



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS  
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

*Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo*  
*Departamento de Ingeniería Industrial*

*Título: Propuesta de mejoras de la calidad para el proceso de tabaco torcido de la VEB Alfredo López Brito*

*Autora: Laura Martínez Díaz*

*Tutora: MSc. Ing. Kely Hernández Pascual.*

*Santa Clara, 2014*



## *Pensamiento*

*“El precio se olvida, la calidad permanece”.*

*Proverbio francés*

## *Dedicatoria*

- ✚ A mi Dios y Padre que es el todo para mí, quien me regaló la vida.
- ✚ A mi esposo por estar a mi lado en todo momento animándome y por ser ejemplo de perseverancia.
- ✚ A mis padres por su apoyo, comprensión y ayuda incondicional en toda mi vida de estudio.
- ✚ A mi hermana por preocuparse por mí y por su apoyo.

## *Agradecimientos*

- ✚ A mi tutora Kely por estar siempre dispuesta a ayudarme y por su gran ayuda, sin ella este sueño no hubiera sido posible.
- ✚ A todos mis maestros y profesores por transmitirme todos sus conocimientos
- ✚ A toda mi familia tíos y primos por estar siempre pendiente de mí.
- ✚ A mi cuñado por su ayuda y su apoyo.
- ✚ A Félix por toda su ayuda incondicional cuando la necesité y por soportarme en mis momentos de pesimismo.
- ✚ A todas mis compañeras de cuarto por su compañía durante estos 5 años.
- ✚ A Yadira por estar apoyándome desde el principio y su gran ayuda en las asignaturas de informática.
- ✚ A Linet por su amistad y por estudiar conmigo y repasarme.
- ✚ A Claudia por toda su amistad, por escucharme siempre y ser mi confidente.
- ✚ A Yanet por ser mi compañera inseparable de equipo.
- ✚ A Blanquita por ser mi compañera inseparable de equipo y por hacer cosas que me correspondían a mí para yo ocuparme de otras.
- ✚ A Joel por ser mi hermano y estudiar junto muchas veces (especialmente Química General).
- ✚ A todos mis compañeros de grupo por estos 5 años juntos.
- ✚ A todos los muchachos del grupo cristiano por su apoyo, sus oraciones y estar conmigo siempre.
- ✚ A Omar por su ayuda incondicional y darme la mano cuando lo necesité.
- ✚ A Barbarita por servir de puente.
- ✚ A Yosbany por estar pendiente de mí y servir de puente.
- ✚ A Rosa, a Ibelice y a todos los que aportaron un granito de arena de lo que sabían para que esto fuera posible.

*A todos Muchas Gracias*

## *Resumen*

La construcción del nuevo modelo económico cubano presupone de nuevas estrategias competitivas para poder insertarse en el cambiante mercado de las empresas estatales cubanas y también en el mercado mundial como es el caso de la UEB de Tabaco Torcido “Alfredo López Brito”, por lo que se necesita que estas sean eficaces y eficientes. Pero no siempre se alcanzan los resultados esperados y la calidad de los productos y procesos se ve afectada, provocando insatisfacciones a los clientes y pérdidas económicas a las empresas. En esta situación está también la UEB antes mencionada, por lo que al aplicar una metodología para el mejoramiento de la calidad del proceso de producción de tabacos torcidos se identifican sus principales problemas, seleccionando el proyecto de mejora a ejecutar y quedando identificadas las causas del problema identificado, así como el plan de mejora para su disminución o erradicación.

## *Abstract*

The new model's economic Cuban construction presupposes of new competitive strategies to be able to be inserted in the iridescence color market of the Cuban state companies and also in the world market as it is the case of the UEB of Bent Tobacco Alfredo López Brito", for what is needed that these they are effective and efficient. But the prospective results and the quality of the products and processes are not always reached it is affected, causing dissatisfactions to the clients and economic losses to the companies. The UEB is also before in this situation mentioned, for what you/they are identified when applying a methodology for the improvement of the quality of the process of production of bent tobaccos their main problems, selecting the project of improvement to execute and being identified the causes of the identified problem, as well as the plan of improvement for their decrease or elimination.

# Índice

## Contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1: Marco Teórico Referencial .....	4
1.1 Introducción .....	4
1.2 Conceptos de Calidad.....	4
1.3 Gestión de la calidad.....	5
1.3.1 Evolución de la gestión de la calidad .....	5
1.3.2 Procesos de la gestión de la calidad.....	6
1.3.3 Principios de gestión de la calidad.....	7
1.3.4 Sistemas de gestión de la calidad.....	8
1.4 Mejoramiento de la calidad.....	9
1.5 Procedimientos de Mejora Continua.....	11
1.6 Producción de tabacos torcidos.....	19
1.7 Requisitos de calidad para el tabaco torcido .....	21
1.7.1 Normas cubanas de calidad aplicables al tabaco torcido .....	21
1.8 Conclusiones parciales .....	22
Capítulo 2: Aplicación de la secuencia universal del salto hacia delante para la mejora. ....	23
2.1 Introducción.....	23
2.2 Caracterización de la Empresa de Tabaco Torcido Sancti Spíritus .....	23
2.3 Caracterización general de la UEB Alfredo López Brito de Tabaco Torcido .....	26
2.3.1 Descripción del flujo productivo.....	27
2.4 Aplicación de la secuencia universal del salto hacia delante para la mejora de Juran .....	30
2.4.1 Prueba de la necesidad .....	30
2.4.2 Identificación de proyectos.....	31
2.4.3 Organización para dirigir los proyectos.....	32
2.4.4 Diagnósis: hallazgo de las causas.....	33
2.4.5 Desarrollo de los remedios en base al conocimiento de las causas.....	49
2.5 Conclusiones parciales .....	50
Conclusiones Generales:.....	51
Recomendaciones:.....	52

Bibliografía .....	53
Anexos.....	54

## *Introducción*

Los avances en todas las áreas de la economía, y los constates cambios en el entorno de las empresas demandan de estas transformaciones radicales en las estrategias, en la estructura, en la forma de trabajo para poder llevar al mercado un producto con la calidad requerida y brindar servicios eficientes que logre satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

La calidad es un elemento insustituible para que un producto o servicio asegure la permanencia en el mercado. En el caso de las empresas cubanas se desempeñan en un contexto muy difícil, con limitaciones tanto económicas como comerciales, provocado por el bloqueo económico impuesto por parte de Estados Unidos por más de cuatro décadas, por lo que están obligadas a mantener una producción eficiente y eficaz dentro de sus empresas y no cometer errores como única vía de garantizar la inserción en un mercado competitivo donde los clientes son cada vez más exigentes y con expectativas superiores.

Para las organizaciones cubanas uno de los retos más importantes de la actualidad, lo constituye obtener una producción cada vez mayor y con calidad, lograr el mínimo costo, poseer flexibilidad para ajustar el proceso y modificar su estructura a favor de productos con mayor valor agregado y servicios de alta calificación que logren satisfacer plenamente las expectativas del cliente como única vía de solución para su supervivencia. Para el logro de estos propósitos y de las demás exigencias que demanda el entorno del sistema empresarial, resulta evidente la necesidad de estas de contar con herramientas que faciliten la evaluación y perfección del sistema de gestión, a través de una mejora continua de la calidad para perfeccionar la producción final.

La presente investigación se realizó en la Fábrica de Tabacos Torcidos Alfredo López Brito que es una Unidad Empresarial de Base (UEB) perteneciente a la Empresa de Tabaco Torcido de Sancti Spíritus cuya función es la elaboración de tabacos torcidos con destino a la exportación. Tiene como **misión** producir Tabaco Torcido a mano para la exportación, según la demanda del Grupo Empresarial de Tabaco de Cuba y su **visión** ser modelo de entidad estatal socialista de alto reconocimiento en el aporte al país.

Sus instalaciones se ubican en la manzana comprendida entre las calles Beremundo Paz y Alfredo López Brito con lateral a Héctor Castellanos, se trata en lo fundamental de edificaciones con más de 80 años, de paredes de mampostería, piso de cemento y techo de tejas de arcilla a dos aguas, con numerosas canales de unión entre tejados. Presenta un solo nivel, salvo en el área de las oficinas socio administrativas y con relación a la superficie del suelo apenas la separan 15cm lo que la hace muy vulnerable a las afectaciones de la humedad originada por las precipitaciones, a ello debe agregarse que las aguas pluviales que se vierten a los patios interiores se escurren por canalizaciones debajo del piso y que

los sistemas de evacuación de las aguas albañales se encuentran situados debajo de las instalaciones fabriles y son obsoletos tanto por su edad como por su tecnología.

La **situación problémica** que sirve de justificación para el desarrollo de la presente investigación se caracteriza de la forma siguiente:

En la UEB Alfredo López Brito se están presentando problemas en la calidad del tabaco torcido, hay desconocimiento de la mejora continua y se han recibido no conformidades de Habanos su principal cliente. Todo este problema genera que haya que reprocesar producciones y trae consigo pérdida de tiempo y de recursos.

De aquí se deriva el siguiente **problema de investigación**:

En la UEB Alfredo López Brito no se conocen los problemas que están afectando la calidad del tabaco torcido ni las causas que los origina lo cual limita la toma de decisiones objetivas en los procesos de mejoramiento de la calidad.

De aquí que se define como **objetivo general** de la siguiente investigación:

Aplicar un procedimiento que permita determinar las causas de los problemas y realizar propuestas para la mejora de la calidad en el proceso de tabaco torcido de la UEB Alfredo López Brito. .

El cual se desglosa en los siguientes **objetivos específicos**:

- ✚ Construir el marco teórico o de referencia con los elementos necesarios derivados de la consulta de la literatura internacional y nacional más actualizada acerca de la gestión de la calidad y procedimientos de mejora, para crear las bases de la investigación, y a su vez pueda ser utilizado posteriormente con fines docentes, metodológicos e investigativos en esta temática.
- ✚ Realizar un diagnóstico que permita detectar las causas que provocan la mala calidad en el tabaco torcido.
- ✚ Plantear las propuestas de mejora.

El **valor práctico** está en la validez y factibilidad de poder implementar satisfactoriamente el procedimiento propuesto en la UEB Alfredo López Brito de tabaco torcido de Cabaiguán, que permite su aplicación a otras entidades del sector, con un previo ajuste a las condiciones existentes. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, la investigación ha quedado **estructurada** de la forma siguiente: introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos.

En el primer capítulo se concentra el basamento teórico de la investigación con las principales definiciones y conceptos de calidad, el mejoramiento de la calidad incluyendo los procedimientos de mejora continua.

En el segundo capítulo se resume la caracterización de la Empresa de Tabaco Torcido de Sancti Spíritus, de la UEB Alfredo López Brito y del proceso objeto de estudio. Se aplica el procedimiento

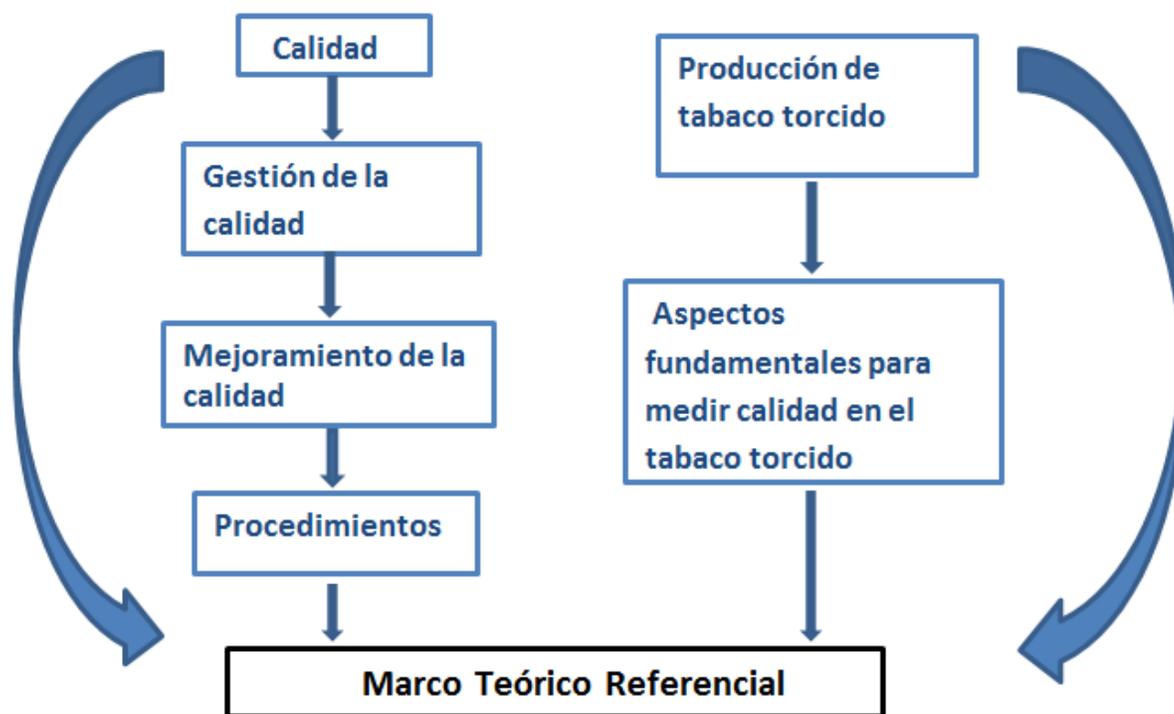
seleccionado con el objetivo de realizar un diagnóstico para determinar los principales problemas que afectan la calidad del proceso de tabaco torcido así como sus posibles causas y quedan identificadas las acciones de mejora necesarias para eliminar o disminuir el problema principal detectado.

Se muestran, además, un grupo de conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación realizada; la bibliografía consultada y finalmente, un grupo de anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos.

# Capítulo 1: Marco Teórico Referencial

## 1.1 Introducción

El presente capítulo se estructura de forma tal que permite el análisis del estado del arte y de la práctica en la temática objeto de estudio como se muestra en la figura 1.1. Se hará un bosquejo general acerca de las concepciones y definiciones que rigen la calidad, la gestión de la calidad y el mejoramiento como proceso de gestión abordando las concepciones de varios autores sobre mejoramiento así como el procedimiento a aplicar en el proceso de mejora con las correspondientes técnicas y herramientas a utilizar.



**Fig. 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial.**

## 1.2 Conceptos de Calidad

A lo largo de la historia el término calidad ha sufrido numerosos cambios que conviene reflejar en cuanto su evolución histórica. Para ello, describiremos cada una de las etapas el concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir (Ver Anexo 1).

La calidad es la adecuación de un producto o servicio ofertado a las necesidades presentes y futuras de los usuarios. Un producto/ servicio es “de calidad” si cumple unos requisitos o especificaciones preestablecidas.

El concepto de calidad, que en origen comenzó como una simple idea de control e inspección, ha modificado su rumbo, y actualmente se dirige hacia una búsqueda constante de la satisfacción del usuario/paciente a través de la adecuación y mejora continua del producto/servicio ofertado (Farmacéuticos, 2013).

Calidad para algunos es un término subjetivo, para el cual cada persona tiene su propia definición. Entre las definiciones más relevantes y estudiadas internacionalmente están las siguientes:

Real Academia de la Lengua Española: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”

Crosby: “Calidad es cumplimiento de requisitos”

Juran: “Calidad es adecuación al uso del cliente”

Feigenbaum: “Satisfacción de las expectativas del cliente”

Taguchi: “Calidad es la menor pérdida posible para la sociedad”

Deming: “Calidad es satisfacción del cliente”

Shewhart : “La calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y dimensión objetiva (lo que se ofrece)” (Pascual et al., 2012).

Definición de la norma ISO 9000:2005: “Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” Es decir que la calidad depende de los requisitos formulados por los productores a partir de los deseos y/o necesidades de los clientes y con el objetivo de satisfacer sus expectativas.

Es necesario considerar el enfoque de las Normas ISO 9000 debido al gran número de empresas, tanto a nivel nacional como internacional, que están enfrascadas en el establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad acorde con los requerimientos de esta Organización Internacional.

