



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, EN LA EMPRESA “VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. – VICASA”

Edwin Randolph Chávez Taks

Asesorado por: Ingeniero César Akú Castillo

Guatemala, junio de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, EN LA EMPRESA "VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. – VICASA"

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

EDWIN RANDOLFO CHÁVEZ TAKS

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AKÚ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| VOCAL I | Inga. Glenda Patricia García Soria |
| VOCAL II | Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López |
| VOCAL III | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón |
| VOCAL IV | Br. José Milton De León Bran |
| VOCAL V | Br. Isaac Sultán Mejía |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|------------|------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| EXAMINADOR | Ing. Javier Mauricio Reyes Paredes |
| EXAMINADOR | Ing. Pablo Hernández |
| EXAMINADOR | Ing. Cesar Olivares |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, EN LA EMPRESA “VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. – VICASA”,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, en abril de 2008.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Edwin Randolph Chávez Taks', written in a cursive style.

Edwin Randolph Chávez Taks

Guatemala Abril 14 de 2009.


Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería USAC

Estimado Ingeniero:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he tenido a bien asesorar el trabajo de graduación titulado: **Desarrollo e implementación de un sistema de inspección de calidad como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en la empresa "Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA**, a mi juicio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Agradeciendo de antemano la atención que le preste a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,



Ing. César Augusto Akú Castillo
Colegiado No. 4,073
Asesor

César Akú Castillo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 4,073

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS EN LA EMPRESA "VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. – VICASA"**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Randolph Chávez Taks**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAR A TODOS

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2009.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, EN LA EMPRESA "VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. – VICASA"**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Randolpho Chávez Taks**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera

DIRECTOR

Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2009.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, EN LA EMPRESA "VINÍCOLA CENTROAMERICANA, S.A. -VICASA-**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Randolpho Chávez Taks**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, junio de 2009.

DEDICATORIA

- A DIOS Luz divina, por mostrarme el camino para alcanzar este triunfo el día de hoy.
- A MI ESPOSA Elizabeth Dionicio de Chávez, por brindarme todo su apoyo, creer en mí y seguir a mi lado.
- A MIS HIJOS Kevin Alejandro, Osiris Adamary y Denzel Fernando, con inmenso amor y ternura, por ser mi fuente de inspiración para seguir adelante.
- A MIS PADRES Luis Chávez Guevara y Marilú Taks Diaz de Chávez, por todo su amor y esfuerzo, que hoy deseo recompensar al alcanzar esta meta.
- A MIS HERMANAS Amanda Abedyna y Florinelbi Adai, con respeto y gran cariño, por siempre confiar en mí, amarme y protegerme.
- A MIS ABUELOS Y ABUELAS Una oración en su memoria.
- A MIS TÍOS Y TÍAS Especialmente a tía Glariz Adaí Taks Díaz, por su especial cariño y avivar oportunamente la chispa que me haría ser quien hoy en día soy.

AGRADECIMIENTOS

| | |
|--|---|
| A MI ASESOR | Ingeniero César Augusto Akú Castillo con aprecio y admiración, por haberme orientado y brindado su apoyo. |
| A MI REVISOR | Ingeniero Erwin Danilo González Trejo por su ayuda y consejos. |
| A MIS MADRINAS DE GRADUACIÓN | Por aceptar ser mí guía y ejemplo profesional. |
| A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA | Por ser la institución que me brindo todos los conocimientos académicos para el desarrollo de mi carrera profesional. |
| A USTED | Por acompañarme en esta fecha tan importante. |

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-------------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | V |
| GLOSARIO | VII |
| RESUMEN | XI |
| OBJETIVOS | XIII |
| INTRODUCCIÓN | XV |
| | |
| 1. ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1. Bebidas espirituosas | 1 |
| 1.1.1. Vino | 2 |
| 1.1.2. Sidra | 3 |
| 1.1.3. Champaña | 4 |
| 1.1.4. Mercado nacional y centroamericano | 5 |
| 1.2. Simplificación del trabajo | 6 |
| 1.2.1. Definiciones | 7 |
| 1.2.2. Herramientas | 8 |
| 1.3. Calidad | 11 |
| 1.3.1. Definición de sistema de inspección de calidad | 13 |
| 1.3.2. Importancia de implementar un sistema de inspección de calidad | 14 |
| 1.3.3. Consideraciones para el diseño e implementación de un sistema de calidad | 15 |
| | |
| 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA | 33 |
| 2.1. Datos generales | 33 |
| 2.2. Reseña histórica | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3. Visión | 34 |
| 2.4. Misión | 34 |
| 2.5. Valores | 34 |
| 2.6. Retos | 34 |
| 2.7. Estructura organizacional | 35 |
| 2.8. Productos | 37 |
| 2.8.1. Vinos especiales para cocinas (blancos y tintos) | 37 |
| 2.8.2. Vinos generosos (aperitivos tintos) | 39 |
| 2.8.3. Vinos espumantes (champaña y sidras, blancos y rosados) | 40 |
| 2.9. Procesos de producción actuales | 42 |
| 2.9.1. Diagramas de proceso | 43 |
| 2.10. Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas - FODA | 46 |
| 3. DISEÑO DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD | 49 |
| 3.1. Características a inspeccionar | 49 |
| 3.1.1. De importancia para el cliente | 50 |
| 3.1.2. Con costo para la empresa | 52 |
| 3.1.3. Según incidencia en el proceso productivo | 54 |
| 3.2. Factores influyentes y predominantes | 56 |
| 3.2.1. Componentes | 56 |
| 3.2.2. Máquinas | 56 |
| 3.2.3. Operarios | 57 |
| 3.3. Puntos de inspección | 57 |
| 3.4. Responsables de inspección | 59 |
| 3.5. Período de la inspección | 60 |
| 3.6. Tamaño de la muestra y forma de extracción | 62 |
| 3.7. Formatos a utilizar para inspecciones | 63 |

