas técnicas.

Ambiente de Trabajo Inadecuado

10. Bajo nivel de iluminación en algunos puestos de trabajo.
11. Ambiente caluroso, baja ventilación en algunas áreas.
12. Nivel de ruido medio.

Deficiencias en las acciones de control de la dirección

13. Bajo nivel de supervisión sistemática por parte de los jefes de área a los torcedores.
14. Inadecuada implementación de los procedimientos de autocontrol a los torcedores.

Posteriormente el equipo de proyecto realizó una votación ponderada para definir cuales de estas causas son las que más incidencia tienen en el problema. En el Anexo 7 se muestran los resultados de la misma.

Las causas que más inciden a criterio del grupo en el problema por el orden de importancia o prioridad dado, son las número 1, 2, 5, 9 y 13 las cuales se relacionan a continuación:

1. Moldes con defectos o deformidades por el tiempo de uso. –15 puntos
2. Máquinas de cortar tabaco desajustadas --16.5 puntos.
5. Tripas y capotes con textura gruesa.-- 17 puntos.
9. Descuido del torcedor en la confección de la perilla y/o incumplimientos de las normas técnicas—16 puntos
13. Bajo nivel de supervisión sistemática por parte de los jefes de área a los torcedores--- 16 puntos

Para verificar que las causas seleccionadas realmente influyen en el problema detectado, se procedió a observarlas en la práctica.

Para comprobar que los moldes con defectos y deformidades por el prolongado tiempo de uso influyen en el problema se realizó una inspección a los moldes para determinar cuales estaban deformes y los que estaban en mejor estado, se escogieron 3 torcedores con experiencia y capacitados en el proceso de elaboración del tabaco y durante 3 días se registró la cantidad de perillas defectuosas en inspección al 100% con los moldes defectuosos, seguidamente se les proporcionó los moldes en buen estado y se registraron los defectos durante 3 días más, mostrándose los resultados a continuación:

Tabla 8: Datos de perillas defectuosas con moldes deformados.

Torcedor	Día 1	Día 2	Día 3	Total
Torcedor 1	5	7	6	
Torcedor 2	4	5	7	
Torcedor 3	7	5	4	
Total	16	17	17	50

Tabla 9: Datos de perillas defectuosas con moldes en buen estado.

Torcedor	Día 1	Día 2	Día 3	Total
Torcedor 1	1	2	1	
Torcedor 2	3	1	2	
Torcedor 3	1	2	3	
Total	5	5	6	16

Con los datos obtenidos se concluye que con los moldes deformados se producen más perillas defectuosas.

Para comprobar la influencia de las máquinas de cortar tabacos desajustadas se realizó una operación similar a la anterior, se escogieron 3 torcedores con iguales condiciones y capacidad, y se registró la cantidad de cortes chanfleados durante 3 días, posteriormente se les dio mantenimiento y se ajustaron las máquinas que utilizan estos torcedores y se registraron los cortes durante igual periodo, mostrándose los resultados a continuación:

Tabla 10: Datos de perillas con muestra de corte chanfleado con máquinas desajustadas.

Torcedores	Día1	Día 2	Día 3	Total
Torcedor 1	5	3	3	
Torcedor 2	4	3	4	
Torcedor 3	3	4	3	
Total	12	10	10	32

Tabla 11: Datos de perillas con muestra de corte chanfleado con máquinas después del mantenimiento.

Torcedores	Día1	Día 2	Día 3	Total
Torcedor 1	1	1	1	
Torcedor 2	1	1	2	
Torcedor 3	2	1	1	
Total	4	3	4	11

Con los datos obtenidos se verifica que con las máquinas desajustadas se producen mayor cantidad de perillas con muestras de cortes chanfleados.

En el caso de la incidencia de la textura gruesa en las materias primas tripas y capotes se puede comprobar a simple vista debido a que el mal estado de estas se nota en la perilla del tabaco afectando la estética del mismo, al sobresalir rugosidades, baches, y venas siendo la presentación del producto final un aspecto importante en el tabaco de exportación.

El descuido de los torcedores es una causa que afecta debido a que la elaboración del tabaco es manual y los seres humanos son propensos a cometer errores, más aun cuando pasan varias horas realizando la misma operación con alta repetitividad. Por otra parte se ha observado que los incumplimientos de las normas técnicas ocurren en la mayoría de los casos por el objetivo del torcedor de incrementar la producción por lo que para realizar la operación con más rapidez no sigue correctamente el procedimiento.

Para comprobar que la baja supervisión sistemática por parte de los jefes de área a los torcedores incide en el problema se realizaron entrevistas a los trabajadores de más antigüedad en la UEB y a los jefes de área y coincidieron en que a estos últimos dentro

de su desempeño se les han asignado muchas funciones como control de los costos, control de la tarjeta de disciplina laboral y otras más, abarcando una gran parte de su jornada laboral por lo que no realizan suficientemente esta tarea. Además se ha observado que los días en que los jefes de área no supervisan a los torcedores por estar ocupados en otras labores los defectos tienden a aumentar.

Teniendo el consenso del grupo de trabajo sobre las causas de mayor incidencia en la ocurrencia de los errores, en una posterior sesión de trabajo se procede al análisis de las posibles soluciones.

Paso 6. Formulación de las alternativas de corrección

Para lograr captar las ideas de las posibles alternativas, se aplica la tormenta de ideas, donde los integrantes del grupo expresan espontáneamente las posibles soluciones o acciones para reducir o eliminar las causas.