### **1.3 Gestión de la calidad**

Al revisar la ISO 9000:2000 se lee que gestión son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización y que esta última es el conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.(González, 2004)

Se llama gestión de la calidad al aspecto de la función general de la empresa que determina y aplica la política de la calidad. La obtención de la calidad deseada requiere el compromiso y la participación de todos los miembros de la empresa, la responsabilidad de la gestión recae en la alta dirección de la empresa. Esta gestión incluye planificación, organización y control del desarrollo del sistema y otras actividades relacionadas con la calidad, la implantación de la política de calidad de una empresa requiere un sistema de la calidad, entendiendo como tal el conjunto de estructura, organización, responsabilidades, procesos, procedimientos y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.(Pascual et al., 2012)

#### **1.3.1 Evolución de la gestión de la calidad**

La gestión de la calidad es un fenómeno reciente. Civilizaciones avanzadas que brindaban apoyo a las artes manuales permitían que los clientes eligieran bienes que se alineaban con estándares de calidad más altos que los bienes normales. En las sociedades en que las artes manuales eran la responsabilidad de un artesano maestro, estos lideraban su taller, entrenaba y supervisaba a los

demás. La importancia del maestro artesano se redujo cuando se estableció la producción en masa y las prácticas del trabajo repetitivo. El objetivo se convirtió en producir a gran escala el mismo producto. El primer partidario de esta corriente en Estados Unidos fue Eli Whitney quien propuso realizar partes (intercambiables) de manufactura para mosquetes, de esa manera se realizaban componentes idénticos que se montaban en línea. El siguiente paso fue impulsado por varias personas, incluyendo a Frederick Winslow Taylor, un ingeniero mecánico que buscaba mejorar la eficiencia industrial. A veces es llamado "el padre de la organización científica de trabajo". Fue uno de los líderes intelectuales del Movimiento de la Eficiencia y en parte dejó las bases para la gestión de calidad, incluyendo aspectos como la estandarización y adoptar prácticas de mejora. Henry Ford también fue importante en la implementación de procesos y prácticas de gestión de calidad en sus líneas de montaje. En Alemania, Karl Friedrich Benz, muchas veces llamado el inventor del motor del automóvil, quería conseguir prácticas de producción y montaje similares, aunque las verdaderas producciones en masa se dieron en forma apropiada en Volkswagen después de la Segunda Guerra Mundial. Desde ese entonces se apuntó a producciones a bajo costo de mucha eficiencia. Walter realizó un gran paso en la evolución hacia la gestión de calidad al crear un método para el control de la calidad en manufactura usando métodos estadísticos, en el año 1924. Más tarde, W. Edwards Deming utilizó ese método en Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, mejorando la calidad de manufactura de municiones y otros productos estratégicamente importantes. (SA, 2012)

### **1.3.2 Procesos de la gestión de la calidad**

Juran [2001] plantea que la planificación, el control, el mejoramiento de la calidad son procesos con los cuales se gestiona la calidad de los productos y servicios, es decir son los procesos de la gestión, lo que son concordantes con tres de los procesos de la definición de gestión de la ISO 9000, está ausente solamente el de aseguramiento de la calidad (González, 2004).

La gestión de la calidad se desarrolla utilizando los mismos tres procesos que se acaban de comentar; planificación, control y mejora a lo que se le llama Trilogía de la calidad.

*Planificación de la calidad.* Esta actividad ha de desarrollar los productos y los procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes.

*Control de la calidad.* Este proceso es utilizado por el personal operativo como ayuda para alcanzar los objetivos del producto y del proceso. Se basa en el bucle de la retroinformación y a través de él también se mejora, rectificando los problemas que surgen.

*Mejora de la calidad.* El tercer miembro de la trilogía de la calidad tiene como objetivo conseguir unos resultados que estén a un nivel significativamente más alto que los alcanzados en el pasado. Los tres procesos de la trilogía de la calidad están interrelacionados (Ver Anexo 2).

La trilogía de Juran, es una representación gráfica con el tiempo en el eje horizontal y el costo de la pobre calidad representada por sus deficiencias en el eje vertical. La actividad inicial es la planificación de la calidad. Los planificadores determinan quiénes son los clientes y cuáles son sus necesidades; después desarrollan el producto y diseñan el proceso que ha de responder a esas necesidades; luego preparan los planes con los que trabajará el personal de producción (González, 2004).

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

### **1.3.3 Principios de gestión de la calidad**

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

**Principio 1. Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

**Principio 2. Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

**Principio 3. Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

**Principio 4. Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

**Principio 5. Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

**Principio 6. Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

**Principio 7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

**Principio 8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor (Águila, 2012).

#### **1.3.4 Sistemas de gestión de la calidad**

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad.

En otras palabras, un Sistema de Gestión de la Calidad es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización (Pascual et al., 2012).

Existen diversos métodos para la implementación de los sistemas de gestión de la calidad y siempre se requiere usar herramientas propias, sin embargo, para poder ser aplicable es preciso tomar en cuenta el contexto laboral, sociocultural y político, ya que éstas dimensiones determinará el enfoque gerencial para la calidad de la organización.

La implementación de un excelente sistema de calidad ayudara a la organización a cumplir con los requisitos de sus clientes en cuanto al producto y a la prestación del servicio que ofrece a sus clientes y generar en ellos satisfacción.

Existen unos estándares de gestión de la calidad normalizados, es decir, definidos por un organismo normalizador, como ISO, DIN o EN, etc. que permiten que una empresa con un sistema de gestión de la calidad pueda validar su efectividad mediante una auditoría de una organización u ente externo. Una de las normas más conocidas y utilizadas a nivel internacional para gestionar la calidad, es la norma ISO 9001 (última revisión ISO 9001:2008). También existen normas específicas para determinados sectores o actividades, por ejemplo la norma ISO/IEC 17025:2005 que aplica para el diseño de un sistema de gestión de la calidad en Laboratorios. En ocasiones, dependiendo del tipo de empresa y de la complejidad de su sistema de gestión, se utiliza un sistema integrado para la gestión de la calidad, el medio ambiente (según norma ISO 14001) y la seguridad (según norma OHSAS 18000).

Cabe destacar a manera de resumen que los 3 pilares básicos en los que se basa un buen sistema de gestión de la calidad son:

- Planificación de gestión de la calidad
- Control de la gestión de la calidad

- Mejora continua de gestión de la calidad
- El modelo japonés – Modelo Deming(Pascual et al., 2012)

#### **1.4 Mejoramiento de la calidad**

La mejora de la calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada a mejorar su eficacia y eficiencia, sus filosofías son la reingeniería, el proceso de benchmarking y el mejoramiento continuo (Águila, 2012).

##### **Reingeniería**

La reingeniería de procesos es una técnica en virtud de la cual se analiza con profundidad el funcionamiento de uno o varios procesos dentro de una empresa, con el fin de rediseñarlos por completo y mejorar radicalmente. Cuatrecasas (1999) la define como la revisión total y el consecuente rediseño profundo de los procesos, para lograr mejoras espectaculares en aspectos importantes como los costos, calidad, servicio, tiempo, etc. Hammer (1990) argumenta que la reingeniería es un esfuerzo para apartarse de las viejas reglas que gobernaban la forma de organizar y conducir los negocios. Esto implica reconocer y rechazar algunas de ellas y encontrar formas nuevas e imaginativas para llevar a cabo el trabajo. Este autor también define este concepto como el replanteamiento fundamental y los procesos radicales de diseño con los cuales se pueden lograr mejoras espectaculares en las mediciones contemporáneas críticas del desempeño, tales como el costo, la calidad, el servicio y la rapidez. La reingeniería de procesos surge como respuesta a las ineficiencias propias de la organización funcional en las empresas y sigue un método estructurado que consiste en:

- Desarrollar la visión y los objetivos de los procesos de la empresa.
- Identificar los procesos que es necesario volverlos a diseñar.
- Entender y medir los procesos actuales.
- Diseñar y elaborar un prototipo del proceso.

##### **Benchmarking**

Harrington (1993) plantea que el proceso de benchmarking que proviene del término en inglés benchmark, consiste en definir los mejores sistemas, procesos, procedimientos y prácticas, analizarlos e incorporarlos a la operativa interna de la empresa. Constituye la comparación y aprendizaje respecto a las empresas líderes del sector que se consideran como ejemplo a seguir, alcanzar y superar. Cuatrecas (1999) plantea que existen varios tipos de benchmarking: interno (utilizándose uno mismo como base de partida para compararse con otros), competitivo (estudiando lo que la competencia hace y cómo lo hace), fuera del sector (descubriendo formas más creativas de hacer las cosas), funcional (comparando una función determinada entre dos o más empresas) y de procesos de negocio (centrándose en la mejora de los procesos críticos de negocio). Un proyecto de benchmarking suele seguir las siguientes etapas:

- Preparación (identificación del objeto de estudio y medición propia).
- Descubrimiento de hechos (investigación sobre las mejores prácticas).
- Desarrollo de acciones (incorporación de las mejores prácticas a la operativa propia).
- Monitorización y recalibración.

### **Mejora continua**

Juran y Gryna (1993) definen el mejoramiento continuo como el logro de un nuevo nivel de rendimiento superior al nivel anterior, esta superioridad se consigue con la aplicación del concepto del salto adelante a los problemas de calidad. La mejora de la calidad abarca tanto la mejora de la aptitud de uso, como la reducción del nivel de defectos y errores. Ambas actividades se aplican a todos los consumidores internos o externos. La mejora de la aptitud de uso puede proporcionar algunos importantes beneficios:

- Mejor calidad para los usuarios.
- Mayor participación en el mercado para el fabricante.
- Sobrepuestos para el fabricante.
- Prestigio en el mercado para el fabricante.
- Reduciendo el nivel de defectos, también se pueden obtener múltiples ventajas:
- Menores costos y menos disgustos para los usuarios.
- Costos más bajos para el fabricante.
- Productividad mejorada, con los mismos recursos se producen más productos utilizables.
- Reducción de las existencias al aplicar el concepto del Just-in-Time (JIT). (Águila, 2012)

La UEB Alfredo López Brito de Tabaco Torcido no se encuentra en condiciones de aplicar las dos primeras filosofías de mejoramiento (reingeniería y benchmarking) pues no cuenta con el capital suficiente para realizar cambios profundos y radicales en la forma y metodología en que operan los procesos de producción, financieros, comerciales y otros, por la vía de un rediseño total o un salto de tecnología hacia empresas líderes a nivel mundial; por lo que se requiere de una manera diferente de enfrentar los cambios, que lleve a aprovechar las diversas propuestas de mejora.

Para elevar la eficacia y eficiencia de la UEB objeto de estudio la filosofía que más se ajusta es la del mejoramiento continuo que analiza los procesos, determina sus problemas principales, desarrolla programas o proyectos de mejora que le dan solución a estos y ofrece un notable potencial de mejoramiento, si va acompañado de un esfuerzo apropiado del factor humano. Por tanto, del mejoramiento continuo es preciso conocer su actualidad, sus principios, cómo implementarlo, qué procedimientos utiliza y cómo medirlo.

La mejora continua procede del término japonés *Kaisen*, que quiere decir hacer pequeñas cosas mejor, siendo el producto de la suma de una variada serie de instrumentos, metodologías y herramientas desarrollados a través del tiempo en numerosas empresas. Puede plantearse que sus principios son una forma de pensar y comportarse, suministra pautas a los individuos y equipos que conforman la familia empresarial, ayuda a canalizar los esfuerzos hacia el cumplimiento del objetivo global de generar utilidades, mediante mejoramientos de productos y procesos diseñados para aumentar la satisfacción del cliente. Omachonu & Ross (1995) y Gutiérrez Pulido (1996) consideran que el mejoramiento continuo es una parte importante de los modernos sistemas de control de calidad, que requiere algo más que exigencia, buenos propósitos y declaraciones; sino realizar una profunda autoevaluación del funcionamiento global de la empresa y exponen que las normas ISO 9000 fueron creadas para incorporar el poderoso componente del mejoramiento continuo (Águila, 2012).

## **1.5 Procedimientos de Mejora Continua**

### **Procedimiento de Juran**

Concibe la mejora “proyecto por proyecto”, donde el enfoque de equipo es fundamental. Sostiene una política de prevención de problemas a partir de la identificación de las causas. Aboga por la capacitación a todos los niveles sobre enfoque de proyectos, trabajo en equipos, dinámica en grupos y técnicas de solución de problemas. Considera que la administración es responsable del 80 % de los problemas de calidad y que es necesario establecer canales de comunicación, romper barreras ínter departamentales, lograr el auto desarrollo y que los obreros sientan el respeto por los demás.

Juran establece la secuencia universal del salto adelante para llevar a cabo un mejoramiento de la calidad. Esta secuencia consiste en los siguientes pasos:

- ✚ Prueba de la necesidad: Consiste en convencer a la dirección de que los problemas de calidad son suficientemente significativos como para requerir un nuevo enfoque para su mejora.
- ✚ Identificación de proyectos: Un proyecto es un problema elegido para su solución. La intervención en un proyecto incrementa la probabilidad de que los participantes tomen parte en los hallazgos.

Todo alto hacia adelante se consigue *proyecto a proyecto*, y no hay otro camino.

**El principio de Pareto.** Tal como se ha aplicado en los costes de la mala calidad, el principio de Pareto establece que uno pocos contribuyentes a los costes son los responsables de su mayor volumen. Estos “pocos y vitales” contribuyentes necesitan ser identificados a fin de que los recursos de mejora de la calidad puedan ser concentrados en estas áreas.

✚ Organización para dirigir los proyectos: Los equipos de proyecto se componen de seis o siete personas procedentes de varios departamentos de la empresa, su trabajo consiste en:

- Analizar el proyecto para entender los síntomas del problema.
- Especular sobre el cual puede ser las causas de los síntomas
- Ensayar las teorías para descubrir las causas.
- Recomendar acciones correctoras.
- Seguir y estimular la acción correctora
- Probar la adecuación de los remedios.
- Establecer controles.
- Evaluar y dar a conocer los resultados alcanzados.

✚ Organización para la diagnosis: análisis de proyectos.

La “diagnosis” es el proceso de estudio de los síntomas, especulación sobre las causas, ensayos de las teorías y descubrimientos de las causas.

Un “remedio” es un cambio que puede eliminar con éxito o neutralizar una causa de defectos.

Dos procesos se requieren para la mejora de calidad: recorrer el camino de la diagnosis, desde el síntoma hasta la causa, y el de la cura, desde la causa hasta el remedio.

✚ Desarrollo de los remedios en base al conocimiento de las causas.

✚ Enfrentar la resistencia al cambio. Para esta fase es válido recordar que existen organizaciones tradicionales con toda una cultura empresarial y creencia muy arraigadas.

✚ Preservación de los resultados. Esta etapa corresponde al proceso de control de la calidad y es necesaria su ejecución con vista a preservar los efectos de las acciones de mejora que han sido implementadas(.Juran, 1993).

### **El método de las 5S**

El método de las 5S, así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular:

La metodología pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado)
- Reducir gastos de tiempo y energía
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios
- Mejorar la calidad de la producción
- Seguridad en el trabajo

## **Etapas**

### **1. Clasificación (seiri): separar innecesarios**

Es la primera de las cinco fases. Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario.

Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones:

- Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) todo lo que se usa menos de una vez al año.
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica).
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica).
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.
- Esta jerarquización del material de trabajo prepara las condiciones para la siguiente etapa, destinada al orden (seiton).

El objetivo particular de esta etapa es aprovechar lugares despejados.

### **2. Orden (seiton): situar necesarios**

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (leitmotiv) «un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar». En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Normas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte,...)
- Definir las reglas de ordenamiento
- Hacer obvia la colocación de los objetos

- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario
- Clasificar los objetos por orden de utilización
- Estandarizar los puestos de trabajo
- Favorecer el 'FIFO' en español = PEPS primero en entrar primero en salir

### **3. Limpieza (seisō): suprimir suciedad**

Una vez despejado (seiri) y ordenado (seiton) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (seisō). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

Normas de limpieza:

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen

### **4. Normalización (seiketsu): señalar anomalías**

Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (seiketsu) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día.

Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda:

- Hacer evidentes las consignas «cantidades mínimas» e «identificación de zonas»
- Favorecer una gestión visual
- Estandarizar los métodos operatorios
- Formar al personal en los estándares

### **5. Mantenimiento de la disciplina (shitsuke): seguir mejorando**

Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia.

Establece un control riguroso de la aplicación del sistema. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

Pasos comunes de cada una de las etapas

La implantación de cada una de las 5S se lleva a cabo siguiendo cuatro pasos:

- Preparación: formación respecto a la metodología y planificación de actividades.
- Acción: búsqueda e identificación, según la etapa, de elementos innecesarios, desordenados (necesidades de identificación y ubicación), suciedad, etc.
- Análisis y decisión en equipo de las propuestas de mejora que a continuación se ejecutan.
- Documentación de conclusiones establecidas en los pasos anteriores (Pascual et al., 2012).

### **Seis Sigma**

En el proceso de seis sigma lo cinco pasos básicos se exponen normalmente como definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Su principal énfasis está en la reducción de costes y desperdicios, mejora de los beneficios, mejora de la capacidad y reducción de la duración del ciclo. Se pone principal énfasis en satisfacer las necesidades de los clientes.(Juran, 2001)

Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

Seis sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma representa tradicionalmente la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología seis sigma es reducir ésta de modo que mi proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente.

Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa pero lograble.

Se puede clasificar la eficiencia de un proceso en base a su nivel de sigma:

- 1 sigma = 690.000 DPMO = 30.23% de eficiencia
- 2 sigma = 308.000 DPMO = 69.12% de eficiencia
- 3 sigma = 66.800 DPMO = 93.33% de eficiencia
- 4 sigma = 6.210 DPMO = 99.994% de eficiencia
- 5 sigma = 230 DPMO = 99.99994% de eficiencia
- 6 sigma = 3,4 DPMO = 99.9999966% de eficiencia

El proceso Seis Sigma (six sigma) se caracteriza por 5 etapas bien concretas:

- Definir el problema o el defecto
- Medir y recopilar datos
- Analizar datos
- Mejorar
- Controlar

#### D (Definir)

En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la inadecuada utilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Qué procesos existen en su área?
- ¿De qué actividades (procesos) es usted el responsable?
- ¿Quién o quiénes son los dueños de estos procesos?
- ¿Qué personas interactúan en el proceso, directa e indirectamente?
- ¿Quiénes podrían ser parte de un equipo para cambiar el proceso?
- ¿Tiene actualmente información del proceso?
- ¿Qué tipo de información tiene?
- ¿Qué procesos tienen mayor prioridad de mejorarse?