| | |
|---|------------|
| 4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD | 65 |
| 4.1. Compromiso con la gerencia | 65 |
| 4.2. Sensibilización de los operarios | 65 |
| 4.3. Inducción | 66 |
| 4.3.1. Características | 66 |
| 4.3.2. Puntos de inspección | 67 |
| 4.3.3. Responsables de la inspección | 67 |
| 4.3.4. Períodos de inspección | 67 |
| 4.3.5. Tamaño y forma de extracción de la muestra | 68 |
| 4.3.6. Formatos | 68 |
| 4.4. Registro de información | 69 |
| 4.5. Generación y análisis de gráficos de control | 71 |
| 4.5.1. Comportamiento al iniciar operaciones | 71 |
| 4.5.2. Comportamiento durante las operaciones | 75 |
| 4.6. Presentación de resultados | 85 |
| | |
| 5. SEGUIMIENTO DEL SISTEMA | 91 |
| 5.1. Herramienta de software | 91 |
| 5.2. Diseño conceptual del sistema | 92 |
| 5.3. Resultados esperados | 93 |
| 5.4. Análisis | 94 |
| 5.5. Evaluación | 94 |
| 5.6. Ventajas | 95 |
| 5.7. Retroalimentación | 95 |
| | |
| CONCLUSIONES | 97 |
| RECOMENDACIONES | 101 |
| BIBLIOGRAFÍA | 103 |
| ANEXOS | 105 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Estructura organizacional de VICASA | 35 |
| 2. | Organigrama de la planta de producción en VICASA | 36 |
| 3. | Vinos especiales para cocina (blancos y tintos) | 37 |
| 4. | Vinos generosos (aperitivos tintos) | 39 |
| 5. | Vinos espumantes (champañas y sidras, blancos y rosados) | 41 |
| 6. | Diagrama del proceso, vinos generosos y especiales para cocina | 44 |
| 7. | Diagrama del proceso, vinos espumantes (PRIMERA PARTE) | 45 |
| 8. | Diagrama del proceso, vinos espumantes (SEGUNDA PARTE) | 47 |
| 9. | Comportamiento del gasificado al iniciar la operación | 71 |
| 10. | Comportamiento del envasado al iniciar la operación | 72 |
| 11. | Comportamiento del roscado al iniciar la operación | 73 |
| 12. | Comportamiento del taponado al iniciar la operación | 74 |
| 13. | Comportamiento del gasificado durante la operación | 75 |
| 14. | Comportamiento del envasado durante la operación | 76 |
| 15. | Comportamiento del roscado durante la operación | 77 |
| 16. | Comportamiento del taponado durante la operación | 78 |
| 17. | Comportamiento del encapuchonado durante la operación | 80 |
| 18. | Comportamiento del etiquetado durante la operación | 81 |
| 19. | Comportamiento del engolletado durante la operación | 82 |
| 20. | Comportamiento del encajado durante la operación | 83 |
| 21. | Comportamiento del almacenamiento final durante la operación | 84 |

TABLAS

| | | |
|------|--|----|
| I. | Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas – FODA | 48 |
| II. | Formatos a utilizar antes de las operaciones | 63 |
| III. | Formatos a utilizar durante las operaciones | 64 |
| IV. | Estructura de la hoja de cálculo utilizada para la recopilación de datos | 70 |
| V. | Valores posibles par el campo “CARACTERÍSTICA” | 70 |
| VI. | Resumen de la inspección de actividades al inicio de las operaciones | 86 |
| VII. | Resumen de la inspección de actividades durante las operaciones | 87 |

GLOSARIO

| | |
|--|--|
| Bajos pirineos. | Nombre que recibió un departamento de Aquitania, en el sudoeste de Francia y que hoy en día es llamado Pirineos Atlánticos. |
| Compuestos fenólicos. | Sustancias con uno o más anillos aromáticos (benceno) y al menos, un sustituyente hidroxilo. Si en el benceno se sustituye un hidrógeno por un hidroxilo se obtiene un fenol. |
| Derivados vínicos (Vinos aromatizados, vermouths y aperitivos vínicos). | Son obtenidos a partir de un vino base adicionado de sustancias vegetales inocuas, amargas o estimulantes, y de sus extractos, esencias, mostos o mistelas. Se denominan aperitivos cuando predomina el carácter estimulante de las sustancias añadidas, y vermouths cuando las sustancias añadidas sean del género Artemisa. Según el azúcar añadido pueden ser secos o dulces. |
| Enología. | Ciencia que estudia la elaboración de los vinos. |
| Enotecnia. | Técnica de la elaboración y comercialización de los vinos. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Etiqueta. | Marca o señal que se coloca en los productos para su identificación, valoración, clasificación, etc. |
| Gollete. | Cuello estrecho que tienen algunas vasijas, como garrafas o botellas. |
| Guipúzcoa. | Es la provincia más pequeña de España. |
| Incerteza. | Incertidumbre. |
| Mistelas. | Mostos a los que se les ha añadido alcohol vínico con objeto de impedir su fermentación natural. Contenido alcohólico entre 13° y 23° (todo es alcohol de adicción y no tiene que ser vínico). Contenido en azúcar mínimo (80 g/l). La mistela no es un vino, pues no se ha producido ningún tipo de fermentación alcohólica, total o parcial, pues todo su alcohol es de adicción. Es frecuente en muchos lugares denominar mistela a vinos que en realidad son licorosos o generosos licorosos. El concepto se relaciona con el alto contenido en azúcar y en alcohol de ciertos vinos. |
| Normandía. | Región geográfica al norte de Francia. |
| Picardía. | Región geográfica al norte de Francia. |
| Solución hidroalcohólica. | Mezcla de agua y alcohol, preparado hecho con alcoholes diluidos. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Tapón Pilfer Proof. | Tapón metálico de rosca utilizado para sellar envases. |
| Vinos amistelados. | Son una variante de vinos licorosos generosos que se elaboran con vino, mostos concentrados de uvas y alcohol vínico. Su contenido alcohólico es superior a los 13° y poseen un azucarado superior a 100 g/l. |
| Vino de aguja. | Puede ser natural o no. Es el que por las variedades de la uva de las que procede, o por su especial elaboración, conserva al ser embotellado parte del anhídrido carbónico de la fermentación de los azúcares propios (vino de aguja natural) o añadidos y que al ser abierta la botella se desprende lentamente en burbujas, sin que llegue a formar espuma. |
| Vino dulce natural. | Procedente de mostos que por su alto contenido azucarado solo fermentan parcialmente. Graduación alcohólica mínima natural de 8°. |
| Vino espumoso natural. | Es el procedente de uvas de variedades adecuadas que contienen, como consecuencia de su especial elaboración, gas carbónico de origen endógeno, y que al ser descorchada la botella y escanciado el vino forma espuma de sensible persistencia, seguido de un desprendimiento continuo de burbujas. |
| Vino gasificado. | Es el vino al que se ha incorporado artificialmente la totalidad o parte del gas carbónico que contiene. |

- Vinos enverados y chacolí.** Son aquellos vinos que pueden tener un contenido alcohólico entre 7° y 9° debido a las características del clima donde se encuentran sus cepas y se elaboran, pues esto impide que se produzca una mejor maduración de la uva.
- Vinos generosos.** Contenido alcohólico entre 14° y 23 ° (mayoritariamente son alcohol natural, aunque se les suele añadir generalmente alcohol vínico). Proceden de uvas selectas, son específicos y peculiares sus métodos de elaboración, pueden ser secos y dulces.
- Vinos licorosos.** Son similares a los licorosos generosos excepto en que sólo requieren un mínimo de 50 g/l. de azúcares y los métodos para su elaboración no tienen que ser ni tradicionales ni específicos.
- Vinos licorosos generosos.** Contenido alcohólico entre 13.5° y 23° (mayoritariamente natural aunque se les puede añadir alcohol vínico). Proceden de uvas determinadas y sus métodos de elaboración son específicos. Siempre son dulces y contienen un mínimo de azúcar de 100 g/l.
- Vino monovarietal.** Vino que ha sido elaborado con una sola variedad de uvas.
- Vino multivarietal.** Vino elaborado con más de una variedad de uva.

RESUMEN

A nivel nacional y regional no se han adoptado estrategias para penetrar con mayor fuerza en el mercado de la producción de bebidas espirituosas a base de la destilación de materias primas agrícolas, como el vino, la sidra y la champaña, segmento que puede ser explotado mediante la fabricación de un producto con características particulares diseñadas según el gusto del consumidor.

Ante esta oportunidad de negocio, es necesario conocer la calidad de los productos elaborados actualmente por la planta de producción de “Vinícola Centroamericana, S.A. - VICASA” con el propósito de determinar el nivel de competencia actual y posibles oportunidades de crecimiento que pueda llegar a tener su línea de productos.