Las ideas expresadas de los integrantes del grupo fueron:

1. Reparar los moldes plásticos deformes o defectuosos o cambiarlos por nuevos.
2. Cambiar las cuchillas defectuosas y dar mantenimiento a las máquinas de cortar tabaco.
3. Rechazo de la materia prima por parte del torcedor cuando esté muy gruesa y con deficiente humedad.
4. Revisión de la producción de los torcedores en la mesa por los jefes de área.
5. Capacitar a los jefes de área sobre el proceso de elaboración de tabacos.
6. Lograr que todos los trabajadores conozcan el procedimiento de elaboración de tabaco.
7. Retirar los tabacos defectuosos a los torcedores en la mesa de trabajo.
8. Reevaluar a los operarios con reiterados rechazos.
9. Controlar la administración formalmente la responsabilidad de los jefes de áreas por la calidad y su implicación en la evaluación del desempeño.

10. Brindar orientación por parte de miembros de los Comités de la Calidad a los operarios con más deficiencias.
11. Aplicar correctamente el procedimiento de revisiones de entrada de materias primas y materiales.
12. Rechazar la materia prima, antes de trabajarla, al Almacén Central cuando esté muy gruesa u otras no conformidades.
13. Evaluar los proveedores.

Posteriormente, de expresada las ideas anteriores, se procede a combinar, enriquecer y reducir el listado de posibles soluciones.

Paso 7. Definir o seleccionar la acción correctiva

El grupo mediante el método de expertos (Ver anexo 8) llegó a un consenso sobre cuales de todas las soluciones son las principales para resolver el problema, siendo las 6 de mayor prioridad las siguientes:

1. Aplicar correctamente el procedimiento de revisiones de entrada de materias primas y materiales e Implementar un plan de muestreo por atributos a la entrada de la materia prima para verificar el estado de la misma con respecto a las características tripas y capotes con textura gruesa.
2. Revisar el estado técnico de las máquinas de cortar tabaco circulares y de estrella, reparar los sistemas de corte o sustituirlos según las necesidades, mantener actualizado el control mensualmente.
3. Realización de supervisión por parte de los jefes de área a los torcedores en el puesto de trabajo, como mínimo una vez al día, señalando y controlando los defectos encontrados y su separación del resto de la producción aceptable.
4. Realizar una revisión de todos los moldes, determinando el grado de afectación, esta actividad se realizará cada 1.5 meses, teniendo controlado los trabajadores que poseen los moldes con deficiencias; reparar los moldes

posibles sobre de la base de las ideas presentadas en los Fórum, sustituir los que no tengan arreglo.

5. Divulgar el procedimiento o carta tecnológica para la elaboración de tabaco torcido y acondicionamiento de materias primas, que permita que todos los trabajadores tengan acceso permanente a la información y conocimientos de los parámetros técnicos. Se realizará mediante charlas, seminarios, pancartas, radiodifusión local, etc.
6. Que la administración controle y evalúe la responsabilidad de los jefes de áreas respecto a la calidad, con frecuencia semanal, y se refleje en su evaluación del desempeño; además garantizará la capacitación de dichos jefes de áreas al respecto.

A criterio del grupo de trabajo, las soluciones anteriormente planteadas y su implementación por parte de la administración repercutirán favorablemente en una reducción de la producción defectuosa y por ende una reducción en los costos de la calidad por fallos internos. Por lo cual se le presentará a la alta dirección de la entidad para que definan las acciones para su implementación y evaluación.

Paso 8. Aplicación de la acción correctora

Una vez analizadas las soluciones por parte de la dirección esta ha llegado a la conclusión de que es favorable su implementación debido a los beneficios que traerá, para el logro de este objetivo se procede a definir un plan de acción de las medidas.

No	Actividades	Fecha de cumplimiento	período de control	Responsable	Ejecuta
1	Inspeccionar todos los moldes, y evaluar defectos.	mayo	Cada 1.5 meses	Jefe de producción	Jefe de brigada.
2	Establecer un plan de reparación de los moldes.	junio	bimensual	Jefe de producción	Jefe de brigada

3	Definir las necesidades de moldes y su planificación de adquisición	Junio	Anual	Jefe de aseguramiento	Técnico ATM
4	Sustituir los moldes que no tengan arreglo.	junio	trimestral	Jefe de producción	Jefe de brigada
5	Establecer un plan de mantenimiento a las máquinas de cortar tabaco.	mayo	mensual	Jefe de brigada.	Técnico de mantenimiento.
6	Reparar los sistemas de corte.	junio	bimensual	Jefe de brigada	Técnico de mantenimiento
7	Sustituir los sistemas de corte que no tengan arreglo	julio	trimestral	Jefe de brigada	Técnico de mantenimiento
8	Adquirir sistemas de corte según necesidad	julio	Cada 6 meses	Jefe de aseguramiento	Técnico ATM
10	Controlar la responsabilidad de los jefes de áreas respecto a la calidad.	mayo	semanal	Jefe de taller	Jefe de brigada
11	Evaluar la responsabilidad de los jefes de áreas respecto a la calidad y señalar en la evaluación del desempeño.	mayo	mensual	Director UEB	Director UEB
12	Capacitar a los jefes de área sobre procedimiento y normas de torcido de tabaco.	junio	trimestral	Director UEB	Técnico gestión de la calidad
13	Supervisar a los torcedores en el puesto de trabajo.	diario	diario	Jefe de brigada	Jefe de área
14	Capacitar a los trabajadores en el	junio	Cada 6 meses	Director UEB	Técnico Gestión de la calidad

	procedimiento para la elaboración de tabaco torcido y acondicionamiento de materias primas.				
15	Verificar la efectividad de las inspecciones de las materias primas	Mensual	Mensual	Director UEB	Jefe brigada de calidad
16	Evaluar los proveedores	junio	trimestral	Jefe brigada aseguramiento	Técnico ATM