#### M (Medir)

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso. En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Sabe quiénes son sus clientes?
- ¿Conoce las necesidades de sus clientes?
- ¿Sabe qué es crítico para su cliente, derivado de su proceso?
- ¿Cómo se desarrolla el proceso?
- ¿Cuáles son los pasos?
- ¿Qué tipo de pasos compone el proceso?
- ¿Cuáles son los parámetros de medición del proceso y cómo se relacionan con las necesidades del cliente?

- ¿Por qué son esos los parámetros?
- ¿Cómo obtiene la información?
- ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición?

#### A (Analizar)

En la fase de análisis, el equipo evalúa los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "focos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las especificaciones del cliente para sus parámetros de medición?
- ¿Cómo se desempeña el proceso actual con respecto a esos parámetros?  
Muestre los datos.
- ¿Cuáles son los objetivos de mejora del proceso?
- ¿Cómo los definió?
- ¿Cuáles son las posibles fuentes de variación del proceso? Muestre cuáles y qué son.
- ¿Cuáles de esas fuentes de variación controla y cuáles no?
- De las fuentes de variación que controla ¿Cómo las controla y cuál es el método para documentarlas?
- ¿Monitorea las fuentes de variación que no controla?

#### I (Mejorar)

En la fase de mejora (Improve en inglés) el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Las fuentes de variación dependen de un proveedor? Si es así, cuáles son
- ¿Quién es el proveedor?
- ¿Qué está haciendo para monitorearlas y/o controlarlas?
- ¿Qué relación hay entre los parámetros de medición y las variables críticas?
- ¿Interactúan las variables críticas?
- ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
- ¿Qué ajustes a las variables son necesarios para optimizar el proceso?
- ¿Cómo los definió? Muestre los datos

## C (Controlar)

Fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implementado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

Para las variables ajustadas

- ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición?
- ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
- ¿Qué tanto se ha mejorado el proceso después de los cambios?
- ¿Cómo lo define? Muestre los datos.
- ¿Cómo hace que los cambios se mantengan?
- ¿Cómo monitorea los procesos?
- ¿Cuánto tiempo o dinero ha ahorrado con los cambios?
- ¿Cómo lo está documentando? Muestre los datos. (Pascual et al., 2012)

Después de vistos los procedimientos de mejora continua de la calidad se analizaron los mismos para escoger uno de ellos para su aplicación, en la siguiente tabla se muestran los resultados.

**Tabla 1.1: Análisis de los procedimientos estudiados**

Procedimiento	Análisis
El método de las 5S	Es un método de organización, de limpieza, de tener solo lo necesario en los puestos de trabajo y detectar problemas de una forma sencilla. No es aplicable al proceso objeto de estudio ni cumple con el objetivo de la investigación.
Seis Sigma	Es para procesos de una variabilidad muy pequeña, pretende reducir o eliminar los defectos. No es aplicable al tipo de proceso objeto de estudio.
Procedimiento de Juran	Es sencillo, es una secuencia de acontecimientos que es universal, perfectamente aplicable al proceso objeto de estudio y satisface el objetivo de la investigación.

A partir de la comparación se decidió escoger para su aplicación el procedimiento de Juran.

A continuación se muestra un resumen de las principales herramientas utilizadas en el mejoramiento:

**Tabla 1.2: Herramientas para la mejora de la calidad**

Herramientas	Resumen
Diagramas de Causa-Efecto	Es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema.
Gráficos de Control	Presenta la variación total en un proceso (aleatoria y no aleatoria) y se utiliza para monitorizar un proceso y mantenerlo dentro de su capacidad operativa, es decir, bajo control
Diagramas de Flujo	Es una representación gráfica de la secuencia de pasos a realizar para producir un cierto resultado.
Histogramas	Es un resumen gráfico de la variación de un conjunto de datos. Su naturaleza gráfica nos permite ver pautas que son difíciles de observar en una simple tabla numérica.
Gráficos de Pareto	Es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles.
Diagramas de Dispersión	Es una representación gráfica de la relación entre dos variables, muy utilizada en las fases de Comprobación de teorías e identificación de causas raíz y en el Diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos.

## 1.6 Producción de tabacos torcidos

Las formas de ejecutar el torcido manual del tabaco son las siguientes

- Mano-molde: aquellos tabacos que son confeccionados con tripas, capotes y capa de materia prima seleccionada de acuerdo a su marca comercial y que pueden ser cilíndricos o parejos, figurados, doble figurados y con apéndices. Y que el torcedor coloca en un molde para que adquieren la forma deseada.

- Mano-lona: los tabacos confeccionados con picadura, refuerzos, capotes y capa, de materias primas seleccionadas de acuerdo a su marca comercial.

El Manual Técnico para la Elaboración del Tabaco Torcido para la Exportación reconoce estas dos formas y agrega:

- Tabaco torcido a mano que es el que se elabora puramente artesanal, sin la intervención de ningún elemento auxiliar, solo la habilidad del obrero para conformar la vitola, sus componentes son similares al elaborado con el método de mano-molde.

Como es un proceso netamente manual es muy importante el control inicial de la materia prima y el hombre o sea la mano de obra para que el tabaco cumpla con los requisitos de calidad, pero hay variables naturales no controlables que influyen en la calidad del tabaco como son la temperatura y la humedad relativa.

Algunos de los términos fundamentales que se usan en la producción de tabacos son:

**TABACO:** Nombre común de la "Nicotina Tabacum", planta solanácea de la que se obtienen las hojas para elaborar los cigarros. En Cuba, a los puros se les llama tabacos.

**CAPA:** Hoja externa y de mayor calidad, textura y elasticidad de un puro que le dan su aspecto y su color; recubre la hoja del capote, que a su vez contiene la tripa del cigarro.

**CAPOTE:** Hojas del cigarro que envuelven la tripa y la mantienen unida.

**COLOR:** Sensación visual que proporciona la capa del cigarro al observarla, según su brillo, matiz o tinte y saturación. El color varía dependiendo de los mercados a los que se destina el producto, desde el doble claro, claro, colorado claro, colorado, colorado maduro, maduro hasta el oscuro.

**DESPALILLAR:** Extraer la nervadura central o "palillo" de las hojas de tabaco. Se requiere una gran habilidad manual para hacerlo rápidamente y sin dañar la hoja. Suelen hacerlo las mujeres y se les llama "despalilladoras".

**DESPALILLO:** Lugar donde se realiza la extracción de las partes inferiores de las venas centrales de las hojas de capote y tripa seleccionadas. Es donde se realiza el proceso de la segunda fermentación.

**GALERA:** Lugar de la fábrica de tabaco, donde se tuercen los puros.

**HABANO:** Denominación de origen protegida que se da a todos los puros elaborados en la Isla de Cuba

**MANOJO:** Unión de 4 gavillas.

**MAZO:** Grupo de unas veinte hojas que se atan por el extremo del tallo. Constituye la medida utilizada durante el procesamiento y la selección del tabaco.

**MOJA:** Proceso por el cual se rocía el tabaco con agua pura después de haberse dejado secar. Las hojas se humedecen para facilitar su manipulación.

**PALILLO:** Nervadura central de la hoja que se extrae durante el despalille

**PICADURA:** Recortes de tabaco que se utilizan como tripa para puros de precio económico.

**TERCIO:** Paquete rectangular de yagua en el que se guarda la capa o el tabaco en rama para su añejamiento

**TORCEDOR:** Tabaquero que se dedica a la confección de los puros.

**TORCIDO:** Confección en si del cigarro, enrollando (torciendo) las hojas del tabaco.

**TRIPA:** Mezcla de tabaco seco, volado y ligero que constituye el cuerpo del puro y que queda envuelta por el capote y luego la capa. Es el núcleo del sabor de un puro. La tripa corta o trozos de hoja, se emplea en algunos puros manuales y en todos los mecanizados. La tripa larga u hojas cuya longitud es la del cigarro se emplea solo en cigarros manuales.

**VITOLA:** En Cuba se refiere al tipo de puro, medida, formato. En España se usa para nombrar a las anillas del puro.

**VITOLA DE SALIDA:** Nombre comercial utilizado para las diferentes vitolas por las marcas de cigarros

**ZAFADO:** Separación de las hojas. Fase de la escogida en la que se sacuden las hojas para despegarlas antes de la moja y oreo (SA, 2006).

### **1.7 Requisitos de calidad para el tabaco torcido**

Los principales indicadores de calidad son los físicos, los organolépticos y los higiénicos sanitarios. Los físicos son peso, diámetro, longitud, consistencia, roturas, humedad y tiro. Los organolépticos son el sabor, la fortaleza, y el aroma; pero su medición se efectúa a través de la degustación y este resulta un proceso puramente sensorial cuyos resultados dependen en gran medida de las preferencias, gustos y entrenamiento de los individuos que la realizan, no se seleccionaron para el estudio. Los higiénico sanitarios como la presencia de mohos y plagas ( Omar Benavides Viera, 2013).

#### **1.7.1 Normas cubanas de calidad aplicables al tabaco torcido**

La propia NC 620:2008 establece que los requisitos físicos de calidad del tabaco torcido: longitud, diámetro, peso estarán en correspondencia con los parámetros establecidos para cada vitola del Vitolario Oficial de Habanos y que los mismos estarán determinados por los métodos de ensayo contenidos en las NC 610, NC 611 y NC 612 del 2008 respectivamente. La NC 609: 2008, establece los métodos y medios para determinar la consistencia del tabaco torcido, se fijan dos métodos para ello: método del medidor de la consistencia y el método sensorial. La NC 610:2008, establece le determinación de

diámetro del tabaco, fija dos métodos para determinar el diámetro: mediante un equipo neumático y por el método de pasa no pasa. La NC 611:2008 establece la determinación de la longitud del tabaco torcido. La NC 612:2008, establece la determinación de la masa promedio del tabaco torcido. La NC 614:2008 establece la determinación de la humedad del tabaco por método de gravimetría. La NC 615:2008, establece la determinación de la humedad en el tabaco torcido por el método de actividad del agua. Para ver un resumen de las normas (Ver Anexo 3).

### **1.8 Conclusiones parciales**

- ✚ Con la revisión de varias bibliografías se ha realizado un análisis teórico sobre los diferentes conceptos de calidad y enfoques de mejoramiento dado por diferentes autores.
- ✚ Se escoge el procedimiento de Juran para el mejoramiento de la calidad, por ser uno de los más completos, de fácil comprensión y perfectamente aplicable al proceso de tabaco torcido.
- ✚ La calidad es uno de los factores más importantes para los clientes, por lo tanto cada empresa debería enfocarse cada vez más en su mejora continua y principalmente las de tabaco torcido cubanas por sus grandes aportes económicos.

## *Capítulo 2: Aplicación de la secuencia universal del salto hacia delante para la mejora.*

### **2.1 Introducción**

En el presente capítulo se realiza una caracterización general de la Empresa de Tabaco Torcido Sancti Spíritus y de la UEB Alfredo López Brito de Tabaco Torcido y un diagnóstico de calidad en dicha UEB, con el objetivo de determinar los principales problemas que afectan la calidad y proponer mejoras en esta entidad objeto de estudio.

### **2.2 Caracterización de la Empresa de Tabaco Torcido Sancti Spíritus**

La Empresa Tabaco Torcido Sancti Spíritus creada el 6 de julio del 2000 por la Resolución 156 del Ministerio de Economía y Planificación y ratificada mediante la Resolución 277 del 31 de julio del 2000 del Ministro de la Agricultura y su objeto empresarial por Resolución 206/03 del 1 de abril de 2003 del Ministerio de Economía y Planificación.

Está ubicada en el municipio de Cabaiguán, tiene carácter provincial y perteneciente al Grupo de Tabaco de Cuba (TABACUBA). La empresa cuenta con 11 Unidades Empresariales Básicas (UEB), de estas 8 se dedican a torcer tabaco a mano para la exportación y 2 al consumo nacional, además de una Unidad de Aseguramiento que presta servicio a toda la empresa, tiene la característica ser una empresa abierta, y estar acogida al Sistema Tributario y Financiero vigente, cumpliendo en tiempo y cantidad con lo requerido.

La empresa tiene intereses productivos en 7 de los 8 municipios de la provincia, lo que indica que es de vital importancia para el desarrollo del empleo en la provincia. Los recursos humanos empleados se caracterizan por su alta especialización y calificación. La actividad que se realiza con el tabaco es totalmente a mano siguiendo una tradición de siglos y esto constituye un elemento que garantiza la calidad y competitividad del producto.

La fuerza de trabajo se selecciona teniendo en cuenta las características de los aspirantes y los requisitos del puesto, remitiéndose posteriormente a las comisiones de empleo para la valoración integral de los aspectos que se consideran para la idoneidad, faltando aun las verificaciones personales que se deben realizar antes de la selección. La capacitación de los trabajadores se realizan a partir de las necesidades que se requieran, para la formación de los nuevos trabajadores se realizan cursos de adiestramiento.

En cuanto a los recursos productivos la empresa cuenta con el equipamiento e infraestructura necesaria para garantizar un producto de alta calidad. El principal recurso con que se cuenta para elaborar el tabaco lo constituye el propio tabaco en rama que se cosecha y procesa en Pinar del Río, que es conocida como la tierra del mejor tabaco del mundo. El resto de los recursos que se emplean

para la terminación y presentación del tabaco se adquieren una parte en empresas especializadas pertenecientes a otros sectores de la economía y en el mercado exterior.

La empresa se especializa en la comercialización de los Habanos, para esto cuenta con una unidad empresarial de base que almacena, revisa la calidad y entrega los pedidos en Habanos S.A. El principal recurso comercial con que cuenta la empresa es el prestigio del tabaco cubano en el mercado mundial, donde es representado por un grupo de marcas dentro de las que se producen: Cohíba, Romeo y Julieta, San Luis Rey, Montecristo, Hoyo de Monterrey, entre otros.

Tabaco Torcido Sancti Spíritus sin dudas es de gran importancia para el desarrollo de la economía en el país por los buenos resultados económicos, productivos y financieros que obtiene año tras año y que cada vez son mejores, esta produce 12 millones de tabacos para la exportación lo que representa un ingreso a la economía nacional de 16 millones de dólares anuales, produce 6 millones de tabacos para el consumo nacional lo que representa 5 millones de pesos, aporta 8 millones de pesos de utilidad al presupuesto del estado.

El perfeccionamiento empresarial se comienza a implementar a principios del 2004, una vez aprobado su expediente, la empresa comenzó un proceso dinámico de cambios en la estructura organizativa y en la creación de valores a los trabajadores a todos los niveles de la organización, se aplicó en su totalidad. Actualmente está inmersa en una serie de cambios originados por el diagnóstico e implementación de nuevos sistemas establecidos en las bases creadas.

La *Misión* es: Producir tabaco torcido a mano para la exportación y el consumo nacional, por surtidos, según la demanda del Grupo Empresarial de Tabaco de Cuba con un nivel de la calidad que satisfaga las expectativas de los clientes, para lo que se cuenta con un personal eficiente, capacitado y se cumple con las obligaciones mercantiles construidas por la organización.

Como Visión del 2009 al 2014 se define:

1. Ser modelo de entidad estatal socialista de alto reconocimiento en el aporte al país.
2. Eleva sostenidamente la calidad la eficiencia económica integral, el desarrollo de la automatización y la informática.
3. Cuenta con un capital humano calificado, competente y con sentido de pertenencia, caracterizado por los años de experiencia en el desarrollo de su labor.
4. Se ejecuta el seguimiento continuo de los productos para tomar como referencia el grado de satisfacción de los clientes.
5. Están abiertos al cambio.

El Objeto Social de la Empresa Tabaco Torcido Sancti Spíritus, fue aprobado mediante la Resolución número 841 del 28 de enero del 2005, por José Luis Rodríguez García en su calidad de Ministro de Economía y Planificación, en esta se encuentran autorizadas las siguientes actividades:

1. Producir y comercializar de forma mayorista tabaco torcido a mano, con destino al Grupo Empresarial TABACUBA y a la Empresa de Abastecimiento Técnico Material a la Industria del Tabaco, en moneda nacional.
2. Comercializar de forma mayorista con otras empresas industriales del Grupo TABACUBA, tabaco torcido en proceso y los excedentes de habilitaciones, cajonería, materias primas, materiales y otros renglones utilizados para la producción de tabaco torcido y sus subproductos, en moneda nacional.
3. Comercializar de forma mayorista, desechos de tabaco para la producción de tabaquina, a entidades del sistema en moneda nacional.
4. Brindar servicios de fumigación de tabacos a las empresas industriales del Grupo TABACUBA en moneda nacional.
5. Producir y comercializar de forma mayorista productos agropecuarios (viandas, hortalizas, granos, frutales, animales de ganado menor y sus carnes) a entidades del sistema y de forma mayorista y/o minorista en el Mercado Agropecuario Estatal, así como los excedentes de forma minorista a los trabajadores de la entidad, todo ello en moneda nacional.
6. Brindar servicios de transportación de carga por vía automotor al sistema del Ministerio de la Agricultura y a terceros, en moneda nacional. A terceros en los retornos, teniendo la obligación de acudir a las Agencias de Cargas de Municipios y Provincias.
7. Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento de obras menores a entidades del sistema y de viviendas para los trabajadores de la entidad, en moneda nacional.
8. Comercializar de forma mayorista productos ociosos, a las Empresas de Recuperación de Materias Primas, en moneda nacional.
9. Brindar servicios de alquiler de áreas y locales, en moneda nacional.
10. Producir y comercializar de forma minorista a sus trabajadores, alimentos elaborados en el centro de elaboración propio de la empresa, en moneda nacional.
11. Brindar servicios de comedor y cafetería a los trabajadores del sistema, en moneda nacional.
12. Brindar servicios de recreación a los trabajadores de la entidad y del sistema, en moneda nacional, en las instalaciones ya existentes con que cuenta la Empresa.
13. Brindar servicios de carpintería, de reparación y mantenimiento de enseres menores y de parqueo, a los trabajadores del sistema, en pesos moneda nacional.
14. Producir y Comercializar de forma mayorista muebles y útiles para el hogar a las entidades del sistema y de forma minorista a los trabajadores de la entidad, en pesos moneda nacional.
15. Brindar servicios de alojamiento no turístico con alimentación asociada a trabajadores en funciones de trabajo, en pesos moneda nacional.