La implementación de sistemas de inspección de calidad que tiendan a impedir la fluidez del proceso productivo en empresas con sistemas de producción dinámico semiautomático como el caso de la planta de producción de “Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA”, implica incurrir en costos que muchas veces las empresas no están dispuestas a efectuar, pues consideran que el beneficio obtenido es mínimo en relación al tiempo necesario para efectuar los controles rigurosos y detallados propios del control de calidad, teniendo procesos de producción que en este caso han sido perfeccionados a lo largo de casi 50 años de experiencia en la producción de vinos, sidras y champañas.

A pesar de ello se hace necesario contar con indicadores que permitan mantener la continuidad en cada uno de sus procesos, al menor costo posible y que representen la calidad de sus productos como herramientas para la toma de decisiones estratégicas, potencializando la experiencia adquirida por ya medio siglo de presencia en el mercado, expresando las oportunidades de negocio en términos de la calidad de sus productos y constituyéndose en el fundamento para la toma de las acciones necesarias para encarar de mejor forma los retos actuales de mercado.

OBJETIVOS

GENERAL:

Diseñar un sistema de inspección de calidad que mediante la generación y evaluación de las principales características de calidad de los productos elaborados por la empresa, permita la toma de decisiones estratégicas necesarias como negocio.

ESPECÍFICOS:

1. Conocer las principales características de las bebidas espirituosas y su situación actual en el mercado local y regional.
2. Entender el concepto de calidad, determinar por que es necesario implementar un sistema de inspección de calidad y los principales aspectos a considerar para su implementación.
3. Brindar un panorama general que permita entender la situación actual de la empresa.
4. Realizar un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas – FODA – con el objetivo de diseñar adecuadamente el sistema de inspección de calidad.
5. Definir las principales características de calidad basándose en el criterio de los clientes, la empresa y el proceso productivo.

6. Diseñar el sistema de inspección con base a las características de calidad definidas como relevantes y el conjunto de factores predominantes para su generación.
7. Desarrollar los formatos a ser empleados por el sistema de inspección de calidad y elaborar la metodología de uso respectivo.
8. Obtener los gráficos de control que permitan la evaluación del proceso mediante el sistema de inspección diseñado.
9. Proponer el desarrollo de software de apoyo para la tabulación y análisis de resultados del sistema de inspección de calidad.

INTRODUCCIÓN

“Vinícola Centroamericana, S.A. - VICASA”, empresa líder a nivel nacional y centroamericano en el mercado de la fabricación y distribución de bebidas espirituosas producto de la destilación de materias primas agrícolas, desde hace ya 48 años, cuenta con un sistema de producción flexible que como resultado de su experiencia y conocimiento en el ramo de la fabricación de vinos, sidras y champañas le permite tener una producción con las características adecuadas al consumidor local y regional.

Son estas características tan importantes, que se debe evaluar constantemente el nivel de calidad ofrecido por sus productos a sus consumidores. Por tal razón, es necesario contar con un sistema de inspección que permita de manera integral obtener y analizar el comportamiento de dichas características de calidad en función de la importancia para el cliente, para la empresa y para el proceso de producción.

Este documento presenta el diseño y la implementación de un sistema de inspección de calidad, que utilizando los recursos disponibles fue adecuado a las necesidades actuales de información de la empresa, encaminado a crear un conjunto de indicadores reales que permitan tomar acciones preventivas o correctivas y ayuden a la definición de estrategias que permitan potencializar su línea de productos.

El capítulo uno definirá conceptos básicos sobre los productos elaborados por VICASA, simplificaciones del trabajo y las herramientas de apoyo para su comprensión, apreciaciones sobre el tema de calidad, definiciones sobre sistemas de inspección de calidad, su importancia y consideraciones para su diseño e implementación.

El capítulo dos presenta las características que dan a conocer y entender la situación actual de la empresa “Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA”, datos generales, reseña histórica, visión, misión, valores, retos, estructura organizacional, productos, diagramas de proceso de las diferentes líneas de producción y por último presenta un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con el propósito de enfocar adecuadamente el diseño del sistema de inspección de calidad.

El capítulo tres identifica las características de calidad relevantes en función de la importancia que éstas representan para el cliente, la empresa y los procesos de producción. Define el sistema de inspección de calidad basado en los factores predominantes que influyen directamente en la obtención de las características de calidad establecidas. Define el tipo, forma y lugar de las inspecciones, tamaño de muestras, actores, métodos de registro y medición de resultados.

El capítulo cuatro describe la forma en la que se implementa el sistema de inspección de calidad, la cual inicia con la aceptación y compromiso de la alta gerencia, la sensibilización de los operarios respecto al compromiso de calidad pactado por la empresa y continua con la elaboración de una colección de formatos para el registro de las operaciones que generan los factores predominantes de acuerdo a mediciones por atributo y los responsables de realizar el registro.

El capítulo cinco plantea el desarrollo de software de apoyo para la tabulación y análisis de resultados producidos por el sistema de inspección, así también, describe la manera como los resultados generados por el sistema de inspección mediante el uso de software deben ser evaluados para la toma de acciones preventivas o correctivas en el momento en que se obtengan variaciones en los indicadores de calidad.

1. ANTECEDENTES

1.1. Bebidas espirituosas

Se considera “bebida espirituosa” a toda bebida con contenido alcohólico procedente de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña, fruta, etc.), tales como el brandy, el whisky, el ron, la ginebra y el vodka entre otros.

La destilación es el proceso tradicional de separación física, por aplicación de calor, del alcohol del resto de componentes presentes en todo líquido obtenido por fermentación de un producto vegetal de origen agrícola. Es una actividad milenaria, profundamente arraigada en la cultura mediterránea, hunde sus raíces en la civilización egipcia.

La primera referencia registrada sobre el proceso de destilación se debe a Abul Kasim, un médico árabe del siglo X. De hecho las propias palabras “alcohol”, el producto, y “alambique” o “alquitara”, el instrumento de destilación son palabras de evidente origen árabe.

Al principio sólo se destilaba el vino, pero poco después empezaron a usarse otros productos fermentados y/o materias primas de origen agrícola, con una finalidad en aquellos momentos eminentemente terapéutica. Los primeros licores, de origen generalmente monacal, se desarrollaron en plena Edad Media.

El proceso de destilación no sólo concentra el alcohol, sino que elimina una gran cantidad de impurezas de sabor desagradable. Luego, durante el proceso de envejecimiento, que por lo general tiene lugar en barriles de madera quemada, las impurezas, que son sobre todo una mezcla de alcoholes superiores, se oxidan parcialmente a ácidos, que reaccionan con los alcoholes remanentes formando esteres de sabor agradable.

Tres de los productos obtenidos mediante la destilación de materias primas agrícolas, considerados como bebidas espirituosas son: El vino, la sidra y la champaña, los cuales se definen a continuación.

1.1.1. Vino

Existen muchas formas de definir al vino, una de las más sencillas probablemente sea definirlo como una bebida alcohólica producida por la fermentación del jugo de la uva. Otra más compleja y técnica sería definirlo como una solución hidroalcohólica, con cientos de componentes (algunos de ellos aún desconocidos), la mayoría en cantidades muy pequeñas.