Paso 9. Tratamiento a la resistencia cultural

El tratamiento a la resistencia cultural comenzó con la búsqueda de la opinión y sentir de los trabajadores, para ello se les hicieron entrevistas a muchos para conocer sus pensamientos e ideas sobre el programa. Algunos manifestaron no sentirse cómodos con la supervisión más rigurosa de su producción, pero se les hizo entender que de esta forma obtendrán mayor calidad y productividad con resultados favorables en el pago por resultados incrementando su salario. Se les explicó que los mejores trabajadores en cuanto a calidad de su producción serán reconocidos públicamente en matutinos, asambleas de afiliados, chequeos de emulación y otras formas de estimulación moral como certificados, diplomas, etc.

Además se les capacitó en el procedimiento de elaboración del tabaco logrando un mejoramiento de la producción y por consecuencia una mayor aceptación del cambio, el cual se introdujo gradualmente según la reacción de los trabajadores.

Paso 10. Restablecimiento del control

Corresponde a la administración controlar constantemente el proceso de producción para evitar retrocesos, institucionalizar la mejora o repetir el ciclo debido a que siempre los procesos son propensos a desestabilizarse y van surgiendo nuevos problemas que requieren tratamiento.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis teórico de la calidad y su evolución en el transcurso del tiempo, se demuestra la necesidad, importancia y posibilidades de mejora continua de la calidad, para elevar la eficiencia de los procesos, obtener mayores ganancias que permitan la sobrevivencia y desarrollo de las organizaciones, en un ambiente cada día más competitivo, que a su vez requiere mostrar flexibilidad ante los cambios que exige el entorno.

Se realizó un análisis de diferentes metodologías de mejora de la calidad existentes de diversos autores, enunciando los pasos lógicos, según el contexto histórico y cultura en que se desarrollan, se muestran varios puntos de coincidencia, por lo cual se decidió utilizar la metodología de Juran que se adapta a las características donde se desarrolla la presente investigación.

Se demostró a través de los costos de la calidad que en la UEB Jesús Feliú Leyva No 2 existen altos costos por fallos y por ende se requiere emprender proyectos de mejora, a su vez el esfuerzo principal de la dirección de la entidad debe estar dirigida a mejorar el proceso de torcido de tabaco, el cual constituye el área clave dentro de la producción.

Con la aplicación parcial de la metodología de mejora, se determinó que el problema específico para el proyecto analizado corresponde a la alta incidencia de perillas deficientes en la producción de tabacos principalmente en las vitolas Marevas y Robusto y se propuso el plan de acción para su continuidad por parte de la UEB, además se aportan los elementos o datos para continuar con otros proyectos.

RECOMENDACIONES

1. Establecer acciones de capacitación referido al mejoramiento de la calidad, metodologías y técnicas, al personal de las UEB según su cargo y grupos de trabajo, con el fin de elevar el nivel de preparación técnica y garantizar la continuidad de la investigación e incrementar sus resultados.

2. Culminar los restantes pasos de la metodología y el proyecto de mejora analizado en la presente investigación, así como la continuidad para los sub siguientes problemas reales y potenciales.

3. Proponer que la metodología pueda usarse como material bibliográfico, para el entrenamiento de los empleados, como referencia para proyectos de mejora en otras UEB de la Empresa de Tabacos y para quienes se interesen en investigar en este campo.