16. Brindar servicios de construcción y mantenimiento de caminos y viales dentro del ámbito geográfico de la empresa y del escenario productivo asociado a la misma, en moneda nacional.

### **2.3 Caracterización general de la UEB Alfredo López Brito de Tabaco Torcido**

La Fábrica de Tabaco Torcido Alfredo López Brito es un Unidad Empresarial de Base perteneciente a la Empresa de Tabaco Torcido de Sancti Spíritus cuya función es la elaboración de tabacos torcidos con destino a la exportación.

Tiene como **misión** producir Tabaco Torcido a mano para la exportación, según la demanda del Grupo Empresarial de Tabaco de Cuba y su **visión** ser modelo de entidad estatal socialista de alto reconocimiento en el aporte al país.

Sus instalaciones se ubican en la manzana comprendida entre las calles Beremundo Paz y Alfredo López Brito con lateral a Héctor Castellanos, se trata en lo fundamental de edificaciones con más de 80 años, de paredes de mampostería, piso de cemento y techo de tejas de arcilla a dos aguas, con numerosas canales de unión entre tejados. Presenta un solo nivel, salvo en el área de las oficinas socio administrativas y con relación a la superficie del suelo apenas la separan 15cm lo que la hace muy vulnerable a las afectaciones de la humedad originada por las precipitaciones, a ello debe agregarse que las aguas pluviales que se vierten a los patios interiores se escurren por canalizaciones debajo del piso y que los sistemas de evacuación de las aguas albañales se encuentran situados debajo de las instalaciones fabriles y son obsoletos tanto por su edad como por su tecnología.

Este local fue fundado en el año 1940, como Escogida y Despalillo, llevando el nombre de Benenjay dirigido por una Empresa Norteamericana, su Representante era un cubano nombrado Antonio Barquire. En el 1960 al unificarse todos los Chinchales pasó hacer Fábrica Bauzá.

En el 1961 Bauzá pasó a ser Planta LV2 Alfredo López Brito, toma ese nombre porque al hacerse las divisiones económicas del país al Triunfo de la Revolución; esa empresa pasa a ser propiedad del Estado Cubano por la intervención de grandes fábricas de Tabaco, pasando hacer de la Rama de la Agricultura.

Alfredo López Brito fue un joven que cayó en defensa de los intereses de los trabajadores de este pueblo que su medio fundamental era la industria del Tabaco.

La plantilla laboral de la fábrica es de alrededor de 280 trabajadores de los cuales 190 son directos a la producción y 110 de ellos tabaqueros. Para ver la estructura organizativa de la empresa (Ver Anexo 4). La experiencia laboral promedio es superior a los diez años contando con 22 trabajadores que acumulan 35 o más años. De los trabajadores indirectos a la producción 8 son técnicos de calidad con más de 5 años de experiencia en la actividad. En la fábrica

está implantado desde el año 2008 el Sistema de Gestión de la Calidad basado en las normas ISO 9000, en el 2010 fue certificado el mismo

En lo fundamental la fábrica elabora alrededor de 20 vitolas las que se comercializan en más de 70 surtidos por 14 marcas siendo las de mayor peso Cohíba, Montecristo, Romeo y Julieta, Partagás, H. Upmann, Hoyo de Monterrey y Saint Luís Rey. Sus niveles productivos alcanzan la cifra de 2 530000 tabacos terminados y de \$ 4 650 500.00 en moneda libremente convertible (2012).

### **2.3.1 Descripción del flujo productivo**

Para la elaboración del tabaco se emplean tres métodos: torcido a máquina, mano-molde y mano-molde lona. En la entidad objeto de estudio se utilizan los dos últimos, a continuación se describe el procedimiento a seguir ver (Anexo 4).

Se parte de un plan mensual de producción elaborado a nivel de empresa según la demanda del Grupo TABACUBA el cual es conciliado con la UEB, según este se realiza la compra de las materias primas y materiales teniendo siempre un margen de cobertura en almacén.

#### **Compra de materia prima**

El objetivo de esta operación consiste en la compra de la materia prima con las especificaciones de la calidad requeridas, en la cantidad y en los plazos que necesita la empresa para poder dar cumplimiento a lo establecido en el programa de producción.

Para la *recepción* de la materia prima se verifica si se cumplen los requisitos establecidos en los documentos de compra, según Manual para la inspección de la calidad de Materias Primas y Materiales.

La materia prima que se recibe en el almacén tiene que estar libre de plagas. En el certificado de fumigación viene consignado el día, mes y año en que la rama fue fumigada. Durante el almacenamiento se tendrá un control estricto de esas fechas, para saber cuándo se tiene que repetir la operación, independientemente de que al detectar el desarrollo de una plaga, se requiere una fumigación inmediata.

Para el almacenamiento de materias primas, materiales, así como productos en proceso o terminados se cumple con los parámetros establecidos. A continuación se mencionan algunos de ellos, para el almacenamiento de las *materias primas y materiales* el local del almacén estará en buen estado, las ventanas permanecen cerradas, el piso y las paredes limpios y secos, existe compatibilidad de los productos almacenados, la altura de las estibas para tercios es de 3 tercios como máximo, la altura de la estiba será de 2 tercios verticales y un tercero acostado sobre los anteriores, al manipular los tercios evitar la caída de cabeza y de canto para que no se deteriore el material. El tabaco torcido *en proceso o terminado* no se almacenará: con sustancias tóxicas, en lugares o junto a productos que puedan transmitir humedad, cerca de perfumes, jabones,

detergentes, kerosén o cualquier otro producto o sustancia que pueda transmitir olores extraños o perjudiciales.

Cuando el tabaco torcido sea almacenado en lugares climatizados cumplirá:

La temperatura de la cámara climatizada	16 a 18 ° C
La humedad de la cámara climatizada	65 a 70 %

Se procede al *zafado de tercios de capa* para facilitar la extracción de los manojos evitando el deterioro de las hojas que conforman los mismos. Para abrirlos es necesario que el día anterior al zafado se abran los tercios identificados por clases por la cabeza donde se encuentra la marca, procediendo a comprobar al tacto y visualmente si la humedad permite zafar el mismo sin que se dañe la capa. Seguido se le proporciona a las hojas que se encuentran dentro de los manojos, la humedad y blandura necesaria para desprender las mismas en el *prehumectado*, se procede al *despegue* de las hojas que están pegadas entre si y se le suministra el agua aproximadamente uniforme a todas con la finalidad de que estas adquieran la *humedad* requerida según la clase. Después de esta operación se realiza el *oreo* y posteriormente el *reposo* de la misma para que adquiera uniformidad y la humedad que han de tener las hojas de capas para pasar el posterior proceso. La operación siguiente es el *planchado, despalillado y clasificado de la capa* que tiene por objetivo, abrir, planchar; extraerle la vena central a la hoja para convertirla en dos bandas o medias hojas y clasificar estas medias hojas según su tamaño, textura y matiz de acuerdo al tipo de vitola y Marca Comercial, seguidamente se realiza el *preacondicionamiento de materias primas* para agregar o extraer humedad a la misma (capotes, tripas y picadura) según lo requiera, para que llegue acondicionada al taller de torcido.

Después de *pesadas* de acuerdo a las normas de consumo establecidas para las distintas vitolas y *empaquetadas* en nylon se procede al *despacho de las materias primas y capas* que tiene por objetivo la conservación de estas para la entrega y cuantificación a los operarios de área de torcido (galera).

#### **Elaboración del tabaco torcido (Galera)**

El objetivo principal de esta operación es elaborar los diferentes tabacos torcidos según sus formas, vitolas o tipos. El operario recoge en el despacho las materias primas y la capa que va a utilizar, las lleva a su puesto de trabajo donde las va colocando ordenadamente para ser usadas en el torcido del tabaco de la forma que está establecida según las normas y especificaciones de la calidad requeridas que se les evaluará con los diferentes equipos destinados para detectar cualquier incumplimiento de las mismas.

Después de elaborados los tabacos redondos son recogidos al final de la jornada laboral por los jefes del área de galera y pasan al control técnico donde detectan una cierta cantidad de tabacos defectuosos y los buenos son sometidos al ciclo de fumigación.

➤ **Fumigación**

Se procederá en conformidad con el Manual de procedimientos Control de plagas del tabaco post cosecha para evitar que contraigan plagas.

➤ **Desecado de tabaco torcido**

El mismo tiene como objetivo almacenar el tabaco torcido en condiciones que le permitan alcanzar y mantener la humedad requerida para su terminación.

Los tabacos torcidos una vez fumigados se colocarán en el *escaparate* o cámara climatizada que garanticen circulación del flujo de aire para permanecer el tiempo necesario para su desecado.

Escaparate: almacén climatizado donde se lleva el tabaco redondo separado por las diferentes vitolas de galera donde debe permanecer como mínimo 5 días para continuar después los procesos siguientes.

➤ **Clasificado de tabacos torcidos**

El área de responsabilidad de escogida de colores recibe el tabaco con transferencias, del Escaparate Redondo, aquí también en esta área se declaran tabacos defectuosos no aptos para el proceso de exportación y los tabacos buenos que se escogen por colores según las exigencias de cada marca de salida y se colocan dentro de las cajas para ser transferidos a la siguiente área.

*Entresacado*

El operario sacará los tabacos de la caja o rodero y los depositará sobre la mesa, cogerá un grupo y los colocará en el borde de la mesa, los examinará y sacará aquellos que constituyan *rezagos*.

Rezagos: tabaco defectuoso que no cumple las especificaciones para la exportación y se vende al consumo nacional o se destruye para convertirlo en picadura y ser utilizado nuevamente en el proceso productivo.

➤ **Anillado**

Este proceso tiene por objeto colocarle el anillo o cintillo que identifique la marca comercial a los tabacos torcidos. En esta operación también se colocan las envolturas que llevan los tabacos antes o después de ser anillados y se realiza el envasado en pouche, tubos de aluminio, petacas y display y por último se transfiere al terminado.

➤ **Adornado y Terminado**

Se le adicionan a los envases ya revisados y conformes las habilitaciones exteriores requeridas que aún le faltan para dar cumplimiento a la vitola de salida.

Las habilitaciones serán pegadas de acuerdo al tipo de envase o habilitado, a medida que se realice el trabajo se asentarán con un paño o esponja según corresponda. Los envases se colocarán de canto en los estantes para que se sequen.

La producción terminada se transfiere al sub almacén de embalaje y se mantiene en almacén hasta su venta. La UEB todo lo que produce es para vender ya que los planes de producción se montan según las exigencias de los clientes. O sea en muy pocos casos se dejan almacenados.

#### ➤ **Embalaje y Marcación**

Después de embalado el producto terminado se marca la caja de embalaje con el código de la Unidad Empresarial de Base para su identificación en el proceso de venta.

### **2.4 Aplicación de la secuencia universal del salto hacia delante para la mejora de Juran**

Los pasos que se plantean en la metodología a aplicar son basados en el análisis que se realiza en el capítulo 1 sobre los enfoques de mejoramiento de la calidad, específicamente los planteados por Juran (1994) por ser esta secuencia de pasos la más universal y utilizada y ser perfectamente aplicable al tipo de proceso objeto de estudio (proceso de tabaco torcido).

#### **2.4.1 Prueba de la necesidad**

Esta etapa consiste en convencer a la dirección de que los problemas de calidad son suficientemente significativos como para requerir un nuevo enfoque para su mejora. Se recomienda presentarle a la alta dirección, los reportes de calidad y de forma gráfica reflejarles que existen pérdidas por no conformidades de los clientes las que han sido mayormente por: tabacos picados, con moho, rotos, con venas pronunciadas, con capa manchada y tabacos fofos y con baches.

Los costos de fallo: son los costos en que incurre la empresa que es consecuencia de los errores, se incurre en ellos para evaluar el desempeño del producto, para corregir las discrepancias o reemplazar los productos no conformes con los requerimientos de los clientes. Es el dinero que la empresa invierte porque no todas las actividades se hicieron bien todas las veces. Se les llama resultantes porque están directamente relacionados con las decisiones que se toman dentro de la categoría de costos controlables. Estos costos desaparecerían si no existieran fallas en el producto. Podrían llamarse pérdidas porque en realidad representan esto para la empresa.

Santos Leal (2012) atribuye a los altos niveles de tabacos defectuoso que se originan en el proceso productivo de las UEB de la Empresa de Tabaco Torcido de Sancti Spiritus las mayores afectaciones al costo de la calidad de dicha empresa y en el caso de la UEB Alfredo López Brito destaca como “llegan a constituir cerca del 60% de los mismos al tener que disponer de recurso monetarios, que se traducen en los gastos de salario y de materias primas, para subsanar los errores o en gastos que no inciden en las ventas y por tanto en los ingresos elevando considerablemente la ineficiencia de la gestión”. La propia autora al evaluar las producciones no

conformes que el cliente devuelve en forma de rechazos las refleja como otra de las causales de ineficiencia económica de la entidad al incrementar los costes por concepto de arreglos o reposiciones ( Omar Benavides Viera, 2013).

A continuación en la siguiente tabla se muestran datos de los tabacos defectuosos con la afectación económica que trae consigo, y las no conformidades del cliente Habanos con los gastos en corrección de los últimos 5 años.

**Tabla 2.1: Tabacos defectuosos y afectación aproximada en los últimos 5 años**

Año	Tabacos Defectuosos	% Producción	Afectación Económica (\$)
2008	155325	10.9	220561.50
2009	127855	9.1.	187946.85
2010	135754	9.8	202273.34
2012	154137	11	225040.2
2013	167611	10.7	236 331.5

**Tabla 2.2: No conformidades del cliente Habanos y afectación por ese concepto en los últimos 5 años.**

Año	Tabacos no conformes	% de las ventas	Gastos en corrección (\$)
2008	111100	7.8	53328.00
2009	97550	6.9	44873.50
2010	115200	8.3	55296.00
2012	127500	9.1	61200.00
2013	94575	6.2	45396.50

Son cifras altamente considerables por lo que se necesita tomar una decisión en cuanto a la mejora de la calidad.

#### **2.4.2 Identificación de proyectos**

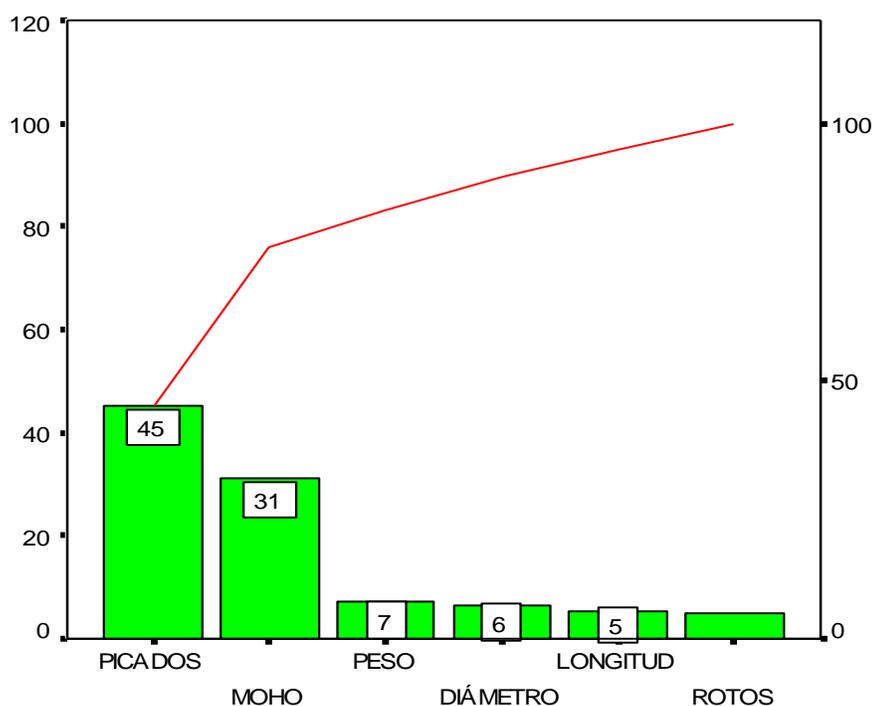
Se han recibido no conformidades de Habanos (su cliente inmediato) de tabacos picados (esto es por presencia de plagas) y tabacos con moho porque estas no se detectan si no después de un tiempo y también problemas en la calidad del tabaco en cuanto a tabacos rotos, con venas pronunciadas, con capa manchada y tabacos fofos y con baches. Se analizó el periodo comprendido entre el 24 de Agosto y el 28 de Diciembre del 2013 los tabacos picados por las plagas, los que tenían presencia de moho, los que tenían problemas en cuanto a tabacos rotos, con venas pronunciadas, con capa manchada y tabacos fofos y con baches, en el período del 19 de

agosto al 28 de diciembre del 2013, a continuación se muestran los totales, para ver por semanas (Ver Anexo 6).