Desde luego para llegar a la definición que nos da el código internacional de prácticas enológicas de la OIV: "El vino es el resultado de la fermentación biológica y natural de la uva entera o de su mosto, llevada a cabo por microorganismos presentes en el medioambiente de la bodega o en la superficie de la propia uva".

Aunque existe una sola definición para el vino, son muchos los tipos de vinos que existen, cada uno de ellos con sus propias características y particularidades.

Al momento de clasificarlos se pueden encontrar varias formas de hacerlo; una puede ser atendiendo a que en su elaboración se utilicen una o distintas variedades de uvas: Monovarietales o multivarietales.

Otra forma puede ser atendiendo a que contengan o no anhídrido carbónico: tranquilos o espumosos. Otra forma puede ser considerando su contenido en azúcares: secos, semisecos, abocados, semidulces y dulces.

Pero quizás la más adecuada, sea clasificarlos atendiendo a sus características comunes y a la vez más perceptibles e identificables por nuestros sentidos y/o por análisis elementales, es la denominada clasificación general. Que por otra parte, está ya en todos sus tipos normativizada en la mayoría de los países vitivinícolas y que sería el siguiente:

- A. Vinos blancos
- B. Vinos tintos
- C. Vinos rosados y vinos claretes
- D. Vinos especiales (dulces naturales, generosos, licoroso-generosos, aromatizados, vermouths y aperitivos vínicos, de aguja, gasificados, espumosos, amstelados, enverados y chacolí)

1.1.2. Sidra

Jugo fermentado de manzana, que se consume como bebida y se emplea para la elaboración de vinagre. La mayoría de las sidras contienen entre un 5% y 7% de alcohol, aunque en algunos lugares se prepara el zumo de manzana sin fermentar, que carece de alcohol y cuyo valor nutritivo es muy alto. La sidra con alcohol puede ser dulce o seca y algunas son gasificadas.

Es una bebida ligeramente alcohólica, de color amarillo, sabor agridulce y aroma agradable, a veces espumosa. Se obtiene por fermentación del zumo fresco de manzana y peras, en cuyo caso recibe el nombre de "perada". Se distinguen tres clases de sidra según el contenido alcohólico, llamadas:

- A. De duración o conserva, con 6% a 9% de alcohol (es la que se emplea para embotellar y para exportar).
- B. Corrientes de consumo diario, con 4% a 5% de alcohol.
- C. Suave o ligeras, con 2% a 3% de alcohol (producidas con residuos de la primer fermentación mezclada con agua).

Es difícil precisar exactamente cuándo y dónde comenzó la preparación de esta bebida, según ciertos autores la sidra debió ser conocida por los egipcios, hebreos y griegos. Ya Colímel y Estabón mencionan brebajos hechos con peras y manzanas. Lo cierto y reconocido es que la obtención y uso de la sidra se desarrolla poco a poco en Francia y principalmente en Normandía. Con el correr de los años se extendió la industria a otras regiones como Picardía, Bretaña, Bajos Pirineos, El Marino, también en Guipúzcoa y Asturias en España. Actualmente en Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania también se producen grandes cantidades de sidra. La calidad de la sidra es muy variable y depende principalmente de la naturaleza, origen y variedad de las manzanas empleadas en su fabricación y de las manipulaciones a que se las somete.

1.1.3. Champaña

La Champaña (o champán), del francés champagne, es un tipo de vino espumoso elaborado en la región de Champaña, Francia. Se trata generalmente de un vino blanco, aunque también existe el champán rosado, que se elabora a partir de varios tipos de uva, la mayor parte tintas.

Su consumo se asocia a celebraciones y es habitual descorchar una botella durante la entrega de trofeos en las carreras de automóviles o motocicletas. La Champaña se elabora a partir de muchos tipos de uva, aunque es con tres de ellos que se realiza la mayor parte de la producción:

- A. Chardonnay: es una uva blanca y representa el 26% de la superficie cultivada.
- B. Pinot Noir: es una uva tinta de pulpa blanca que representa un 37% de la superficie cultivada, y que es la que se usa para los tintos de Borgoña.
- C. Pinot Meunier: otra uva tinta de pulpa blanca que representa otro 37% de la superficie cultivada.

La mayor parte de los champanes se hacen con una mezcla de Chardonnay y Pinot Noir, por ejemplo 60-40%. Los champanes “Blanc de blanc (blanco de blanco)” son 100% Chardonnay. El champán “Blanc de noir (blanco de negro)” se hace al 100% con Pinot Noir o uvas tintas. Cada 160 kilos de uva producen unos 102 litros de mosto, que tras las pérdidas de vinificación y decapsulado dejan unos 100 litros de vino, es decir 133 botellas de 75 ml.

1.1.4. Mercado nacional y centroamericano

El mercado del vino en Guatemala y Centroamérica es muy reducido. Sólo un porcentaje menor de la población tiene acceso a este producto y de ellos sólo un pequeño grupo participa activamente en su consumo. El vino no forma parte de los hábitos de consumo del guatemalteco y centroamericano, siendo considerado un artículo de lujo cuyo consumo está reservado para ocasiones especiales. Sin embargo, existe cada vez más, oferta de vinos de diferentes calidades y características en restaurantes y hoteles, lo que ha provocado una incipiente cultura consumidora como muestra de un nivel y status.

El consumo es habitual en restaurantes, en la mayoría de los cuales se pueden encontrar vinos de bodegas españolas y chilenas. Para los vinos importados y nacionales el nivel de los aranceles es alto así como los demás impuestos al consumo, lo que encarece el precio de venta al público, aun así el mas consumido a nivel nacional y regional es el vino espumoso. El consumidor final también ya los puede encontrar en supermercados y tiendas de conveniencia y especializadas.

Los principales distribuidores de estos productos al consumidor final son los supermercados y las tiendas especializadas las cuales han ido creciendo en los últimos años y son las que están haciendo el esfuerzo por dar a conocer este producto, fomentando el incremento de su consumo no sólo en ocasiones especiales sino en la vida cotidiana de los ciudadanos de toda la región.

Sin embargo, destaca el papel de los importadores que distribuyen a los restaurantes, a los hoteles y otros grandes consumidores que promueven la cultura del vino y la gastronomía, que se han encargado desde hace unos cuatro años de traer profesionales de todo el mundo especializados en garantizar que la combinación de comidas y bebidas sea exitosa - Sommeliers - , para realizar catas y seminarios de promoción en restaurantes y hoteles, facilitando de esta manera el acceso a estos productos.

1.2. Simplificación del trabajo

A través de los años, una serie de principios y normas de actuación práctica, así como un cierto número de instrumentos y herramientas analíticas, tales como gráficos de diferentes tipos, han sido ideados con el fin de ayudar a analizar la naturaleza y las corrientes del trabajo de una determinada tarea o actividad.

Es por medio del uso y análisis de estos instrumentos y herramientas que se logra la simplificación del trabajo cuyo principal objetivo es descubrir e implementar mejoras a los procesos, con el fin de hacer dichas tareas de la manera más fácil, cada vez con el menor tiempo necesario y siempre utilizando de mejor manera los recursos.