BIBLIOGRAFÍA

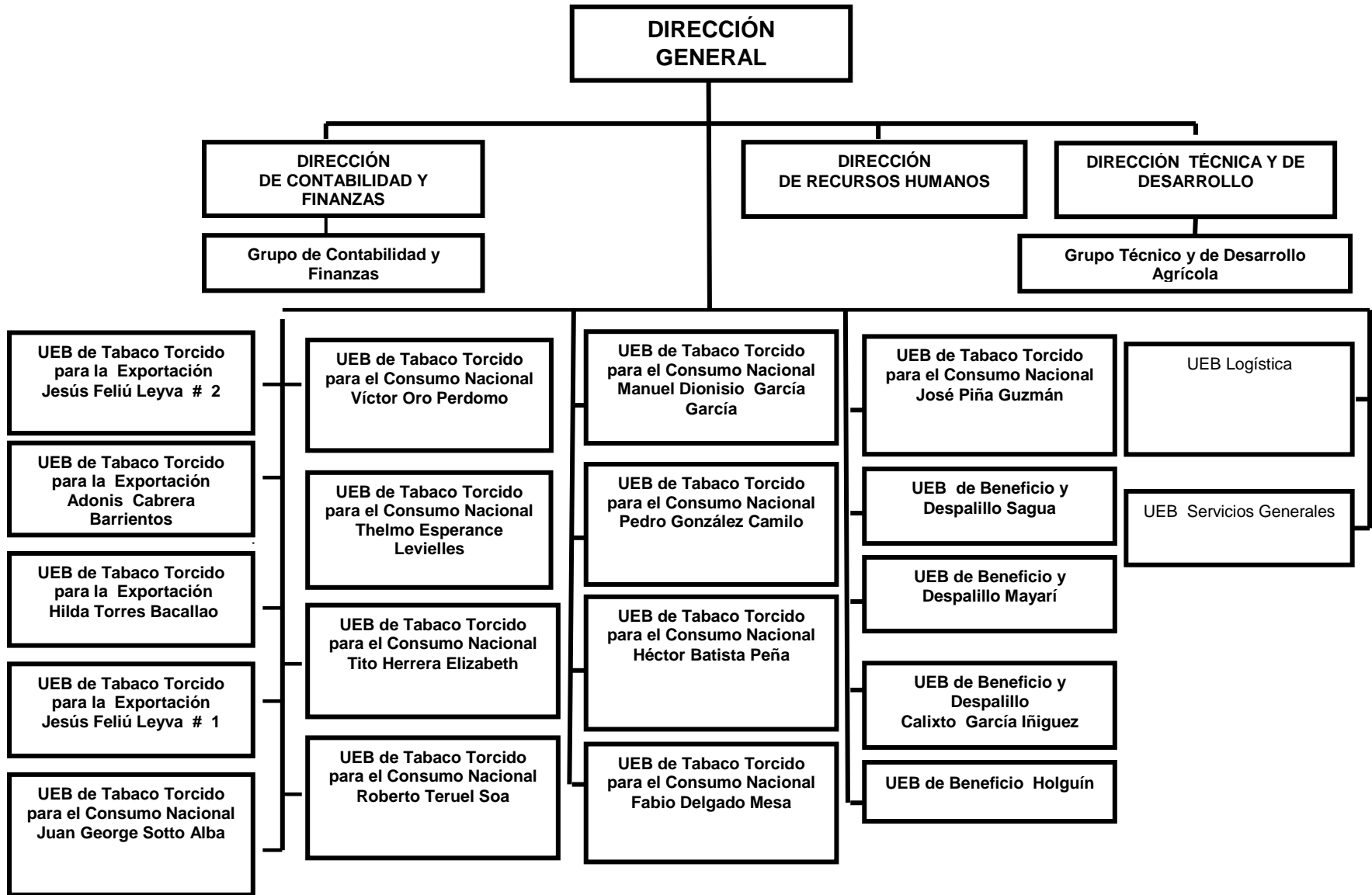
1. Álvarez López, Luis F. Maestría. Administración de Empresas de servicios. Universidad Popular de Nicaragua, 2004.
2. Alvero Francés. Diccionario manual de la lengua española Cervantes. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1976.
3. Alexander, A. G. La mala calidad y su costo. Addison - Wesley Iberoamericana, S.A., Wilmington, Delaware, U.S.A, 1994.
4. Baidés, Raúl. La Mejora Continua garantiza los mejores resultados | Revista ADEN. www.aden.org. Consultado abril 2015.
5. Cantú, D. H. Desarrollo de una cultura de calidad. Segunda edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C. V., México. 2001.
6. Colectivo de autores de la FACII. Folleto de calidad en los servicios. Universidad de Holguín.
7. Como implementar la mejora continua en su empresa www.actiweb.es/cpa/pagina3.html. Consultado abril 2015.
8. Control y mejoramiento de la calidad <http://www.monografias.com/trabajos71/>. Consultado abril 2015.
9. Crosby, P.B. La calidad no cuesta: El arte de asegurar la calidad. Editorial Continental. México, 1989.
10. Crosby, P.B. Reflexiones sobre calidad: 295 máximas del gurú mundial de calidad. McGraw Hill Interamericana Editores S. A. de C. V., México, 1996.
11. Deming, W. E. Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis. Editorial Díaz de Santos. Madrid, España, 1989.
12. Evans, James y Lindsay, William. Administración y control de calidad. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995.

13. Fariña, Gonzales, Gestión Estratégica de la Calidad. Herramientas: una aplicación en el campo sanitario, 2005.
14. Feigenbaum, A. V. Control total de la calidad. Edición Revolucionaria. La Habana, Cuba, 1971.
15. Feigenbaum, A. V. Control total de la calidad. Tercera edición revisada. Compañía Editorial Continental, S. A de C. V., México, 1994.
16. García, P. Manuel, y otros. Mejora continua de la calidad en los procesos. sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/.../mejora.pdf. Consultado abril 2015.
17. Garvin, D. A. ¿Qué significa en realidad calidad del producto?. Hax, Arnold C. Estrategia empresarial. Librería el Ateneo, 1992.
18. Garvin, D. A. Competir en las 8 dimensiones de la calidad. Diplomado europeo en administración y dirección de empresas. 1996.
19. Gilton, H.; Sell, J. Como mejorar la calidad y la productividad con el método Deming. Editorial Norma. Colombia. 1989.
20. Gómez Bravo, L. Mejoramiento continuo de la calidad y productividad: Técnicas y herramientas. Editorial Nuevos Tiempos. Venezuela, 1991.
21. Grupos de Participación y Mejora, Calidad, Herramientas www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento. Consultado abril 2015.
22. Gryna, F. Mejora de la calidad en Juran, J. M. Manual de control de la calidad. Sección 22. Cuarta Edición. Editorial MES. La Habana, Cuba. 1993.
23. Gutiérrez, H. Calidad Total y Productividad. McGraw Hill. México. 1996
24. Gutiérrez Pulido. H ; de la Vara Salazar, R. Control estadístico de la Calidad y seis sigma. Editorial Félix Valera; La habana, Cuba, 2007.
25. Harrington, H. J. El proceso de mejoramiento, como las empresas punteras norteamericanas mejoran la calidad. Quality Press, Wisconsin. U.S.A, 1991.