**.Tabla 2.3: Cantidad de tabacos que no cumplen las especificaciones**

Problemas	Picados	Moho	Rotos	Venas pronunciadas	Capa manchada	Fofos y baches
Total	224	154	32	36	27	25

Se elaboró un Diagrama de Pareto para ver cuáles son los principales problemas que se deben resolver, como se puede apreciar los tabacos picados representan el 45% y los tabacos con moho representan el 31% por lo que serán los problemas a resolver.



**Figura 2.1: Gráfico de Pareto**

### 2.4.3 Organización para dirigir los proyectos

Para llevar a cabo este paso se escogió un equipo de trabajo de 8 integrantes teniendo en cuenta que es recomendable involucrar a las personas con experiencia en la actividad

Se sigue el criterio de seleccionar personas de cada una de las áreas de la organización que pueden aportar conocimientos sobre el problema seleccionado. Estos expertos son:

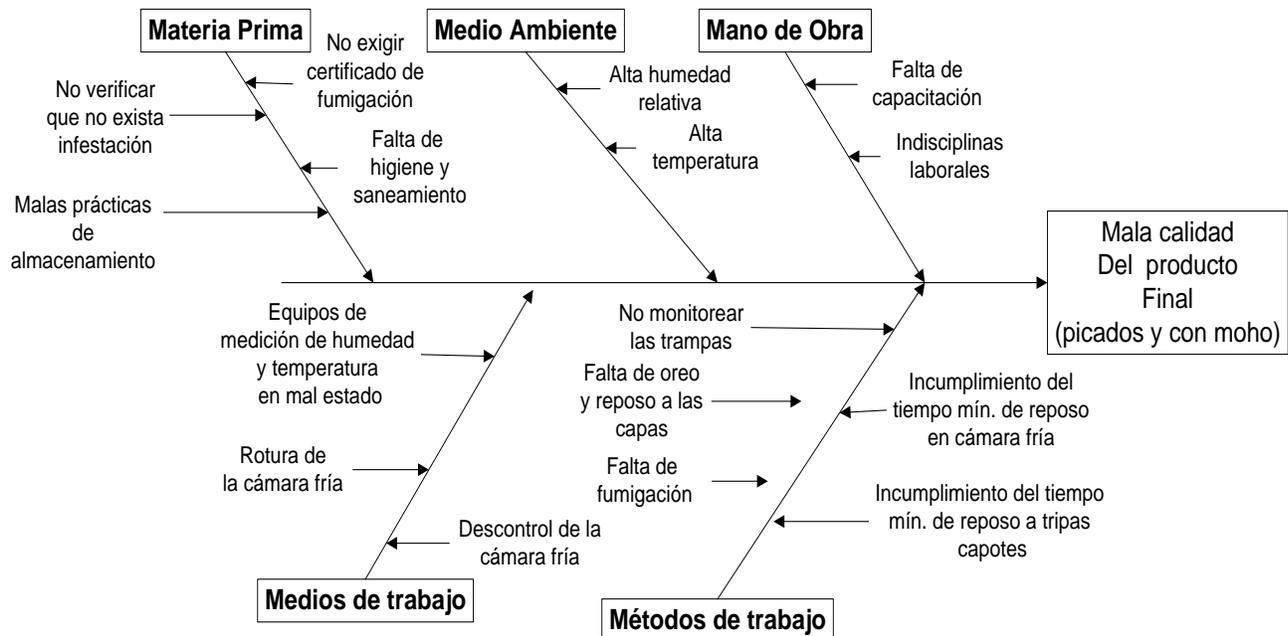
1. Director de tecnología y desarrollo de la empresa
2. Especialista en gestión de la calidad

3. Jefa de taller de terminado de la fábrica
4. Técnica de calidad
5. Jefe de almacén de materia prima
6. Responsable de la cámara fría
7. Tecnóloga B en procesos industriales
8. Operario general de Industria ( Fumigador)

Es necesario señalar que los expertos seleccionados fueron capacitados con las definiciones básicas necesarias para llevar a cabo el trabajo, o sea, filosofía de mejoramiento a emplear, herramientas básicas de calidad, métodos de trabajo en grupo con vistas a lograr las metas propuestas.

#### 2.4.4 Diagnósis: hallazgo de las causas

En esta etapa los expertos, a través de una sesión de tormenta de ideas, son los encargados de especular sobre cuáles pueden ser las causas de que los tabacos picados representan el 45% y lo tabacos con moho representan el 31% de los problemas. Con los resultados obtenidos se elaboró un diagrama Causa-Efecto para ver la posibles causas según las seis "M", y se usaron solo las que estaban presentes en el proceso (Materia prima, Medio ambiente, Métodos de trabajo, Medios de trabajo y Mano de obra).



**Figura 2.2: Diagrama Causa-Efecto**

En el proceso de validación de las posibles causas identificadas a través de la observación directa al proceso, de mediciones y a través de la entrevista se obtuvo los siguientes resultados:

## **Materia Prima**

- No verificar que no exista infestación

En la recepción de la materia prima él técnico de calidad comprueba que se cumplan los parámetros establecidos en el documento de compra, se mide el estado del embalaje, estado de la marcación y del etiquetado, tiene que estar libre de plagas (que no exista infestación) y tener el certificado de fumigación con la fecha que la rama fue fumigada y la humedad tiene que estar en el capote entre 16-1%, la tripa de 14-15% y la capa de 18-34%, se comprobó que todas estas condiciones se verifican al entrar la materia prima y que si no se cumplen no se recibe la materia prima por lo tanto esta posible causa se anula.

- No exigir certificado de fumigación

Este es uno de los parámetros que se miden en la recepción de la materia prima y como ya se dijo se verificó que si no se cumple no se recibe la materia prima.

- Malas prácticas de almacenamiento

Durante el almacenamiento puede afectar que el almacén es un local pequeño y no se pueden aplicar algunos de los parámetros de almacenamiento, la separación entre estibas y la separación de las paredes, la mala rotación de la materia prima, pero se comprobó que estas paredes no contienen humedad y que el jefe de almacén realiza la rotación como es debido pero se señala que en algunas ocasiones la materia prima se pasa en el almacén hasta un mes y como el almacén no está climatizado puede afectar, pero se verificó con una obrera del área de despalillo y clasificado que es la que sucede a esta que en muy pocas ocasiones ha encontrado tabaco picados y si lo encuentra no continúan en el proceso, pero en el tiempo de la investigación había escasez y se usó rápido la que entró, por todas estas cosas esta causa se elimina.

- La falta de higiene y saneamiento

Se comprobó que el jefe de almacén lo mantiene todo limpio por lo que esta causa no se tiene en cuenta.

## **Medios de trabajo**

- Equipos de medición de humedad y temperatura en mal estado

En distintas partes del proceso se usa el higrómetro que es un equipo de medición de temperatura y humedad, en la recepción de materias primas para medir con que humedad entra, en la cámara fría, y en el área de terminado que es la misma temperatura que en despalillo y clasificado, despacho de materia prima, galera y control técnico, porque todas estas áreas se encuentra bajo la mismas condiciones de temperatura y humedad. Se comprobó que el que se usa en la recepción de la materia prima en el momento de la investigación se encontraba roto.

- Rotura de la cámara fría

La cámara fría es ya muy antigua y una rotura de ella puede provocar que se afecte la calidad del tabaco, se comprobó que durante la investigación tuvo una rotura y que años anteriores se ha roto con frecuencia (Ver Anexo 7). Solo se arregla cuando se rompe, existe un plan de mantenimiento que está planificado 2 veces al año (Ver Anexo 8) pero lo tiene que ejecutar la Empopiser de Villa Clara y no se cumple, no se le da mantenimiento.

➤ Descontrol de la cámara fría

La cámara cuenta con un higrómetro para medir la humedad relativa y la temperatura, esto se hace diariamente. Para que esta cumpla con los requisitos tiene que tener una temperatura entre 16 a 18 °C y una humedad relativa entre 65 a 70 %, para comprobar que el proceso cumple con las especificaciones se tomaron las mediciones del mes de Abril del 2014 y los primeros seis días del mes de Mayo (aquí tuvo la rotura), (Ver anexo 9)

Se comprobó que el proceso cumple con las especificaciones porque todos los valores de temperatura y humedad relativa están en el rango especificado.

### ✚ Métodos de trabajo

➤ No monitorear las trampas

En todas las áreas del proceso hay trampas de feromonas para el control de la *Lasioderma serricornis* (F.) que es el varón del insecto, este cae en la trampa porque esta despide el olor de la hembra. Estas trampas deben monitorearse semanalmente porque si hay más de 8 insectos debe de fumigarse, si no se fumiga la plaga se reproduce y daña más tabaco, peros se verificó que estas trampas si se monitorean semanalmente para fumigar si es necesario.

➤ Incumplimiento del tiempo mínimo en la cámara fría

El tabaco después de torcido tiene que pasar un tiempo mínimo de 5 días de reposo en la cámara fría, se comprobó que este tiempo si se cumple.

➤ Falta de oreo y reposo a las capas

La capa después de la moja lleva un tiempo de oreo y reposo hasta que ya no le quede agua viva, para que homogenicen su humedad, si se incumple con este tiempo puede quedar con más humedad de la requerida, pero se verificó que sí se cumple con el tiempo de reposo como es debido.

➤ Incumplimiento del tiempo mínimo de reposo a tripas y capotes

En cuanto al acondicionamiento de tripas puede afectar que se incumpla con el tiempo mínimo o tiempo máximo de reposo (Mínimo 24h y Máximo 72h) después de humedecerlas si viene con la humedad por debajo de 15% o de secarla si viene por encima del 16%, se confirmó que se cumple con este tiempo mínimo de reposo.

En el caso de los capotes se colocarán en un depósito de madera revestido interiormente en polietileno y se taparán con ese material y con un paño. La humedad del capote será de 17% a 18%. Si el capote se encuentra muy seco se le suministra a cada pesada el agua necesaria y si el capote está muy húmedo se coloca en los parrilleros en el cuarto de secado por un tiempo Mínimo de 24h y Máximo de 72h, se comprobó que se cumple todo esto como es requerido.

➤ Falta de fumigación

Se fumigaba con acrilón que es una sustancia altamente tóxica pero se suspendió su uso por los daños que ocasionaba al medio ambiente y por su escases ahora se hace con fofamina pero solo en caso que se detecte presencia de plaga, entonces el tabaco ya torcido antes de ponerlo en reposo en la cámara fría tiene que ser fumigado y se comprobó que lo que se está haciendo es colocando el tabaco en el tanque de fumigación y se le está dando vacío que es para quitar todo el oxígeno y matar todos los insectos y huevos pero la junta tiene un poro que el tanque no queda herméticamente cerrado y le entra oxígeno, por lo tanto no está cumpliendo la función que tiene que hacer.

✚ **Mano de obra**

➤ Falta de capacitación

Como este proceso es en su mayor parte manual hay que garantizar la capacitación del personal para lograr que el producto salga con la mejor calidad posible, se probó que se reciben cursos de capacitación a los obreros, pero también que la experiencia laboral promedio es de 10 años, contando 22 trabajadores que acumulan 35 años o más.

➤ Indisciplina laborales

Se comprobó que cada obrero pone su mayor esfuerzo en cumplir con lo que está establecido porque se sienten comprometidos con la organización y porque cuando hay no conformidades del cliente esto repercute en su estimulación monetaria.

✚ **Medio ambiente**

➤ Alta humedad relativa y alta temperatura (estas causas se analizan juntas porque son condiciones medioambientales que se comportan de igual forma en cada parte del proceso que no está climatizado)

A continuación se hará un breve recuento de cómo se comporta la humedad relativa y la temperatura en cada parte del proceso:

-En el almacén de materias primas no se registra la humedad ni la temperatura, ni es un local climatizado por lo que es un lugar donde la materia prima puede adquirir una humedad que no es la requerida y la temperatura puede afectar si se pasa mucho tiempo en el almacén, pero se comprobó

que lo que ocurre es que se pasa muy poco tiempo en el almacén, menos de un mes porque los planes de compra se hacen según los de producción.

- En el proceso de acondicionamiento de capas, tripas y capotes no tiene este riesgo porque se trabaja para mantener la humedad requerida y los lugares de reposo tienen las condiciones requeridas, se probó que todo esto se cumple.

-En el área de despalillo y clasificado, despacho de materias primas y en la galera donde se elabora el tabaco torcido no corre este riesgo porque se pasa poco tiempo.

-En la cámara fría no corre ese peligro porque ella está preparada precisamente para mantener la Humedad relativa y la Temperatura según los requerimientos a no ser por rotura que durante la investigación hubo una rotura y también años atrás se ha roto, o por descontrol en la temperatura y la humedad.

-En el área de terminado que incluye escogida de colores, anillado, revisado, adorno de caja, embalaje y el PIF final se pasa como mín. 4 días en todos estos procesos y expuesto a la temperatura y a la humedad relativa ambiente. El techo es de tejas que guarda más humedad que otros techos. Se recogieron datos históricos del registro de la humedad relativa y la temperatura en esta área del terminado, los tabacos con plaga y moho que se detectaron y la cantidad de insectos en trampa en el período desde de agosto del 2013 hasta mayo del 2014, (Ver Anexo 10).

La relación que existe entre las mediciones y los resultados son los siguientes, las altas temperaturas y también el % alto de humedad relativa ayudan para el aumento del insecto (*Lasioderma Serricorne*), cuando la temperatura y la humedad relativa son altas se reproduce con más facilidad, se ve como caen más insectos en las trampas de feromona, y al haber más aumentan también los tabacos picados al final de la producción. La humedad relativa alta favorece que el tabaco adquiera el moho.

Hay algunos criterios de diferentes autores que corroboran lo anteriormente dicho:

Según Akehurt (1973), la *Lasioderma serricorne* (F.) es un gorgojo de color pardo, no viven largo tiempo y ponen la mayor parte de los huevos dentro de los 10 días de aparición, la longitud de su ciclo de vida depende de la temperatura y de la humedad relativa, su ciclo vital está considerado de 45 días a temperatura de 27°C con un 70% de humedad relativa. En condiciones más frías la actividad queda notablemente reducida, bastan 7 días con temperatura inferior a 2° C para matar las larvas por lo que se considera la carcoma como la plaga más adaptada a los trópicos y subtrópicos.

Sus huevos son de tamaño microscópico. Incuban de 6 a 19 días a temperaturas entre 20 y 34oC, larvas. Su desarrollo ocurre entre 20°C y 37°C, por debajo de 20°C su actividad comienza a disminuir, hasta la inactividad total a los 15°C (Valero, 2012).

Selva M (2008) reporta que con altos niveles de humedad relativa el tabaco confeccionados en Honduras pierde atributos y es atacado por mohos y plagas por lo que se han fijado normas para su elaboración bajo condiciones controladas. Igual conclusión exponen Sacasa y Bultres (2009) pero en este caso para la industria del tabaco de Nicaragua.

Los valores de humedad del tabaco torcido por encima del 16-17% combinado con la conservación en condiciones no climatizadas son propicios además para la aparición del moho( Omar Benavides Viera, 2013).

Para ver si existe relación entre cada uno de estos factores se realizó un análisis de correlación regresión a través del Software Statgraphics. A continuación se muestran los resultados.

### **Probando ajuste de los datos**

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.

$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución normal.

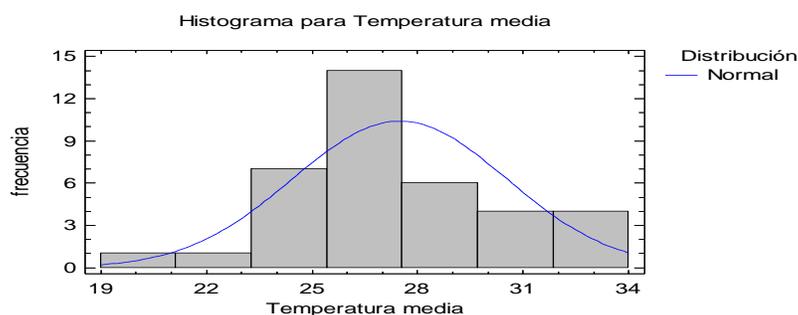
### **Ajuste de Datos No Censurados - Temperatura media**

Datos/Variable: Temperatura media

37 valores con rango desde 20,5 a 33,1

Distribuciones Ajustadas

<i>Normal</i>
media = 27,4838
desviación estándar = 3,03933




---

### **Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Temperatura media**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,133395
DMENOS	0,0721287
DN	0,133395
Valor-P	0,541149

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , los datos siguen una distribución normal con 95% de confianza.

### Ajuste de Datos No Censurados - Humedad relativa media

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.