1.2.1. Definiciones

En el marco de la simplificación del trabajo, los instrumentos empleados para poder realizarla y con el propósito de comprender de manera rápida las implicaciones que conlleva el nivel de detalle al que se puede llegar cuando se tiene como objeto optimizar una actividad, se hace necesario definir los siguientes conceptos:

1.2.1.1. Proceso

Un proceso es una secuencia continuada de fases de trabajo que conducen a un resultado específico, tal como la fabricación de una pieza o el montaje de un producto.

1.2.1.2. Operación

Una operación es una fase específica dentro de un proceso, está constituida por diversos elementos de trabajo interrelacionados que, cuando se realizan en su adecuada secuencia, producirán un cambio físico en las materias primas o en las condiciones en que estas se encuentran, con lo cual añaden un valor al producto.

1.2.1.3. Elemento

Un elemento es una parte determinada de una operación, que se separa de ella para realizar su análisis detallado. Se determina de tal modo que su comienzo y su final quedan claramente definidos e identificables. Un ejemplo es el elemento de marcar el número, que es una parte específica de la operación de hacer una llamada telefónica, dentro de los límites del proceso de comunicar una orden de aprovisionamiento de materiales.

1.2.2. Herramientas

Se han desarrollado abundantes técnicas gráficas, a fin de constituir una ayuda en el análisis de los métodos y la simplificación del trabajo. Estos instrumentos propiamente, no son una mejora del método en que un trabajo es realizado o una simplificación de la forma en que se realiza; tan solo la capacidad creadora y la curiosidad mental del ser humano pueden realizar esta función. Sin embargo, los instrumentos gráficos le ayudan a obtener el mejoramiento del proceso.

A continuación se describen las tres principales herramientas para el análisis de métodos y simplificación del trabajo:

1.2.2.1. Diagrama de proceso

El diagrama de proceso o de flujo, muestra las actividades que constituyen un proceso completo y la secuencia en que estas se ejecutan. Se utiliza para representar gráficamente, en relación con un determinado proceso, las actividades que ejecuta un individuo cuando realiza una determinada tarea y las fases a través de las que el material o el producto pasan.

Pese a que el análisis puede ser realizado con referencia a un hombre o con referencia a un material o producto, es preciso adoptar un enfoque adecuado y mantenerlo a lo largo de la preparación de un determinado diagrama de proceso. La naturaleza de la investigación indica, por lo general, si resultará más ventajoso hacer el diagrama con respecto al hombre o hacerlo con respecto al material o producto.

1.2.2.2. Diagrama de actividad

El diagrama de actividad añade la dimensión tiempo a un análisis de proceso. Ello se logra dibujando el diagrama de tal modo que ofrezca divisiones de las actividades del proceso, referidas a una escala cronológica.

Este diagrama es especialmente útil en los análisis de aquellos procesos en los que dos o más entradas productivas son realizadas simultáneamente. Por ejemplo: una tarea en la que un grupo de personas trabajan conjuntamente; una tarea que exige los servicios de un mecánico y de una o más máquinas; o una tarea que requiere un grupo de trabajadores y un máquina. Cuando tales situaciones se dan, las actividades son clasificadas, por lo general, en las siguientes categorías:

- **Actividad productiva:** Si se está realizando un trabajo.
- **Retraso necesario:** Este término se utiliza para designar períodos en los que una de las entradas de trabajo no puede ser productiva, debido a la interferencia resultante de las actividades de las otras entradas. Por ejemplo: habrán períodos en que una máquina permanece ociosa por estar siendo cargada o descargada por el mecánico. Como sea que este tipo de paros sucedan, no pueden ser evitados sin efectuar cambios mayores, tales como alterar el equipo, y se presumen normalmente como una parte inevitable o fija del proceso.

- **Retraso innecesario:** Este término corresponde a aquellos períodos de inactividad ocasionados porque el trabajo está distribuido de modo irregular entre las distintas entradas.

Al construir un diagrama de actividad es importante que este comprenda un ciclo completo. Un ciclo está formado normalmente por las actividades necesarias para terminar una vez un proceso entero. El factor de control en cualquier proceso, es la operación con ciclo más largo, incluyendo la parte ociosa. El tiempo total que esta operación tarda en realizarse una vez en el proceso, constituye el mínimo tiempo del ciclo correspondiente al proceso entero.

Un diagrama de actividad puede ser comenzado en cualquier punto del proceso, si ello resulta posible, es útil el comenzarlo en un punto en el que todas las operaciones cambian simultáneamente de clasificación de actividad.

1.2.2.3. Diagrama de operación

Este tipo de diagrama describe las actividades del operario mientras realiza una operación en un proceso. Describe los movimientos de la mano izquierda y de la mano derecha de un operario y, si ello resulta oportuno, las operaciones de las piernas y de las manos son usualmente divididas en más detalladas categorías que aquellas que se emplean en un diagrama de proceso. La división de estos movimientos se efectúa, comúnmente, en dos clasificaciones:

- **Movimientos:** Tales como alcanzar un objeto o transportar un objeto en la mano, que quedan simbolizados por un círculo pequeño.
- **Acciones:** Simbolizadas por un círculo grande.

1.3. Calidad

Por ser una apreciación subjetiva no es posible definir fácilmente el concepto de calidad, la “Real Academia Española” da múltiples definiciones para el término calidad, desde la asociada a procesos de producción hasta las condiciones impuestas en un juego o a un contrato.

Calidad es una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que ésta sea comparada con cualquier otra de su misma especie, es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que le permite asumir conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Por tanto, debe definirse en el contexto que se esté considerando, por ejemplo, la calidad del servicio postal, del servicio dental, del producto, de vida, etc.

Calidad significa llegar a un estándar más alto en lugar de estar satisfecho con alguno que se encuentre por debajo de lo que se espera cumpla con las expectativas. También podría definirse como una cualidad innata, una característica absoluta y universalmente reconocida. Es hacer las cosas bien a la primera y con el menor costo posible como resultado de una actitud enérgica y comprometida de esfuerzos sinceros de una ejecución talentosa. Nunca se debe confundir la calidad con lujos o niveles superiores de atributos del producto o servicio, sino con las obtenciones regulares y permanentes de los atributos del bien ofrecido a los clientes que es el único fin que desean captar todas las empresas.

En un producto, la calidad tiene muchos factores en su producción para ofrecer al consumidor lo que realmente necesita del producto para satisfacer sus necesidades. Desde una perspectiva de producto, la calidad es diferenciarse cualitativa y cuantitativamente respecto de algún atributo requerido. Desde el punto de vista del usuario, la calidad implica la capacidad de satisfacer los deseos de los consumidores.

La calidad de un producto depende de cómo éste responda a las preferencias y a las necesidades de los clientes.

En tecnologías de la información o calidad de datos, la calidad implica que los datos capturados, procesados, almacenados y entregados sean un fiel reflejo de la realidad que se desea tratar mediante sistemas informáticos. Esto supone que los datos no contengan errores, sean veraces y estén actualizados.

En producción, la calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones. Cuanto mayor sea el grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, mayor será su calidad.

Desde una perspectiva de valor, la calidad significa aportar valor al cliente, esto es, ofrecer unas condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible. También, la calidad se refiere a minimizar las pérdidas que un producto pueda causar a la sociedad humana mostrando cierto interés por parte de la empresa a mantener la satisfacción del cliente.

Una visión actual del concepto de calidad indica que: **“Calidad es entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se da cuenta que era lo que siempre había querido”**.