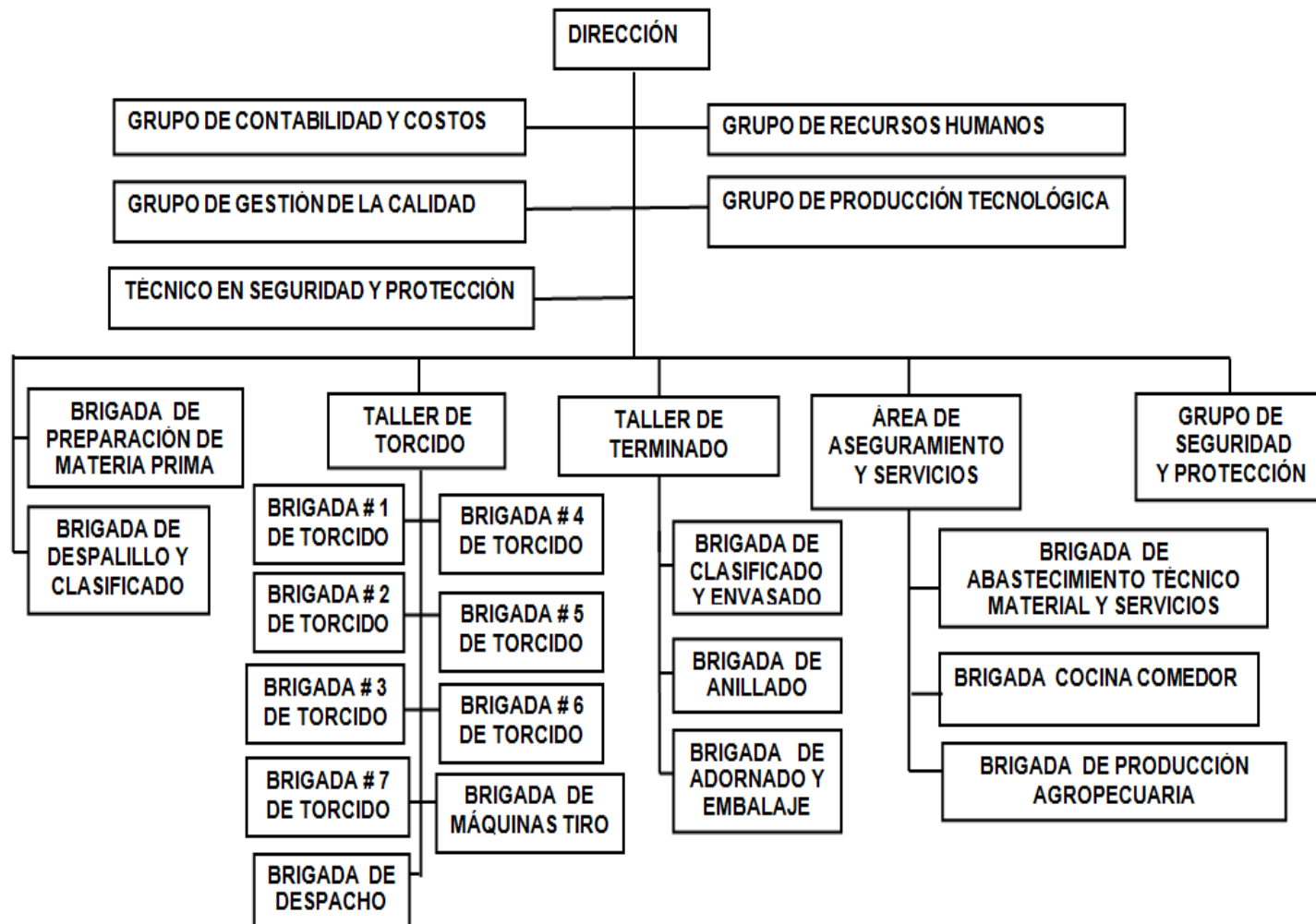
26. Harrington, H. J. Mejoramiento de los procesos de la empresa. McGraw Hill Co., Santa Fe de Bogotá, Colombia, 1993..
27. Harrington, H. J. Administración total del mejoramiento continuo. McGraw Hill. Santa Fe de Bogotá, Colombia, 1997.
28. Ishikawa, K. ¿Qué es el control total de la calidad?. La modalidad Japonesa. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana, Cuba, 1988.
29. Ivancevich, J. M. y otros, Gestión, calidad y competitividad. McGraw Hill Interamericana de España, S.A. Madrid. 1997
30. Jurán, J. M.. Jurán y el liderazgo para la calidad. Un manual para directivos. Edición Díaz de Santos, S.A., México. 1990.
31. Jurán J. M.. Manual de control de la calidad. Cuarta edición. McGraw Hill. U.S.A 1993.
32. Jurán, J. M. y Gryna, F. M. Análisis y planeación de la calidad. Tercera Edición. McGraw Hill. U.S.A. 1995.
33. Juran, J. M. Programa de Juran para la mejora de la calidad / J. M. Juran. La Habana: Comité Estatal de Normalización (CEN), 2t, 1990.
34. Leal Millán, Antonio. Liderazgo y calidad. Universidad de Sevilla. Sevilla, 2009.
35. Lineamientos de la nueva política económica y social, 2011.
36. Mejora-continua. www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm. Consultado abril 2015.
37. Michelena Fernández. Introducción a la calidad, modulo I, 2001.
38. Moreno Pino, M. R. Perfeccionamiento del sistema de habilidades profesionales de la disciplina de calidad en la Carrera de Ingeniería Industrial. Tesis en opción de Máster en Ciencia de la Educación Superior. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba, 1998.
39. NC ISO 9000: 2005. Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
40. NC ISO 9001: 2008. Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.