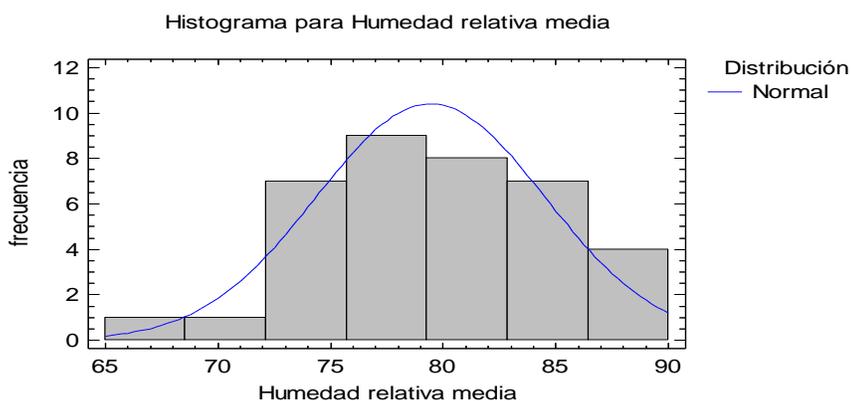
$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución normal.

Datos/Variable: Humedad relativa media

37 valores con rango desde 67,0 a 88,0

Distribuciones Ajustadas

<i>Normal</i>
media = 79,4324
desviación estándar = 5,06919



### **Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Humedad relativa media**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,0869559
DMENOS	0,0721286
DN	0,0869559
Valor-P	0,942379

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , los datos siguen una distribución normal con 95% de confianza.

### Ajuste de Datos No Censurados - cantidad de insectos en trampa

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.

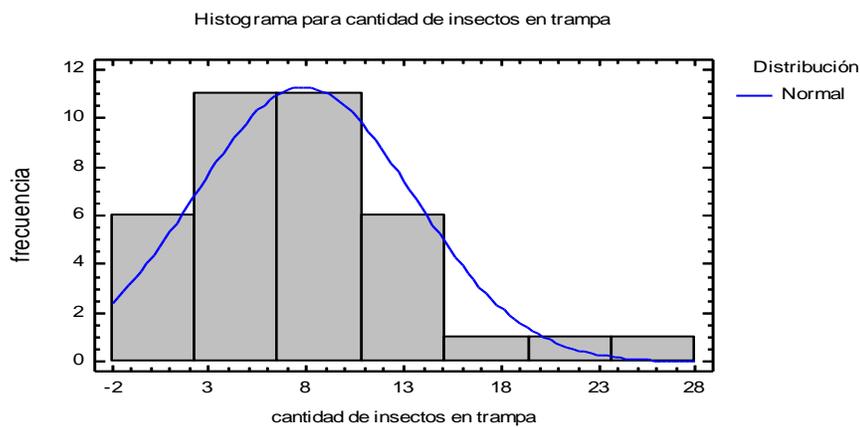
$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución normal

Datos/Variable: cantidad de insectos en trampa

37 valores con rango desde 0,0 a 25,0

Distribuciones Ajustadas

<i>Normal</i>
media = 7,86486
desviación estándar = 5,61824



---

### **Pruebas de Bondad-de-Ajuste para cantidad de insectos en trampa**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,139051
DMENOS	0,0807741
DN	0,139051
Valor-P	0,481501

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , los datos siguen una distribución normal con 95% de confianza.

### Ajuste de Datos No Censurados - Cantidad de tabaco picado

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.

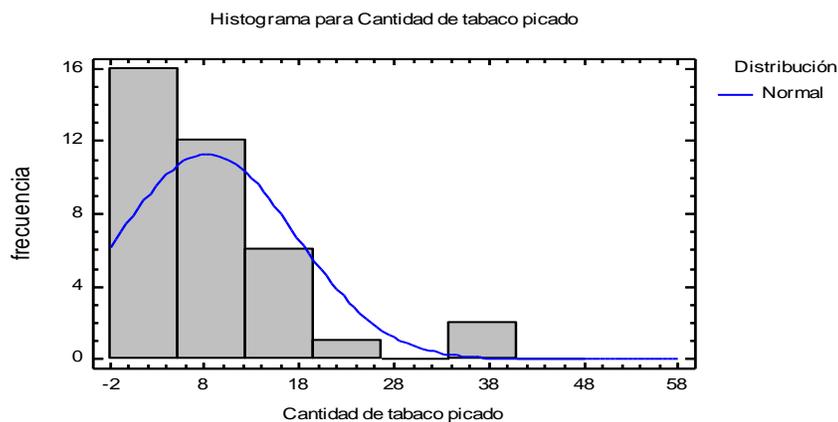
$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución

Datos/Variable: Cantidad de tabaco picado

37 valores con rango desde 0,0 a 39,0

Distribuciones Ajustadas

<i>Normal</i>
media = 8,27027
desviación estándar = 9,33526



---

## Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Cantidad de tabaco picado

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,14452
DMENOS	0,18783
DN	0,18783
Valor-P	0,14699

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , los datos siguen una distribución normal con 95% de confianza.

### Ajuste de Datos No Censurados - Cantidad de tabaco con moho

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.

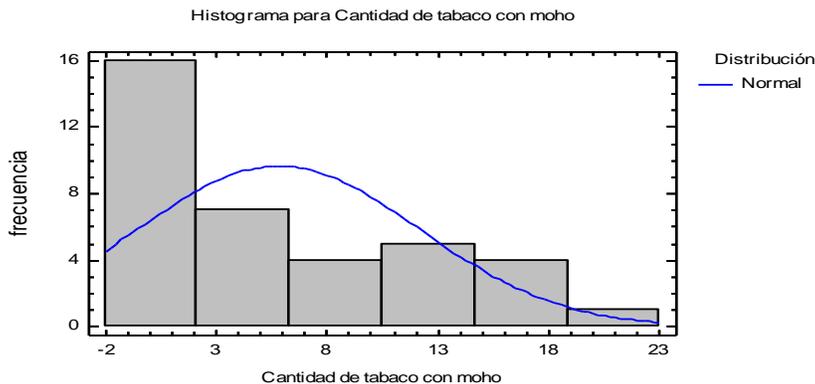
$H_1$ : Los datos no provienen de una distribución

Datos/Variable: Cantidad de tabaco con moho

37 valores con rango desde 0,0 a 21,0

Distribuciones Ajustadas

<i>Normal</i>
media = 5,81081
desviación estándar = 6,36762



### Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Cantidad de tabaco con moho

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,211089
DMENOS	0,180737
DN	0,211089
Valor-P	0,0739658

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , los datos siguen una distribución normal con 95% de confianza.

### ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

#### Respecto a tabaco picado

Probar la relación entre la cantidad de insectos en trampa y la cantidad de tabacos picados.

#### Regresión Simple - Cantidad de tabaco picado vs. cantidad de insectos en trampa

$H_0$ : No hay relación entre las variables cantidad de tabacos picados cantidad de insectos en trampa

$H_1$ : Existe relación entre las variables cantidad de tabacos picados cantidad de insectos en trampa

Variable dependiente: Cantidad de tabaco picado

Variable independiente: cantidad de insectos en trampa

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

## Coeficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	-2,07954	1,64984	-1,26045	0,2158
Pendiente	1,31595	0,171479	7,67413	0,0000

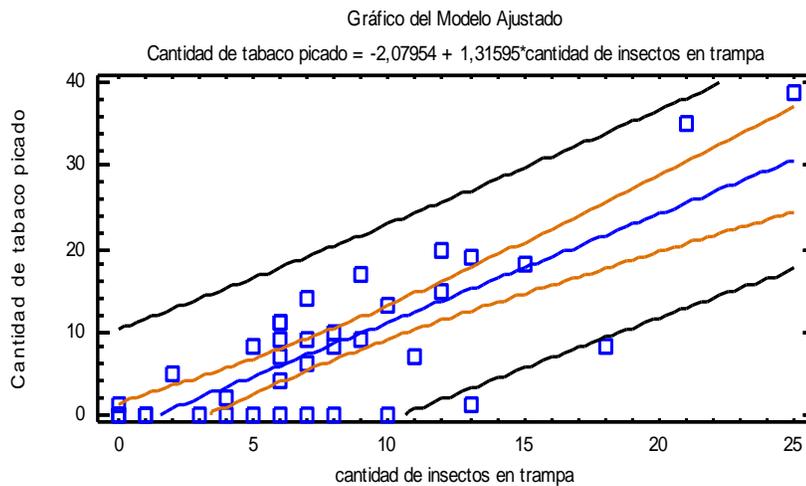
## Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	1967,81	1	1967,81	58,89	0,0000
Residuo	1169,48	35	33,4138		
Total (Corr.)	3137,3	36			

Coeficiente de Correlación = 0,79198

R-cuadrada = 62,7232 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 61,6582 por ciento



La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Cantidad de tabaco picado y cantidad de insectos en trampa. La ecuación del modelo ajustado es

Cantidad de tabaco picado =  $-2,07954 + 1,31595 \cdot \text{cantidad de insectos en trampa}$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, se rechaza  $H_0$ , es decir que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, a medida que aumenta la cantidad de insectos en trampa aumenta la cantidad de tabacos picados, con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 62,7232% de la variabilidad en Cantidad de tabaco picado. El coeficiente de correlación es igual a 0,79198, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

A partir de aquí se utilizará la cantidad de tabacos picados para el análisis

#### Regresión Simple - Cantidad de tabaco picado vs. Temperatura media

$H_0$ : No hay relación entre las variables cantidad de tabacos picados y temperatura media.

$H_1$ : Existe relación entre las variables cantidad de tabacos picados y temperatura media.

Variable dependiente: Cantidad de tabaco picado

Variable independiente: Temperatura media

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-42,0908	11,5195	-3,65387	0,0008
Pendiente	1,83239	0,416667	4,39774	0,0001

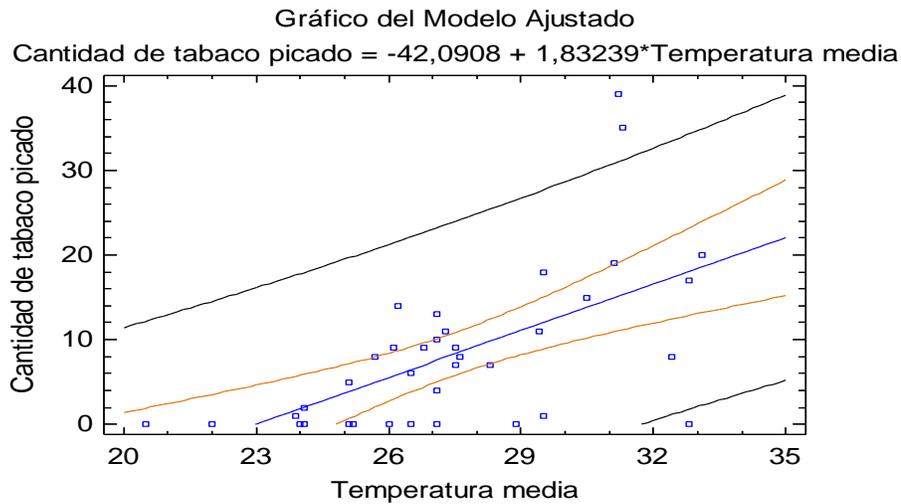
Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1116,59	1	1116,59	19,34	0,0001
Residuo	2020,71	35	57,7345		
Total (Corr.)	3137,3	36			

Coeficiente de Correlación = 0,59658

R-cuadrada = 35,5908 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 33,7506 porciento



La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Cantidad de tabaco picado y Temperatura media. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Cantidad de tabaco picado} = -42,0908 + 1,83239 \cdot \text{Temperatura media}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, se rechaza  $H_0$ , es decir que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, a medida que aumenta la temperatura aumenta la cantidad de tabacos picados, con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 35,5908% de la variabilidad en Cantidad de tabaco picado. El coeficiente de correlación es igual a 0,59658, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

### Análisis de Varianza con Carencia de Ajuste

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	1116,59	1	1116,59	19,34	0,0001
Residuo	2020,71	35	57,7345		
Carencia de Ajuste	1594,46	26	61,3253	1,29	0,3573
Error Puro	426,25	9	47,3611		
Total (Corr.)	3137,3	36			

La prueba de Falta de Ajuste está diseñada para determinar si el modelo seleccionado es adecuado para describir los datos observados, o si se debería utilizar un modelo más complicado. La prueba se realiza comparando la variabilidad de los residuos del modelo actual con la variabilidad entre

observaciones hechas en valores repetidos de la variable independiente X. Puesto que el valor-P para la carencia de ajuste en la tabla ANOVA es menor que 0,05, el modelo parece ser adecuado para los datos observados con un nivel de confianza del 95,0%.

Regresión Simple - Cantidad de tabaco picado vs. Humedad relativa media

H<sub>0</sub>: No hay relación entre las variables cantidad de tabacos picados y humedad relativa media.

H<sub>1</sub>: Existe relación entre las variables cantidad de tabacos picados y humedad relativa media

Variable dependiente: Cantidad de tabaco picado

Variable independiente: Humedad relativa media

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

Coefficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-11,3651	24,5506	-0,462923	0,6463
Pendiente	0,247195	0,308465	0,801373	0,4283

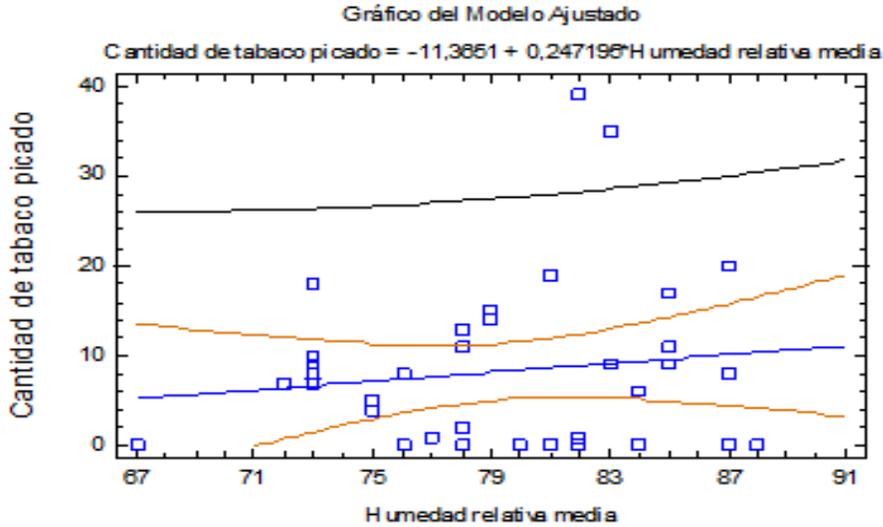
Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	56,5275	1	56,5275	0,64	0,4283
Residuo	3080,77	35	88,022		
Total (Corr.)	3137,3	36			

Coefficiente de Correlación = 0,134231

R-cuadrada = 1,80179 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -1,00387 por ciento



La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Cantidad de tabaco picado y Humedad relativa media. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Cantidad de tabaco picado} = -11,3651 + 0,247195 \cdot \text{Humedad relativa media}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no se rechaza  $H_0$ , no hay una relación estadísticamente significativa entre las variables, a medida que aumenta la humedad relativa media no aumenta la cantidad de tabaco picado, con un nivel de confianza del 95,0% o más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 1,80179% de la variabilidad en Cantidad de tabaco picado. El coeficiente de correlación es igual a 0,134231, indicando una relación relativamente débil entre las variables.

#### Respecto a tabaco con moho

#### Regresión Simple - Cantidad de tabaco con moho vs. Humedad relativa media

$H_0$ : No hay relación entre las variables cantidad de tabacos con moho y humedad relativa media.

$H_1$ : Existe relación entre las variables cantidad de tabacos con moho y humedad relativa media.

Variable dependiente: Cantidad de tabaco con moho

Variable independiente: Humedad relativa media

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-57,4743	13,065	-4,39911	0,0001
Pendiente	0,796716	0,164154	4,85346	0,0000

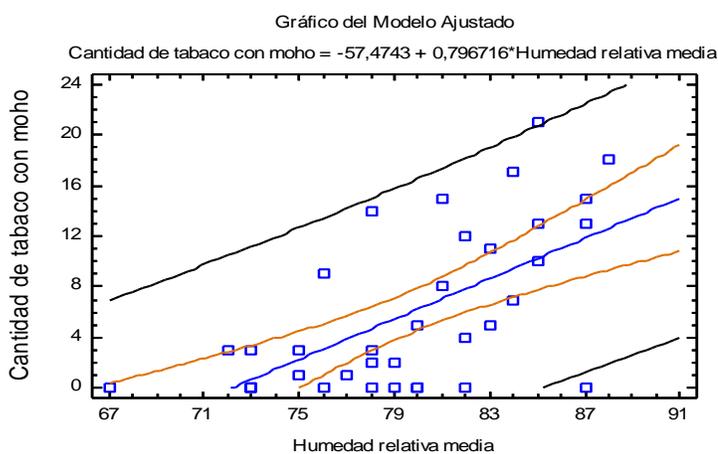
## Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	587,201	1	587,201	23,56	0,0000
Residuo	872,474	35	24,9278		
Total (Corr.)	1459,68	36			

Coefficiente de Correlación = 0,634257

R-cuadrada = 40,2282 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 38,5204 por ciento



La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Cantidad de tabaco con moho y Humedad relativa media. La ecuación del modelo ajustado es

Cantidad de tabaco con moho =  $-57,4743 + 0,796716 \cdot \text{Humedad relativa media}$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, se rechaza  $H_0$ , es decir que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, a medida que aumenta la humedad relativa aumenta la cantidad de tabacos con moho, con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 40,2282% de la variabilidad en Cantidad de tabaco con moho. El coeficiente de correlación es igual a 0,634257, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

### Análisis de Varianza con Carencia de Ajuste

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	587,201	1	587,201	23,56	0,0000
Residuo	872,474	35	24,9278		
Carencia de Ajuste	320,858	14	22,9184	0,87	0,5954
Error Puro	551,617	21	26,2675		
Total (Corr.)	1459,68	36			

La prueba de Falta de Ajuste está diseñada para determinar si el modelo seleccionado es adecuado para describir los datos observados, o si se debería utilizar un modelo más complicado. La prueba se realiza comparando la variabilidad de los residuos del modelo actual con la variabilidad entre observaciones hechas en valores repetidos de la variable independiente X. Puesto que el valor-P para la carencia de ajuste en la tabla ANOVA es menor que 0,05, el modelo parece ser adecuado para los datos observados con un nivel de confianza del 95,0%.