Otras definiciones de organizaciones reconocidas y expertos del mundo de la calidad son las que a continuación se detallan:

- Definición del ISO 9000: *“Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos”*.
- 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”*.
- Feigenbam: *“Satisfacción de las expectativas del cliente”*.
- Taguchi: *“Calidad es la menor pérdida posible para la sociedad”*.
- Deming: *“Calidad es satisfacción del cliente”*.
- Shewart: *“La calidad es el resultado de la interacción de dos dimensiones: la dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y la dimensión objetiva (lo que se ofrece)”*.

1.3.1. Definición de sistema de inspección de calidad

La inspección de calidad consiste en examinar, medir, contrastar o ensayar las características de calidad de un producto o servicio para determinar su conformidad con los requisitos especificados. También puede entenderse como la actividad de detectar características no conformes, para lo cual previamente se debe hacer un “Análisis de Fallas”. La inspección puede estar apoyada en los sentidos, en instrumentos de medición, en equipos de prueba y ensayo, en patrones de comparación y recientemente la metrología (ciencia de las mediciones) está jugando un papel importante como soporte para la inspección.

Un sistema de inspección de calidad se define como el conjunto planificado de actividades que como fin principal tienen asegurar que los productos y procesos sobrepasen las expectativas de satisfacción del cliente o usuario final.

1.3.2. Importancia de implementar un sistema de inspección de calidad

Desde que en la antigüedad se inició el control de la calidad se tomó como base la inspección como vía fundamental de conocer las necesidades de regulación del mismo. En sus orígenes la inspección se realizaba al 100% de los productos, pero con los incrementos de los volúmenes de producción este tipo de inspección se tornaba en ocasiones ineficaz desde el punto de vista económico y práctico.

Ya en la segunda década de este siglo se comenzó a trabajar en la construcción de técnicas estadísticas que permitieran reducir los tamaños de las muestras garantizando su confiabilidad. En los años 60, Japón emprende su carrera en el incremento incesante de la calidad, llevando el control de la calidad a todas las etapas del ciclo del producto, estableciendo relaciones confiables con los proveedores, involucrando al personal en el logro de la calidad e introduciendo sistemas de inspección automáticos con alta fiabilidad y bajos costos. Estos logros se han estado generalizando con en el resto de los países desarrollados.

En nuestro país, la mayoría de empresas no cuentan con una tecnología de avanzada sino más bien obsoleta, se cuenta con proveedores únicos, lo que nos coloca en una situación de dependencia, los sistemas de estimulación en muchos casos no son los óptimos, originando que no se logre por parte de los obreros el grado de involucramiento necesario para obtener una alta calidad.

Debe establecerse un sistema de inspección del proceso como vía fundamental de control de la calidad, lo que no excluye sino por el contrario motiva a que estos sistemas de inspección sean lo más efectivo y eficiente posible.

1.3.3. Consideraciones para el diseño e implementación de un sistema de calidad

El propósito final de todo sistema de inspección en los procesos es asegurar que los productos que llegan al cliente sean portadores de una calidad aceptable, para lo cual se recurre a dos vías fundamentales: a) la inspección de los productos al final del proceso con el objetivo de separar los buenos de los malos; y b) la inspección con el fin de regular el proceso.

La inspección al final del proceso constituye la última alternativa con que cuenta un productor para mantener una buena imagen frente a sus clientes, presentando como desventaja fundamental que no contribuye a la disminución de los costos por conceptos de producción defectuosa, reprocesos, etc., y sí al incremento de los costos totales por los gastos propios de la actividad de inspección.

Para lograr controlar el proceso el hombre debería recurrir ante todo a la verificación del comportamiento de las variables propias del proceso como vía más económica de garantizar la calidad de los productos a producir. Dado que no siempre se conoce la relación directa entre las características del proceso y las del producto, y aún conociéndola en ocasiones no existen formas ni medios para evaluar y regular el estado de las primeras, nos vemos obligados a recurrir la mayoría de las veces a la ***verificación o inspección de las características del producto como única forma de regulación del proceso.***

1.3.3.1. Selección de las características a inspeccionar

Si el objetivo de la inspección es asegurar que la calidad final del producto sea la especificada pues entonces ***todo sistema de inspección debe comenzar por conocer cuáles son las características que debe contener el producto para que sea posible afirmar que el mismo presenta calidad***, de aquí que el primer paso en el diseño del sistema de inspección sea obtener un ***listado de todas las características a evaluar***.

Cuando ya se cuenta con el listado de características surge la siguiente interrogante: ¿Deben evaluarse todas las características?, si el proceso de inspección no contribuyera al incremento de los costos claro que sería conveniente verificarlas todas pero como esto no es posible, existe la necesidad de establecer mecanismos de selección de algunas características con el fin de disminuir costos de inspección, surgiendo de esta forma el segundo paso: ***Establecer las características necesarias a evaluar***.

La selección de las características necesarias a mantener bajo inspección se realiza atendiendo a diferentes criterios entre los que se encuentran:

- **La importancia de la característica para el cliente:** Las características más importantes atendiendo al criterio del cliente deben ser las más controladas.
- **Los costos de las características para la empresa:** Las características más costosas resultan más necesarias de ser controladas.
- **El porcentaje histórico promedio:** Las características que tradicionalmente presentan un alto porcentaje de defectos son más necesarias de controlar que las que prácticamente no presentan defectos.

1.3.3.2. Factores influyentes y predominantes

Los factores que predominan o influyen en la obtención de una característica de calidad, resultan ser un aspecto fundamental en el establecimiento del lugar y momento de la inspección.

Para el logro de una característica de calidad determinada se pueden considerar esencialmente la influencia de los siguientes factores fundamentales:

- **Los componentes:** Cuando la calidad de las operaciones dependen fundamentalmente de las materias primas o suministros que se utilicen.
- **Las máquinas:** Cuando la calidad de la operación depende del estado técnico de las máquinas, el cual puede influir de dos formas:
 - **Por causas estáticas en el tiempo:** Cuando se producen objetos defectuosos por que la máquina no presenta el grado de precisión necesario para cumplir en el 100% de los casos con las especificaciones establecidas de calidad.
 - **Por causas dinámicas en el tiempo:** Cuando se producen objetos defectuosos a causa de un efecto acumulado en el tiempo por la máquina (acumulación de calor, vibraciones, desgaste, agotamiento o vencimiento de reactivos, etc.).
- **Las especificaciones del producto:** La información sobre las especificaciones del producto juega un papel preponderante en producciones unitarias cuando estas son constantemente variables en el tiempo y existe el peligro de interpretaciones incorrectas de las mismas originándose producciones defectuosas. Debido a que en todas las operaciones la información juega un papel fundamental y que en la mayoría de los casos es posible establecer un mecanismo de control de la interpretación de la información, esta no es considerada como un factor influyente o predominante.

- **El operario:** Cuando la calidad del producto está influenciada directamente por los diferentes tipos de errores en que este puede incurrir (estos errores por lo general se presentan fundamentalmente en operaciones manuales).