41. NC ISO 10014: 2007. Gestión de la calidad. Directrices para la obtención de beneficios financieros y económicos.
42. Norma ISO 8402: 1987. Calidad, vocabulario.
43. Norma ISO 8402: 1994. Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.
44. Norma ISO 9000: 2000. Sistema de gestión de calidad. Fundamentos y vocabulario.
45. Norma ISO 9001: 2000. Sistema de gestión de calidad. Requisitos.
46. NC ISO 9004-4: 1994 Gestión de la calidad y elementos de los sistemas de calidad. Parte 4: Directrices para el mejoramiento de la calidad.
47. Udaondo Enamorado, M. Gestión de calidad. Ediciones Díaz Santos. Madrid, España. 1992.
48. Yamaguchi, K. El aseguramiento de la calidad en el Japón. Conferencias brindadas en CEN. La Habana, Cuba, 1989.

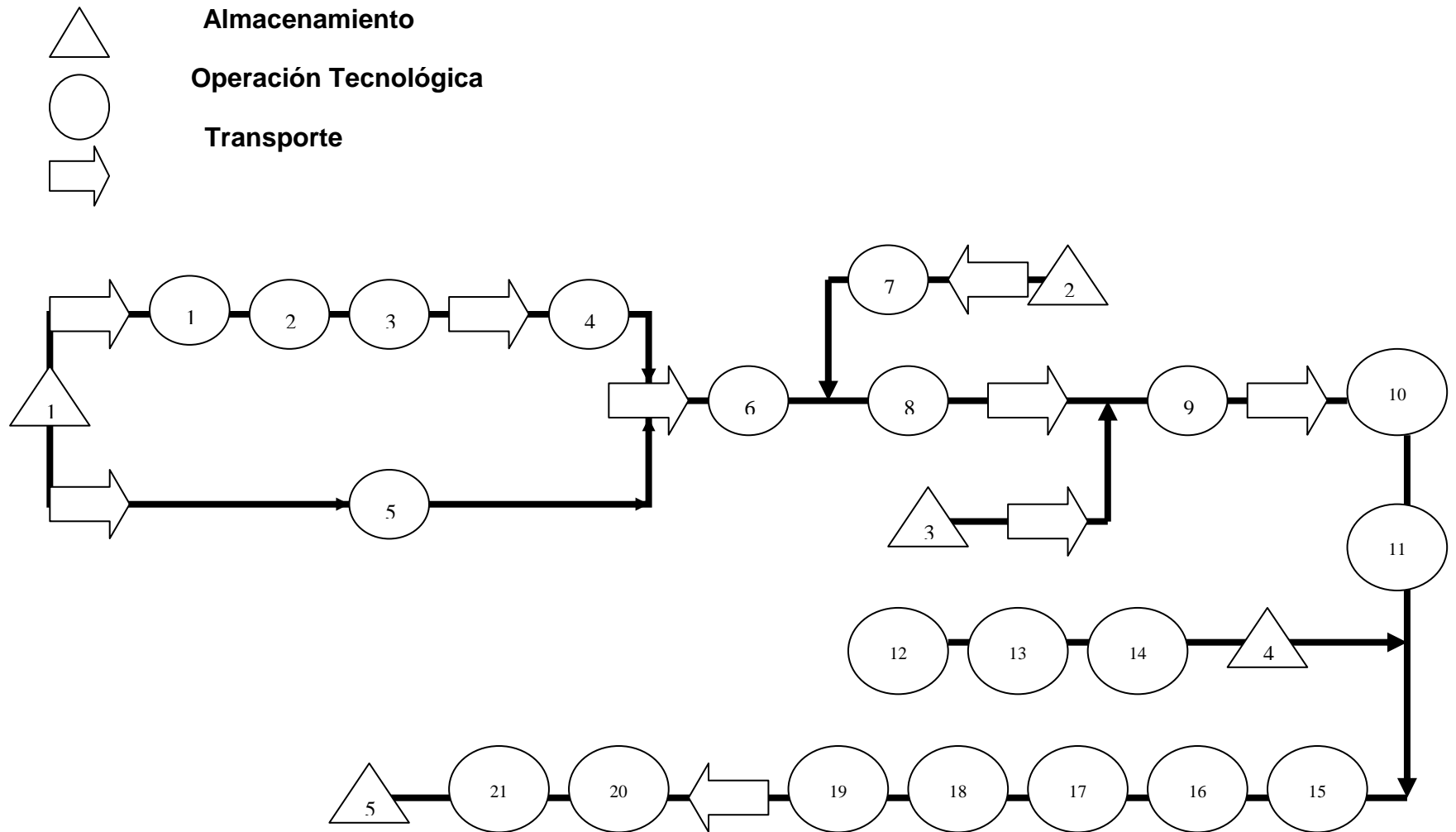
Anexo 1: Organigrama. Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabacos de Holguín



Anexo 2: Organigrama de la UEB de Tabacos para la Exportación Jesús Feliú Leyva No 2



Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso de torcido de tabaco

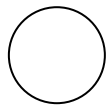


Anexo 3: Continuación



Almacenamiento


- 1 Materias Primas
- 2 Pegamento
- 3 Fumigantes
- 4 Envases Habilitados
- 5 Producto Terminado