Después de este análisis se concluye:

- Existe una relación directa entre la cantidad de tabaco picado y la temperatura.
- No se comprobó relación entre la cantidad de tabaco picado y la humedad relativa.
- Existe una relación directa entre la cantidad de tabaco con moho y la humedad relativa

#### 2.4.5 Desarrollo de los remedios en base al conocimiento de las causas

En esta etapa se relacionan las acciones de mejora identificadas por el grupo de expertos de la UEB para atacar el problema en estudio, quedan definido además, el responsable y fecha de cumplimiento de cada una de ellas como se aprecia en la tabla 2.4.

**Tabla 2.4: Acciones de mejora**

<b>Acciones de mejora</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>
Ejecutar los planes de mantenimiento a la cámara fría.	Dirección de la UEB	Según lo planificado
Analizar posibilidad de utilizar en la fumigación del tabaco antes de que entre a la cámara fría el	Dirección de la empresa	Año 2015

Nitrógeno, que no permite que quede oxígeno por lo que elimina cualquier insecto.		
Incrementar la ventilación de los locales de trabajo con acciones constructivas para mejorar la circulación del aire y así disminuir la temperatura.	Dirección de la empresa	Año 2016
Valorar la posibilidad de inversión en un cielo raso para disminuir la influencia de la humedad relativa y de la temperatura.	Dirección de la empresa	Año 2016
Reparar o comprar un nuevo higrómetro para medir la humedad en la recepción de materia prima.	Dirección de la UEB	Hasta el 2015
Estudiar si la interacción de la humedad relativa con la temperatura tiene influencia para la cantidad de tabacos picados, entonces diseñar un experimento y de haber relación determinar los niveles de cada factor para minimizar la cantidad de tabacos picados.	Dirección de la UEB	El tiempo necesario

## 2.5 Conclusiones parciales

- ✚ Con la aplicación de la secuencia universal del salto hacia adelante para el mejoramiento propuesta por Juran se llevó a cabo el proyecto de mejora para los tabacos picados y con moho en el proceso de producción de tabaco torcido.
- ✚ Se propusieron acciones de mejora, definiendo responsable y fecha de cumplimiento para las causas identificadas, referidas en lo fundamental a la falta de mantenimiento de la cámara fría, a la falta de fumigación y la influencia de la humedad relativa y la temperatura en los tabacos picados y con moho.

## *Conclusiones Generales:*

- ✚ La revisión bibliográfica realizada permitió profundizar en los principales conceptos de calidad particularizando en las metodologías para la mejora y así seleccionar la metodología de mejoramiento propuesta por Juran por ser universal y aplicable al proceso objeto de estudio seleccionado.
- ✚ A partir del análisis realizado se evidencian no conformidades en el proceso de tabaco torcido teniendo como consecuencia grandes pérdidas de recursos en reproceso de estas producciones lo que justifica la necesidad de llevar a cabo un proceso de mejora continua.
- ✚ Se identifican como proyectos de mejoramiento de la calidad los altos porcentos de defectuosos debido a los tabacos picados y con moho, detectándose y validándose las causas que los provocan y definiéndose, a partir de ellas, acciones para su mejora

## *Recomendaciones:*

- ✚ Implementar las acciones de mejora propuestas y controlar su ejecución.
- ✚ Ampliar el campo del estudio del tema al resto de las UEB que componen la Empresa.
- ✚ Hacer un diseño de experimento para comprobar si la interacción de la temperatura y la humedad relativa influye en la cantidad de tabacos picados y ver en qué niveles tiene que estar cada factor para minimizar la cantidad de tabacos picados.

## *Bibliografía*

1. OMAR BENAVIDES VIERA.2013.La influencia de la humedad relativa en parámetros de calidad del tabaco torcido en la UEB "Alfredo López Brito". UNISS Universidad de Sancti Spíritus.
2. JURAN, J. M. 1993. Manual de control de la calidad.
3. ÁGUILA, I. M. 2012. Propuestas para el mejoramiento de la calidad del proceso de producción de refresco carbonatado en la UEB Embotelladora Central "Osvaldo Socarrás". Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
4. FARMACÉUTICOS, C. G. D. C. O. D. 2013. Información general sobre calidad [Online]. Available: portalfarma.com.
5. GONZÁLEZ, A. D. C. N. A. 2004. MEMORIAS PARA UN CURSO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.
6. JURAN, J. M. 2001. Manual de calidad de Juran.
7. PASCUAL, K. H., NUÑEZ, S. L. & GONZÁLEZ, J. O. 2012. Manual de Gestión de la calidad. Universidad central "Marta Abreu" de Las Villas.
8. SA. 2006. GLOSARIO DE TÉRMINOS DEL TABACO [Online]. Available: Glosario del Tabaco\_Enciclopedia Gourmet.htm.
9. SA. 2012. Gestión de la calidad [Online]. Available: Wikipedia, la enciclopedia libre.htm.
10. VALERO, M. R. R. 2012. Introducción del monitoreo de trampas de feromonas en el control de *Lasioderma serricorne* (F.) en la UEB Alfredo López Brito., UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS"JOSÉ MARTÍ PÉREZ".
11. Cantú Delgado, H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad. Segunda edición. McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V. 382 p.
12. Acinas, J. D. et. al. (1997). Calidad y mejora continua. Editorial Donostiarra.
13. Alexander Servat, A. (1994). La mala calidad y su costo. Editorial Iberoamericana. USA
14. Aragón González, N. (2001). Gestión de calidad. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
15. Bernillon, A., Cerrutti, O. (1993). Implantar y gestionar la calidad total. Barcelona: Gestión 2000.

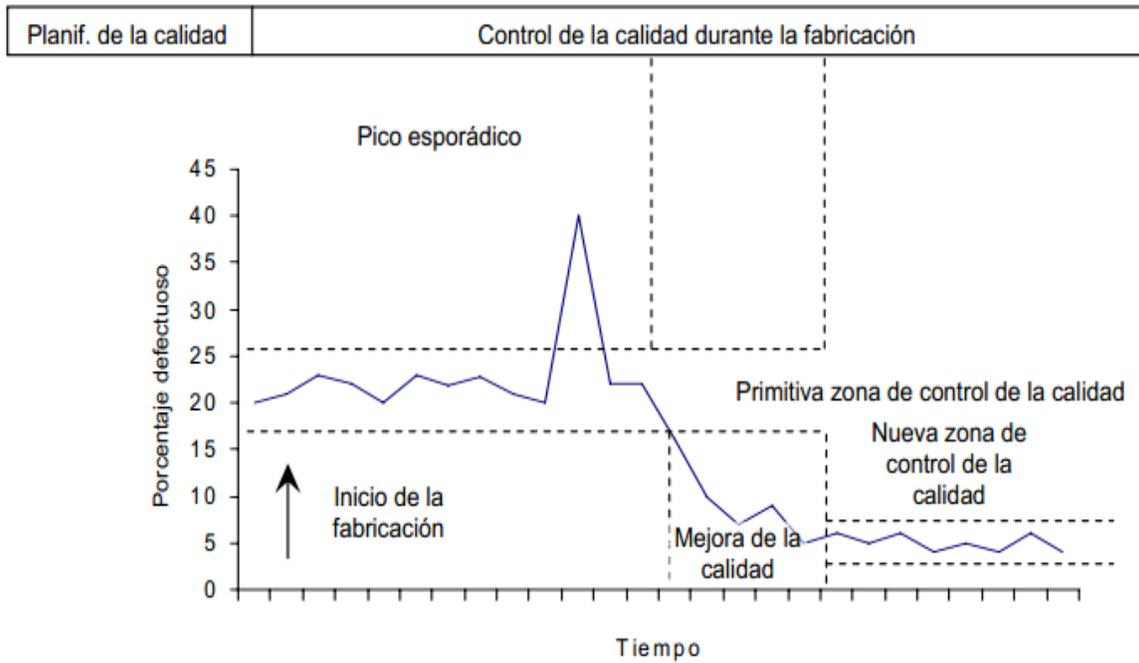
16. Cuatrecasas, L. (2000). Gestión integral de la calidad. Icertificación. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, España.
17. Deming, W.E. (1986). Out of the crisis. Center for Advanced Engineering Study. Cambridge, Mass: Massachusetts Institute of Technology.
18. Deming, W.E. (1989). La salida de la crisis. Calidad, productividad y competitividad. Editorial Díaz de Santos. Madrid. España.
19. Ishikawa, K. (1988). ¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad japonesa. Edición Revolucionaria. La Habana: p 209.
20. ISO 9000:2005. Sistema de Gestión de la calidad. Principios Fundamentales y Vocabulario. Secretaria General ISO, Traducción certificada. Ginebra, Suiza.
21. ISO 9001:2008. Requisitos de Calidad. Secretaria General ISO, Traducción certificada. Ginebra, Suiza.
22. CROSBY, P.B. (1979). Quality is free. McGraw-Hill Book Co. New Cork.

## *Anexos:*

### **Anexo 1: Evolución histórica del concepto de calidad**

Etapa	Concepto	Finalidad
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del coste o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Satisfacer al cliente.</li><li>• Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho</li><li>• Crear un producto único.</li></ul>
Revolución Industrial	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Satisfacer una gran demanda de bienes.</li><li>• Obtener beneficios.</li></ul>
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo =Calidad)	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimizar costes mediante la Calidad</li><li>• Satisfacer al cliente</li><li>• Ser competitivo</li></ul>
Posguerra (Resto del mundo)	Producir, cuanto más mejor	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra
Control de Calidad	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
Aseguramiento de la Calidad	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Satisfacer al cliente.</li><li>• Prevenir errores.</li><li>• Reducir costes.</li><li>• Ser competitivo.</li></ul>
Calidad Total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Satisfacer tanto al cliente externo como interno.</li><li>• Ser altamente competitivo.</li><li>• Mejora Continua</li></ul>

## Anexo 2: Trilogía de Juran



### **Anexo 3: Resumen de las normas cubanas aplicables al tabaco.**

La **NC 620:2008** define como tabaco en cuero aquel que es colocado en envases que permiten un intercambio con el medio exterior como la madera, el cartón, el papel, etc. los tabacos envueltos son aquellos colocados en una envoltura que los aísla del medio exterior impidiendo el intercambio con el mismo, estos pueden ser tubos de aluminio, jarras de porcelana o cristal, envases de polipropileno, etc. Esta misma norma establece las formas de ejecutar el torcido manual del tabaco, a saber:

- Mano-molde: aquellos tabacos que son confeccionados con tripas, capotes y capa de materia prima seleccionada de acuerdo a su marca comercial y que pueden ser cilíndricos o parejos, figurados, doble figurados y con apéndices. Y que el torcedor coloca en un molde para que adquieren la forma deseada.
- Mano-lona: los tabacos confeccionados con picadura, refuerzos, capotes y capa, de materias primas seleccionadas de acuerdo a su marca comercial.

La propia **NC 620:2008** establece que los requisitos físicos de calidad del tabaco torcido: longitud, diámetro, peso estarán en correspondencia con los parámetros establecidos para cada vitola del Vitolario Oficial de Habanos y que los mismos estarán determinados por los métodos de ensayo contenidos en las **NC 610, NC 611 y NC 612 del 2008** respectivamente.

También se establece la humedad o contenido de humedad para los tabacos en cueros del 12 al 17% y para los tabacos envueltos del 12 al 16%. La **NC 609: 2008**, establece los métodos y medios para determinar la consistencia del tabaco torcido, se fijan dos métodos para ello: método del medidor de la consistencia: este método se basa en la medición de la resistencia a la deformación que ofrece un tabaco torcido al ser sometido a una presión determinada durante un intervalo de tiempo determinado y su lectura en un reloj o aparato medidor de consistencia.

Procedimiento: se colocan los tabacos torcidos en los canales de medición. Se acciona el equipo para que la carga reflejada de 10 N (1kgf) actúe sobre los tabacos por 15 segundos y se procede a realizar la lectura. Los resultados se expresan en milímetros con una aproximación de hasta la décima.

Método Sensorial: este método se basa en la medición de la consistencia de forma sensorial en los tabacos torcidos a partir del sentido del tacto.

Procedimiento: se toma un tabaco torcido entre los dedos índice y pulgar, se coloca en posición horizontal y se procede a presionarlo ligeramente en toda su longitud desde la cabeza hasta la perilla para comprobar si la repartición de la materia prima en su

interior (ya sea tabaco en hojas o picadura) es uniforme. Se reportará la consistencia en base a una escala cualitativa que abarca términos tales como: Duro, normal o blando (puede incluir términos intermedios o extremos a esta escala). Se definirá si existen irregularidades en el relleno tanto en el centro como en los extremos del tabaco.

La **NC 610:2008**, establece la determinación de diámetro del tabaco, fija dos métodos para determinar el diámetro: mediante un equipo neumático y por el método de pasa no pasa. El método para la determinación del diámetro con equipo neumático se utiliza cuando se requiere precisión extrema en la determinación del diámetro. Se basa en el principio de la pérdida de presión correspondiente al diámetro de un cilindro metálico rectificado de  $\pm 0,005$  mm y que dé en un mismo anillo de medición la misma altura manométrica de tabaco torcido, para su empleo se requiere de un equipo especial con cabezales regulados a diferentes diámetros, con cilindros metálicos rectificados en correspondencia a cada cabezal. La presión del suministro de aire se fija a un valor que permita trabajar con la escala manométrica del equipo que generalmente alcanza un valor de 274,5862Kpa o lo que es equivalente a 2,8 kgf/cm. Se lleva a escala manométrica el valor del diámetro correspondiente a los patrones metálicos según corresponda al diámetro del cabezal medidor. Se procede a medir el diámetro del tabaco introduciendo la perilla del mismo en el anillo del cabezal medidor, el cual estará ajustado al diámetro nominal del tabaco. Se realiza la lectura del diámetro en la escala manométrica. Cuando la longitud del tabaco torcido esté comprendida entre 98 y 138 mm se realizará una sola medición en la zona media del tabaco. Cuando la longitud está comprendida entre 140 y 192 mm se realizarán dos mediciones en la parte media de las zonas superiores e inferiores tomándose el mayor valor registrado en la escala.

Expresión de los resultados.

Método para los cálculos.

El diámetro de los tabacos torcidos (D) se calcula por la fórmula siguiente:

$$D = D_n \pm E \text{ (mm)}$$

Dónde:

$D_n$  es el diámetro nominal

E valor de la lectura en la escala.

Los resultados se dan aproximados hasta la décima.

Determinación del diámetro método del calibre pasa no pasa.

Método del calibre pasa no pasa: basado en el uso de calibre de paso previamente establecidos para determinar la conformidad de un atributo, utilizado de forma rápida

cuando se requiere comprobar una medida. Este método se basa en el uso de calibradores de diámetro de medida conocida para los tabacos torcidos, previamente regulado y calibrado mediante un pie de rey.

Se toma la plantilla de calibradores y se coloca en posición paralela a la mesa de trabajo, se toma el tabaco y se trata de introducir por la perilla en un calibrador de menor diámetro; si no pasa la prueba, introducirlo en un calibrador de mayor diámetro hasta que pase. Los resultados se dan como no concordantes con las especificaciones si pasa el tabaco holgadamente por el calibre menor o no pasa por el calibre mayor.

La **NC 611:2008** establece la determinación de la longitud del tabaco torcido.

El método se basa en la medición de la longitud del tabaco torcido con una regla graduada o calibre pie de rey.

Materiales: Regla graduada con una longitud de 200 mm y una precisión de 0,5 mm.

Calibre pie de rey de 300 mm. Cepo comprobado con las medidas para cada tipo de vitola.

Comprobar periódicamente la regla y el cepo con un pie de rey previamente verificado según instrucciones para su uso.

La medición con la regla graduada se realiza colocando el tabaco torcido paralelamente a la graduación a la regla, haciendo coincidir la perilla con el inicio de la escala sin ejercer presión sobre el tabaco. Se realiza la lectura mediante la proyección de la vista de forma perpendicular al valor que marca la boquilla del tabaco.

Para realizar la medición con el pie de rey, primero comprobar la calibración del pie de rey haciendo coincidir los ceros del nonio y de la escala. Se coloca el tabaco torcido paralelamente a la graduación a la regla, haciendo coincidir la perilla con el inicio de la escala sin ejercer presión sobre el tabaco. Se realiza la lectura mediante la proyección de la vista de forma perpendicular ( $90^0$ ) al valor que marca la boquilla del tabaco. La medición con un cepo previamente calibrado se realiza colocando el tabaco torcido paralelamente a la escala regulada con las medidas de la regla para cada tipo de vitola, haciendo coincidir la perilla con el tope de la escala sin ejercer presión sobre el tabaco.

Expresión de los resultados: se calcula la media aritmética de las mediciones individuales de la longitud realizadas a la muestra de tabaco con una aproximación de 0,1 mm, esta constituye al mismo tiempo la medida de precisión.