Los errores originados por los empleados presentan aspectos en los que valen la pena profundizar puesto que las decisiones sobre la inspección variarán en función del tipo de error. Se debe tener presente que el empleado está en condiciones de controlar el proceso siempre que conozca que se espera de él, conozca si está cumpliendo con lo que se espera de él y tenga potestad para regular el proceso. Aun bajo estas condiciones el empleado tiene la posibilidad de cometer tres tipos de errores:

- **Errores inadvertidos:** Aquellos que los trabajadores son incapaces de evitar, se caracterizan por ser: *sin intención* (el trabajador no quiere cometer errores), *inconscientes* (en el momento de cometer el error, no se está consciente de cometerlo) e *impredecibles* (aquellos que son aleatorios y no responden a una ley).
- **Errores técnicos:** Estos errores surgen porque el trabajador adolece de falta de formación, técnicas esenciales o de los conocimientos necesarios para impedir que suceda el error. Este tipo de errores se caracterizan por ser: *No intencionados* (el trabajador no desea cometer el error), *específicos* (los errores técnicos son únicos para ciertos tipos de defectos, es decir, esos defectos para los cuales la falta de técnica es esencial), *consistentes* (los trabajadores sin la técnica esencial consistentemente hacen más defectos que aquellos trabajadores que sí la poseen) e *inevitables* (los trabajadores con menos capacidad no pueden igualar la actuación de los trabajadores con mayor capacidad debido a que ellos no saben que "hacen diferente").

- **Errores voluntarios:** Generalmente surgen debido a la existencia de múltiples metas, o el constante cambio de ellas, y son muestra de la falta de una comunicación adecuada. Se caracterizan por ser: **Conscientes** (en el momento de cometer el error el trabajador lo sabe), **intencionados** (el error es el resultado de una intención deliberada por parte del trabajador) y **persistentes** (el trabajador que comete el error usualmente piensa seguir haciéndolo).

1.3.3.3. Lugar idóneo para la inspección

Una vez que se conocen las características necesarias que se someterán a inspección y los factores que influyen o predominan en su obtención, se hace imprescindible determinar **qué lugar del proceso resulta el más idóneo para realizar la inspección**, partiendo siempre del criterio fundamental de que la inspección se desarrollara lo más próxima al lugar en donde la característica a inspeccionar es generada.

Si bien es cierto que no siempre es posible establecer la relación que existe entre las características del producto y las del proceso, de manera que se pueda ejercer el control de las primeras, a través del control de las segundas, sí en la mayoría de los casos se puede determinar cual factor de los que intervienen en el proceso resulta el predominante en el logro o no de la característica, lo que presenta un peso preponderante en la determinación del lugar de inspección.

Cuando el factor predominante lo constituyen los componentes, la inspección se realizará antes o en el punto donde se genera la característica, surgiendo dos alternativas básicas:

- a) Sí son componentes que proceden del almacén, este último se supone sea el punto óptimo para la inspección de los mismos; y
- b) Si los componentes proceden del proceso, se supone que las características de los mismos sean controladas en el punto donde se originaron o donde resulte más adecuado desde el punto de vista técnico y económico, de no ser posible esto entonces deben ser inspeccionados antes del punto donde se utilizan como materia prima.

Si el factor predominante resulta ser la preparación de la máquina, los esfuerzos deben estar dirigidos a crear mecanismos que permitan evaluar el logro del objetivo de la misma sin que se haya producido ninguna unidad, de no ser posible esto se debe realizar la inspección al comenzar la producción.

Si la propia máquina, motivada por causas dinámicas, resultara ser el factor predominante, la inspección deberá realizarse durante la propia operación, sí por el contrario, es motivada por causas estáticas, es decir, que no dependen específicamente del tiempo sino que son intrínsecas de la máquina e influyen de forma aleatoria originando defectos esporádicos imposibles de evitar o de regular, se recomienda realizar la inspección después de concluida la operación con el fin de evitar que los productos defectuosos interfieran en el correcto funcionamiento de las operaciones subsiguientes.

Cuando el factor predominante es el operario la inspección se deberá realizar atendiendo al tipo de error en que este se incurra: Cuando el error es inadvertido, producto a que el mismo no es constante en el tiempo, sino más bien esporádico, es recomendable realizar la inspección después de la operación para evitar que la producción defectuosa continúe en el proceso, informando al operario cuando se detecten unidades defectuosas con el fin de evitar que se siga cometiendo el error.

En los casos en que el error fuera de naturaleza técnica se recomienda establecer un punto de inspección después de la operación con el mismo objetivo de los casos anteriores y con vías de la retroalimentación del operario para que este trabaje en la eliminación de las causas del error.

Los esfuerzos para lograr el control del proceso frente a estos errores están dirigidos a la capacitación y creación de nuevas técnicas o normas. Los métodos fundamentales utilizados para la detección de estos errores son: a) Auditorías a los productos; b) Inspecciones volantes; y c) Diagnóstico para la mejora. De forma general para solucionar este tipo de errores se siguen los siguientes pasos:

- Recoger la información que muestre las diferencias significativas entre el trabajo de un empleado y el de otro.
- Analizar la información a lo largo del tiempo para descubrir si hay consistencia.
- Identificar consistentemente a los mejores y peores trabajadores.
- Estudiar los métodos de trabajo usados por los mejores trabajadores y por los peores, para identificar las diferencias en sus técnicas.
- Determinar las diferencias técnicas para descubrir el truco positivo que produce resultados superiores o el truco negativo que produce resultados inferiores.
- Llevar a todos los trabajadores al nivel del mejor, mediante las acciones correctoras, tales como:
 - a) Adiestrar a los trabajadores peores en el uso del truco positivo;
 - b) Cambiar la técnica de manera tal que se incluya en el proceso el uso del truco positivo; y
 - c) Hacer el proceso a prueba de errores.

Por último, si el factor predominante es el operario, y este influye directamente en la calidad del producto por cometer errores intencionales, no se debe considerar la posibilidad de establecer un punto de inspección sino buscar la forma de lograr eliminar las causas de este tipo de errores. Sin embargo, si de todas formas se necesita establecer un punto de inspección por esta causa, este debería estar después de la operación y con una vía de retroalimentación rápida que permita al operario identificar el momento en que se cometen los errores.

Algunas soluciones para los errores intencionados provocados conscientemente por los operarios son:

- Despersonalizar las órdenes de trabajo.
- Establecer claramente responsabilidades.
- Proveer de un énfasis equilibrado CCC (calidad, cantidad y costo).
- Proporcionar asistencia a los operarios.
- Mejorar la comunicación.
- Crear competencia por medio de incentivos.
- Disponer de operaciones a prueba de errores.
- Usar las herramientas de motivación.

1.3.3.4. Período de la inspección

Usualmente en la literatura en que se aborda todo lo referente a las inspecciones, al referirse a la determinación de **cuándo realizar la inspección** se utiliza el término “Frecuencia”, pero realmente de esta forma se incurre en un error semántico puesto que dicho término se debe emplear para establecer el “número de inspecciones a realizar en un determinado intervalo de tiempo” y no con el fin anterior para el cual sería más conveniente utilizar el de “período” refiriéndose de esta forma al “tiempo en que se realizara la inspección”.

El período de inspección también está influenciado considerablemente por el factor predominante puesto que, si como factor predominante se tiene a los componentes, estos se inspeccionaran una vez que arriben al punto elegido para su inspección o cuando salgan de este siempre que exista la posibilidad de transformaciones en sus cualidades.