Operación Tecnológica

- 1 Zafado de tercios de capas y despegue de capas
- 2 Humectado de Capas
- 3 Oreo y reposo de capas
- 4 Planchado, despalillo, clasificado y conteo de capas
- 5 Acondicionamiento de tripas y capotes.
- 6 Recepción y despacho de Materia prima.
- 7 Elaboración de pegamentos
- 8 Elaboración de tabacos torcidos
- 9 Fumigación de tabacos torcidos y materias primas en cámaras al vacío.
- 10 Desechado del Tabaco.
- 11 Clasificado por colores de tabacos torcidos.
- 12 Engomado de vistas y cubiertas.
- 13 Habilitado de envases corrientes.
- 14 Colocación del Broche calzo y revisado.
- 15 Envasado de tabacos torcido
- 16 Prensado de tabacos torcidos.
- 17 Anillado de tabacos torcidos.
- 18 Revisado de tabacos torcidos.
- 19 Clavado de envases corrientes.
- 20 Marcado de envases
- 21 Terminado
- 22 Embalaje y marcación

Anexo 4: Resumen de los costos de calidad

		RESULTADOS DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD									Versión: 1
UEB: Jesús Feliú Leyva No 2		Proceso: elaboración del producto.						Mes: Enero - marzo 2015			
Categoría	Elementos	Gastos representativos (U/M: pesos)									
		Salario	Materias primas	Materiales	Prod. elaborados	Energía	Depreciación	Pagos a terceros	Otros	TOTAL	
Prevenición	Planificación de la calidad	61.98	0.00	1.35	0.00	27.44	0.00	0.00	0.00	90.77	
	Programas de mejora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Datos prevención de fallas	103.29	0.00	1.08	0.00	48.64	0.00	0.00	0.00	153.01	
	Control del proceso	32.74	0.00	1.35	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	34.19	
	Entrenamiento en calidad	471.60	0.00	21.60	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	495.22	
	Auditorías SGC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Evaluación proveedores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sub - Total	669.61	0.00	25.38	0.00	78.21	0.00	0.00	0.00	773.19	
	% del TOTAL	86.6	0.0	3.3	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0		
Evaluación	Inspección	5512.50	0.00	137.70	0.00	20.17	0.00	0.00	0.00	5670.37	
	Ensayos	450.00	0.00	2.80	7303.35	0.00	0.00	0.00	0.00	7756.15	
	Eval. calidad proceso	2921.93	0.00	62.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2984.30	
	Equipos de medición	123.95	0.00	1.08	0.00	7.76	82.80	620.00	0.00	835.59	
	Autocontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Eval. inventarios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Auditorías prod. y proc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sub - Total	9008.38	0.00	203.95	7303.35	27.93	82.80	620.00	0.00	17246.41	
	% del TOTAL	52.23	0.00	1.18	42.35	0.16	0.48	3.59	0.00		

Fallos internos	Desperdicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Trat. no conformidades	259.07	23825.14	13.07	36078.25	1.27	0.00	0.00	0.00	60176.81
	Reinspección y ensayo	393.75	0.00	1.08	0.00	2.52	0.00	0.00	0.00	397.35
	Análisis de fallas	202.50	0.00	1.35	0.00	2.52	0.00	0.00	0.00	206.37
	Producción degradada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sub – Total	855.32	23825.14	15.50	36078.25	6.31	0.00	0.00	0.00	60780.53
	% del TOTAL	1.41	39.20	0.03	59.36	0.01	0.00	0.00	0.00	
Fallos externos	Quejas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Concesiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Devoluciones	140.40	0.00	571.82	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	713.33
	Sub - Total	140.40	0.00	571.82	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	713.33
	% del TOTAL	19.68223	0	80.162328	0	0.155441	0	0	0	
TOTAL GENERAL		10673.71	23825.14	816.65	43381.60	113.56	82.80	620.00	0.00	79513.46
% del total general		13.42	29.96	1.03	54.56	0.14	0.10	0.78	0.00	

Anexo 5: registros estadísticos de las inspecciones realizadas en el periodo de enero – marzo del 2015