La **NC 612:2008**, establece la determinación de la masa promedio del tabaco torcido.

El método se basa en la determinación por gravimetría de la masa de un tabaco partiendo de una muestra de cantidad conocida. Se emplea como aparato una balanza técnica con límite superior de pesada de hasta 2000g capaz de pesar con una exactitud de

0.1mg.

Procedimiento:

Porción de ensayo: Mazo de 50 tabacos.

Determinación: Se pesa en la balanza la muestra de 50 tabacos con una exactitud de (+-) 0.1g.

Cálculos: la masa promedio de los tabacos ( $M_p$ ) se calcula por la siguiente fórmula:

$$M_p = \frac{M_t}{M_m} (g)$$

Donde:

$M_t$  es la masa total de la porción en gramos de la porción de ensayo.

$M_m$  es la cantidad de tabacos existentes en el mazo.

Los resultados se expresan calculando la media aritmética de al menos dos porciones del total ensayo de la muestra

La **NC 614:2008** establece la determinación de la humedad del tabaco por método de gravimetría mediante estufa. El método se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de agua del tabaco torcido o sus productos al ser sometidos a una temperatura determinada.

Aparatos

1. Estufa eléctrica con temperatura regulable  $\pm 1$ .
2. Balanza capaz de pesar con una exactitud de 0,1mg.
3. Desecadora con agente desecante (gel de sílice o cloruro de calcio)
4. Recipiente de pesada resistente al calor con tapa.

Se utilizará el procedimiento de muestreo descrito en las normas de especificaciones de cada producto del tabaco incluido en el alcance de esta norma, el cual está basado en la **NC-ISO 2859-1** y la **NC-ISO 2859-2**.

Para los cigarrillos podrá ser utilizado el muestreo establecido en la **NC-ISO 8243**.

Porción de ensayo: Muestras en pequeñas fracciones o en polvo del tabaco o sus productos.

Determinación: Tarar el recipiente de pesada con la tapa en la balanza y en él pesar 1 gramo de tabaco con una exactitud de  $\pm 0,1g$ . Colocar el recipiente abierta en la estufa previamente calentada a  $(95 \pm 1)$  acuerdo entre productor y consumidor se podrá utilizar para

determinar la humedad y los parámetros de  $(110 \pm 1)$ . Extraer de la estufa, tapar y colocar en la desecadora hasta que alcance la temperatura ambiente.

Cálculos: El por ciento de humedad (H) se calcula por la fórmula siguiente:

$$H (\%) = (M1 - M2) / M1 * 100$$

Dónde:

M1= masa en gramos de la porción de ensayo húmeda

M2= masa en gramos de la porción de ensayo seca

Los resultados se dan aproximados hasta la centésima.

La **NC 615:2008**, establece la determinación de la humedad en el tabaco torcido por el método de actividad del agua. El método se basa en el principio de la medición de la humedad de equilibrio relativo que se establece entre el tabaco (producto higroscópico) y el aire en contacto con él, en un ambiente cerrado o protegido del aire exterior a una temperatura determinada. El aparato utilizado es un instrumento electrónico digital para medir la actividad del agua y la temperatura del producto, programado para medir el contenido de humedad en el tabaco y sus productos.

Aditamentos de medición:

- 1.- Barrilito con sensor incorporado para tabaco torcido y cigarrillos.
- 2.- Pinza con presión constante y sensor incorporado para tabaco en rama.
- 3.- Sonda de lanza para penetración en pacas, tercios y pilones.

Para la toma de muestras se utilizará el procedimiento de muestreo descrito en las normas de especificaciones de cada producto del tabaco incluido en el alcance de esta norma, el cual está basado en la **NC-ISO 2859-1** y la **NC- ISO 2859-2**. Para los cigarrillos podrá ser utilizado el muestreo establecido en la **NC- ISO 8243**.

Utilizar el equipo después que este ha sido calibrado con la correlación determinada para convertir la actividad del agua en el contenido de humedad del tabaco para los diferentes productos objeto de la medición.

Nota: Esta correlación solo es válida para cada tipo de producto (tabaco torcido, hebra de cigarrillos, tabaco en rama).

La porción de ensayo se determinará por la cantidad de tabacos o hebras que quepan dentro del barrilito de medición en dependencia del diámetro de los tabacos.

La medición de la humedad de los tabacos torcidos se realiza introduciendo la

cantidad de tabacos torcidos que quepan dentro de la base del barrilito que tiene el sensor de medición y realizar la medición según se describe en el catálogo del equipo.

Medición de la humedad de tercios, pacas y pilones.

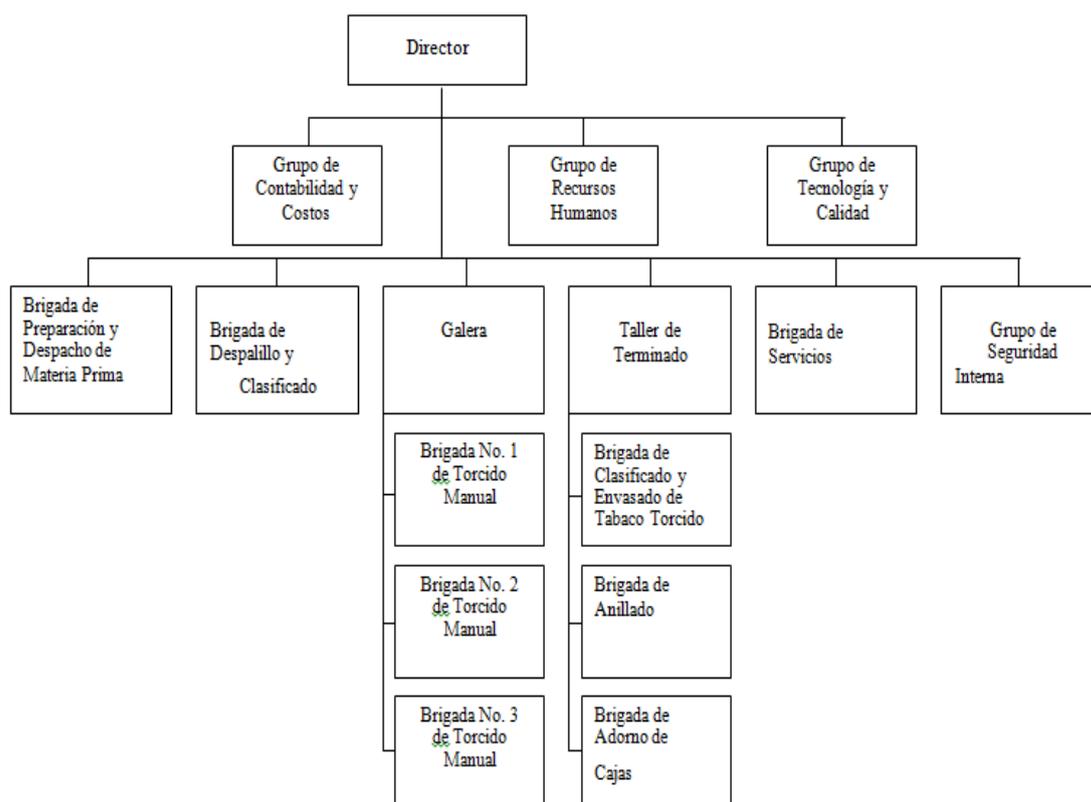
Para la determinación de la humedad del tercio, paca y pilón se introduce la punta de medición en tres puntos, de forma diagonal en los mismos y realizar la medición según se describe en el catálogo del equipo. Medición de la humedad en tabaco en rama, en gavillas.

a) Se introduce la sonda de penetración en el centro de la gavilla de tabaco y se realiza la medición según se describe en el catálogo del equipo

b) Con la pinza y el sensor acoplado, se presiona la gavilla con la pinza y se fija, realizando la medición según se describe en el catálogo del equipo.

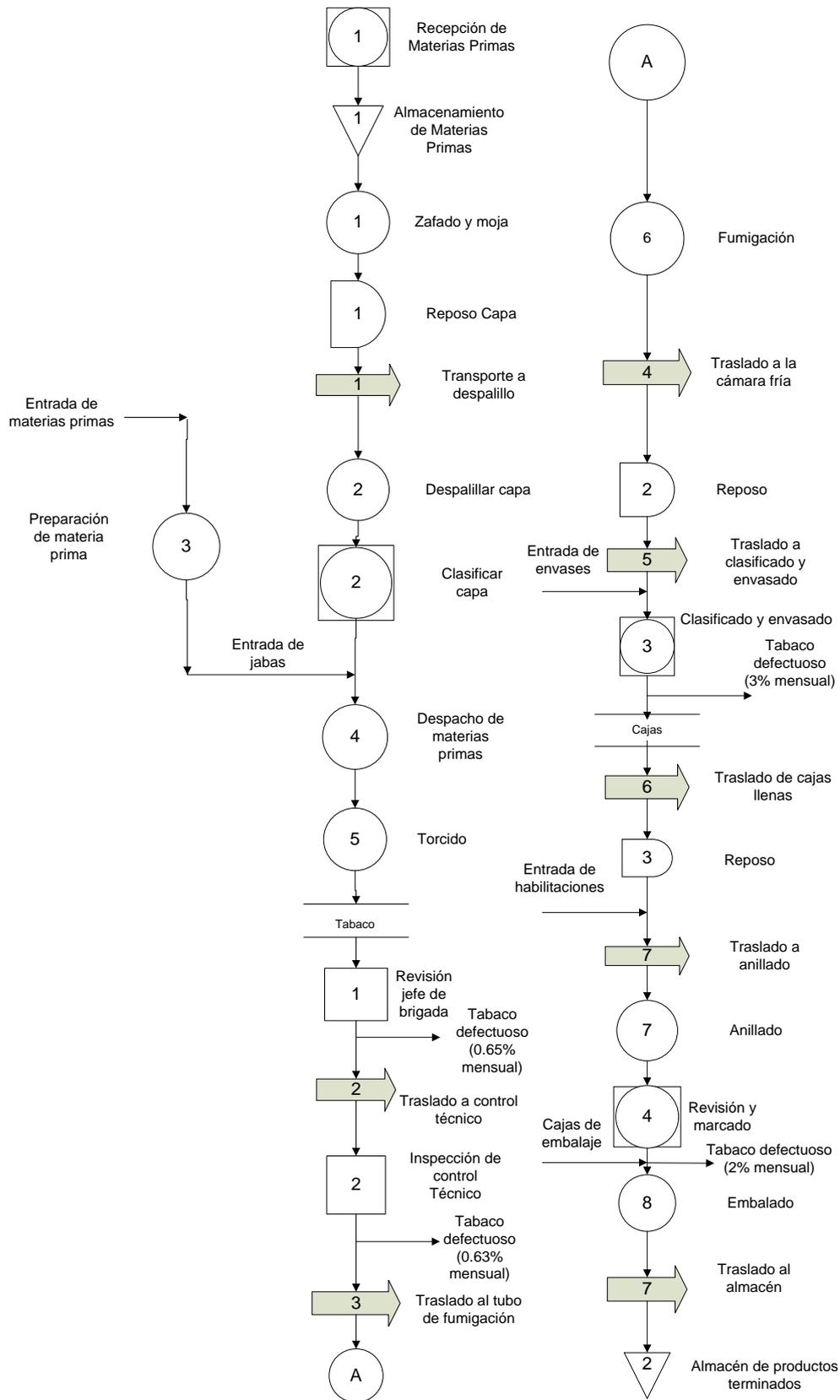
El porcentaje de humedad de los tabacos torcidos se obtiene directamente de la lectura que indica el equipo. Y esta constituye la expresión de los resultados cuya aproximación será hasta la décima. La exactitud de la medición es de  $\pm 1,5$  % para el contenido de agua.

## Anexo 4: Organigrama de la UEB Alfredo López Brito



Dirigentes	13
Servicio	21
Administrativos	3
Técnicos	18
Obreros	233

## Anexo 5: Diagrama de flujo



**Anexo 6: Cantidad de tabacos que no cumplen las especificaciones por semanas**

Fecha	Picados	Moho	Rotos	Venas pronunciadas	Capa manchada	Fofos y baches
19-24 Agt.	20	15	-	2	1	1
26-31 Agt.	8	-	1	-	-	-
2-7 Sept	-	18	3	1	2	3
9-14 Sept	35	11	4	-	3	1
16-17 Sept	17	13	-	3	-	-
23-28 Sept	19	15	1	3	-	1
30Sept-5Oct	59	12	2	2	3	-
7-12 Oct	11	14	-	4	-	3
14-19 Oct	-	9	3	-	1	2
21-26 Oct	7	3	2	1	4	-
28Oct -2Nov	-	17	3	4	2	1
4-9 Nov	11	21	1	4	2	4
11-16 Nov	14	-	5	3	1	-
18-23 Nov	9	3	-	-	-	3
25-30 Nov	5	3	2	4	2	2
2-7 Dic	8	-	2	-	3	-
9-14 Dic	-	-	-	1	2	1
16-21 Dic	1	-	3	2	-	1
23-28 Dic	-	-	-	2	1	2
Total	224	154	32	36	27	25

### Anexo 7: Roturas de la cámara fría

Meses	Cantidad de días	Fecha
<b>Año 2013</b>		
Enero	7	20-26
Febrero	3	17-19
Marzo	7	6-12
Abril	No	
Mayo	No	
Junio	No	
Julio	No	
Agosto	7	25-31
Septiembre	7	1ro y 25-30
Octubre	5	1-5
Noviembre	No	
Diciembre	No	
Enero(2014)	No	
Febrero	No	
Marzo	No	
Abril	No	
Mayo	14 (hasta el momento)	Desde el 7

### Anexo 8: Plan de mantenimiento

		PLAN DE MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS TECNOLÓGICOS 2014														
		NO	A EJECUTAR		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
UEB	EQUIPO	INV	MP	C												
	<b>Bauza</b>															
	Aire Acondicionado	0814	x		UEB			x			x		x			x
	Caja de Agua	2500	x		UEB			x			x		x			x
	Caja de Agua	1761	x		UEB			x			x		x			x
	Caja de Agua	3099	x		UEB			x			x		x			x
	Escaparate	s/n		x	Empropiser			x					x			
	Cámara Refrigeración	1780		x	Empropiser			x					x			
	Extractores de humedad		x		UEB			x			x		x			x
	Máquinas de tiro		x		UEB			x			x		x			x
	Cámara de fumigación		x		UEB		x				x					x
	Guillotina		x		UEB			x			x		x			
René Pérez Sánchez Director UEB Aseguramiento y Servicio Firma:					Juan Carlos Pérez Pérez Director Gral EETTSS Firma:								FECHA D M A 1 1 14			

**Anexo 9: Registro de humedad relativa y temperatura de la cámara.**

Días	Humedad relativa (Abril)	Temperatura (Abril)	Humedad relativa (Mayo)	Temperatura (Mayo)
1	66	17	69	17
2	65	17	68	16
3	65	17	69	16
4	65	17		
5	66	17	69	16
6	67	17	69	17
7	65	17		
8	69	17		
9	69	17		
10	69	17		
11	68	17		
14	70	17		
15	69	17		
16	69	17		
17	69	17		
18	69	17		
21	69	17		
22	70	17		
23	68	17		
24	69	17		
25	69	17		
28	67	17		
29	69	17		
30	68	17		

(Los días que no se ponen son fines de semana)

### Anexo 10: Mediciones de humedad relativa, temperatura e insectos en trampa.

Fecha	Temperatura Media ( C <sup>0</sup> )	Humedad relativa Media (%)	Insectos en trampa	Tabacos picados	Tabacos con moho
19-24 Agt	33.1	87	12	20	15
26-31 Agt	32.4	87	18	8	-
2-7 Sept	32.8	88	10	-	18
9-14 Sept	31.3	83	21	35	11
16-17 Sept	32.8	85	9	17	13
23-28 Sept	31.1	81	13	19	15
30 Sept-5 Oct	31.2	82	25	59	12
7-12 Oct	29.4	78	6	11	14
14-19 Oct	28.9	76	7	-	9
21-26 Oct	28.3	72	11	7	3
28 Oct -2 Nov	26.0	84	8	-	17
4-9 Nov	27.3	85	6	11	21
11-16 Nov	26.2	79	7	14	-
18-23 Nov	26.8	73	9	9	3
25-30 Nov	25.1	75	2	5	3
2-7 Dic	25.7	73	5	8	-
9-14 Dic	25.2	67	3	-	-
16-21 Dic	23.9	82	-	1	-
23-28 Dic	24.1	80	1	-	-
6-11 Enero	24	80	1	-	-
13-18 Enero	22	81	-	-	8
20-25 Enero	20.5	87	-	-	13
27Ene-1 Feb	25	78	4	2	-
3-8 Feb	27.5	73	6	7	-
10-15Feb	27.6	76	8	8	-
17-22Feb	26.5	84	7	6	7
24Feb-1Marz	27	83	6	9	5
3-8 Marz	26.5	78	5	-	2
10-15 Marz	28	73	8	10	-
17-22 Marz	27.5	85	7	9	10
24-29 Marz	28	75	6	4	1
31 Marz-5 Abr	28	78	10	13	3
7-12 Abr	29.5	73	15	18	-
14-19 Abr	26	82	4	-	4
21-26 Abr	29.5	77	13	1	1
28-3 May	30.5	79	12	15	2
5-10 May	28	80	6	-	5