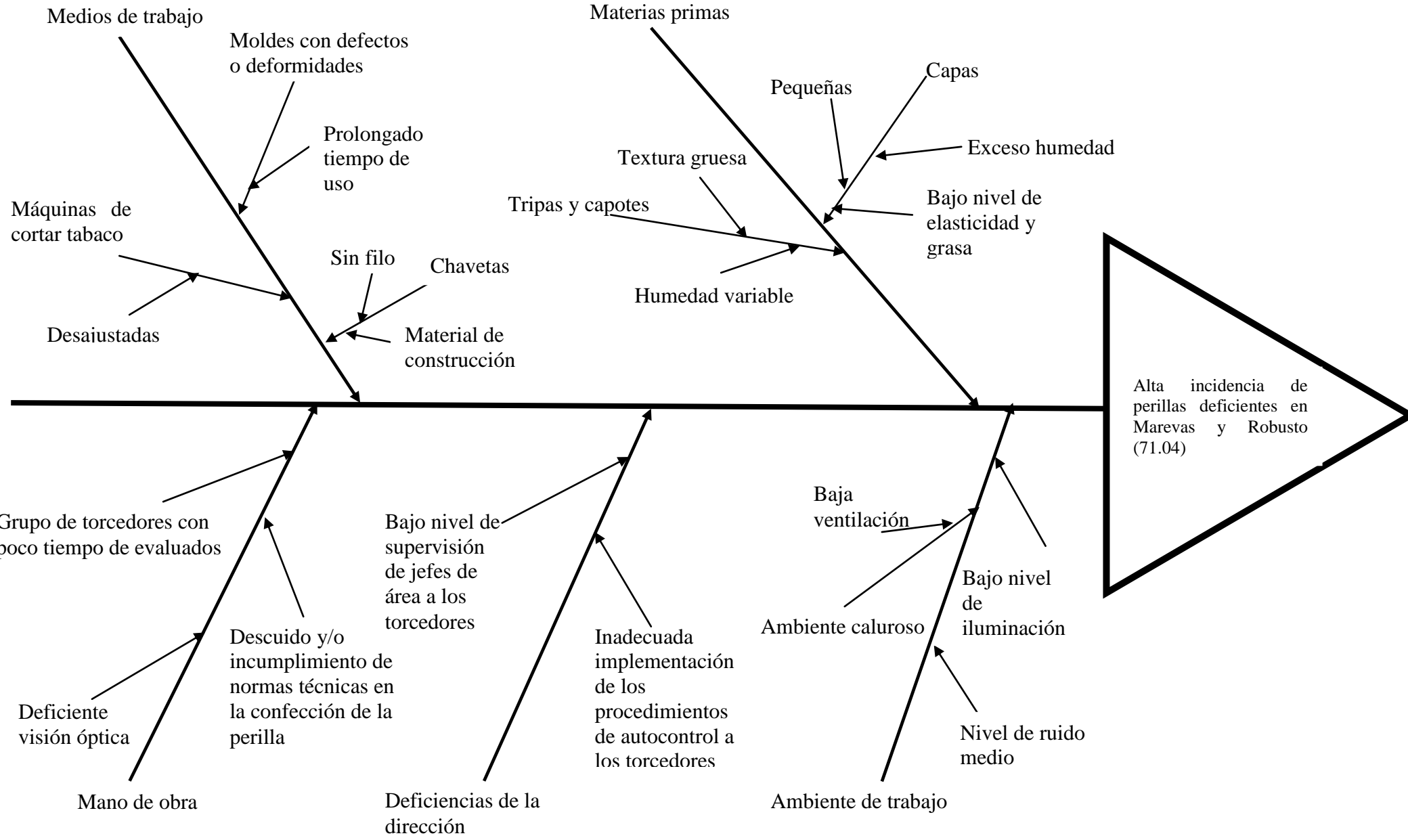
UEB: Jesús Feliú Leyva No 2

Periodo: Enero - marzo 2015

U/M: tabacos

Vitola	Producción	Cantidad de tabacos torcidos no conformes.									
		Perm.	Real	Perilla	Baches	Diámetro	Longitud	Consistencia.	Capa	Boquillas.	Rotos
Prominente	7261	104	51	20	11				3	3	14
Julieta	8538	164	59	13	16				10	5	15
Coronita	51298	742	590	159	175	4	5	11	59	41	136
Edmundo	29169	497	308	90	112			1	15	18	72
Corona Gorda	1235	22	17	6	8						3
Robusto	149641	2409	1827	653	426	37	10	23	226	131	321
Magnung	19080	358	162	44	44	1	1		28	11	33
Marevas	375729	5736	4395	1387	958	97	34	170	548	353	848
Ptit Edmundo	19849	318	199	52	76	1		2	15	15	38
Perlas	8051	123	67	18	31				10	3	5
Cremas	184824	2779	2032	427	705		8	31	254	177	430
TOTAL	854675	13252	9707	2869	2562	140	58	238	1168	757	1915
% del Total			100	29.56	26.39	1.44	0.60	2.45	12.03	7.80	19.73

Anexo 6: Diagrama Causa - Efecto



Anexo 7: Voto ponderado para seleccionar causas principales

Miembros del grupo	Causas														Total puntos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Jefe de Brigada de calidad	2	2	1,5	1	2	1,5	1	0,5	3	1	1	1	2	1,5	21
Técnico gestión de la calidad	2,5	2,5	1,5	1	2,5	1,5	1	0,5	2	1	0,5	0,5	2,5	1,5	21
Técnico normalización	2	3	1	1,5	3	1,5	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	21
Jefe de producción	2	2,5	1,5	2	2,5	1,5	0,5	1	2,5	0,5	0,5	0,5	2	1,5	21
Jefe de taller	2,5	3	1	1,5	3	1,5	0,5	0,5	2	1	1	1	1,5	1	21
Jefe de brigada	2	2	1	1,5	2	1,5	1	1	2,5	1	0,5	0,5	2,5	2	21
Torcedor	2	1,5	1,5	1	2	1	0,5	1	2	1,5	0,5	1	3,5	2	21
Total Puntos	15,0	16,5	9,0	9,5	17,0	10,0	5,5	5,0	16,0	7,0	5,0	5,0	16,0	10,5	

Anexo 8: Método de los expertos para seleccionar soluciones principales

Solución	Expertos							sumatoria	$\sum A_{ij}$	A_i^2	
	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7				
1	10	9	10	10	8	9	10	66	16,92	286,2864	
2	13	12	11	11	10	12	13	82	32,92	1083,7264	
3	5	7	7	7	6	7	7	46	-3,08	9,4864	
4	11	11	13	12	13	10	11	81	31,92	1018,8864	
5	3	1	3	2	2	2	2	15	-34,08	1161,4464	
6	8	10	8	9	9	11	8	63	13,92	193,7664	
7	4	3	4	3	3	3	4	24	-25,08	629,0064	
8	1	2	1	1	1	1	1	8	-41,08	1687,5664	
9	9	8	9	8	7	4	9	54	4,92	24,2064	
10	3	4	5	4	4	5	3	28	-21,08	444,3664	
11	12	13	12	13	11	13	12	86	36,92	1363,0864	
12	7	6	7	6	7	8	6	47	-2,08	4,3264	
13	6	5	6	5	5	6	5	38	-11,08	122,7664	
Total								638			8028,9232

T= 49.08

W= 0.9

Como $W \geq 0.5$ la opinión de los expertos concuerda y por lo tanto es confiable.