Por otra parte, si el factor predominante es la preparación de la máquina, la inspección se realizará cada vez que se realice dicha acción.

En el caso en que el factor predominante es la máquina, por una causa dinámica en el tiempo, el período de inspección se establecerá en función del tiempo en que tarde en manifestarse la causa, siendo siempre un poco menor que éste para detectarlo a tiempo pero lo suficientemente cercano como para no originar costos de inspección elevados y hacer poco funcional el sistema.

Cuando no se conoce el período de manifestación de la causa, se debe comenzar realizando inspecciones con períodos inter-inspección pequeños y por tanteo comenzar a incrementarlos hasta que se logre el deseado.

Para casos en los que el factor predominante es la máquina, por una causa estática en el tiempo, entonces el período inter-inspección estará en función del tiempo de producción de un lote completo de producto.

En los casos en que el factor predominante es el operario, la inspección debe realizarse de forma periódica y el establecimiento del período inter-inspección estará en función del tipo de desplazamiento por producto y del tiempo unitario de producción.

Sí el tipo de desplazamiento por producto es unitario y el tiempo de producción de una unidad es pequeño, el período inter-inspección será igual al necesario para la producción de cierta cantidad de unidades. Sí el desplazamiento por producto es por lote de producción entonces el tiempo inter-inspección estará en función del tiempo de producción de un lote completo.

1.3.3.5. Tamaño y forma de la muestra

Al arribar a este punto de la planificación surgen al unísono una serie de interrogantes que son necesarias de responder: ¿Cómo realizar la evaluación?, ¿Por apreciación sensorial o por el uso de medios de medición?, ¿Cuántas unidades inspeccionar?, ¿Todas o sólo algunas?, y sí son algunas ¿Cuántas? Estas interrogantes guardan una estrecha interdependencia por lo que se debe comenzar dándole respuesta primeramente a las más independientes para proceder después a dar respuestas a las más dependientes.

La forma de realizar la evaluación no depende en nada de lo hasta ahora analizado, sólo está en función de los siguientes parámetros: ¿Se cuenta con medios de medición para medir la característica? y ¿Resulta económico y necesario expresarla de forma cuantificada?.

Atendiendo a los dos aspectos anteriores se puede realizar la inspección por métodos cuantificados, lo que se conoce como “**inspección por variable**”, y si no se cuenta con los medios de medición, o no resulta económico cuantificarla, entonces la inspección a realizar se denomina “**inspección por atributo**”. A su vez esta inspección por atributo en función del número de defectos que se puedan presentar y que se decidan tolerar se denomina: “**inspección por atributo**”, si sólo se puede presentar o aceptar un solo defecto e “**inspección por conteo de defecto**”, si se pueden presentar o aceptar más de uno.

Si la inspección se realizará al 100% o sólo a alguna porción, vuelve a estar en función del factor predominante, teniéndose en cuenta además cuando sea necesario aspectos económicos y la importancia de la característica. La inspección 100% presenta ciertas ventajas y desventajas que conviene señalar, brinda más información y seguridad, es utilizable para cuando es imprescindible garantizar la obtención de la característica, sin embargo, resulta inaplicable para producciones masivas.

Si el factor predominante es la preparación de la máquina y con inspeccionar las primeras piezas se conoce si todo está bajo control, no tiene sentido hablar de inspección 100%. De igual forma sucede cuando el factor predominante es la máquina, motivado por causas dinámicas en el tiempo, pues no resultaría correcto inspeccionar todas las piezas sino sólo aquellas que se produzcan próximo a la presencia de la acción de las causas influyentes.

Si por el contrario el factor fundamental fuera la máquina pero esta vez, motivado por causas estáticas, entonces se recomienda realizar el mismo análisis que el que se sigue en el caso de los componentes. De igual forma sucede cuando el factor predominante sea el operario independientemente de la naturaleza del error.

Cuando el factor predominante sea los componentes, el operario o la máquina motivada por causas estáticas, el criterio de decisión es esencialmente económico. Se debe establecer una comparación entre el costo en que se incurriría aplicando una inspección 100% y el costo que originaría dejar pasar cierta cantidad de unidades defectuosas a las operaciones subsiguiente por no ser detectada con la aplicación de un muestreo.

Estos costos en la realidad resultan muy difíciles de calcular por lo que casi siempre se recurre a la decisión mediante estimados. También debe considerarse la importancia de la característica del producto que está en juego puesto que cuando por ejemplo está en juego la vida de un ser humano siempre es recomendable la inspección 100%.

La decisión de sí realizar una inspección o no atendiendo al criterio económico está dada por el resultado de la comparación entre los gastos en que se incurrirían sino se extrajeran en un punto las unidades defectuosas dejándolas pasar a las operaciones siguientes o entregándoselas al cliente -CDP- y los gastos que se originan por el establecimiento de un sistema de inspección -CI-, lo que matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$CDP \Leftrightarrow CI$$

(Si $CDP < CI$ entonces no inspección, de lo contrario debo inspeccionar)

Donde:

- **CI:** Costo de inspección (es el conjunto de costos en que se incurre para realizar la inspección); y
- **CDP:** Costo de dejar pasar defectos (reprocesos, mantenimientos, imagen, subutilización del tiempo, gastos operativos, etc.).

El costo de inspección (CI) a su vez, está compuesto por costos fijos (CF) y costos variables (CV). Los costos fijos (CF), son aquellos relacionados con el salario del inspector, costos de los medios de medición y de todas las instalaciones necesarias para las mediciones. Los costos variables (CV) son los que varían en función del número (N) de unidades a inspeccionar (utilización de reactivos, costos de subutilización de los recursos productivos por la espera de que se concluya el proceso de inspección, etc.).

El costo de dejar pasar defectos (CDP), está definido por el costo de dejar pasar una unidad defectuosa (cdp) multiplicado por la fracción defectiva (P).

Por lo tanto, la relación planteada anteriormente se puede expresar de la siguiente forma:

$$\text{cdp} * P \Leftrightarrow CF + (CV * N)$$

El análisis anterior es el que permite, en el proceso de selección de las características a inspeccionar, decidir cuáles presentan una fracción defectiva que se deben inspeccionar y cuáles no. Sin embargo, en dicho proceso aún no es posible realizar esta comparación puesto que se desconocen los valores a partir de los cuales resulta económico aceptar cierto nivel de fracción defectiva y cuál sería el tamaño de muestra necesario para garantizar esta fracción defectiva y no otra.

El tamaño de la muestra puede oscilar desde 0, lo que significa no inspeccionar si la fracción defectiva es prácticamente nula, hasta el 100% del lote. Para comprender como decidir el valor de esta variable se realiza un análisis por separado de las tres alternativas siguientes:

a) Si

$$\text{cdp} * P > CV$$

es preferible realizar una inspección 100%. De lo contrario, si

$$\text{cdp} * P < CV$$

se debe comenzar a reducir el número de unidades a inspeccionar mediante la aplicación de muestreo.

b) Si

$$cdp * P < CF + (CV * N)$$

no resulta recomendable realizar una inspección 100% y debe recurrirse al muestreo.

c) Si por el contrario,

$$cdp * P > CF + (CV * N)$$

se debe establecer la relación entre la fracción defectiva (P) y la fracción defectiva del proceso, despejando P de la siguiente manera:

$$P > (CF + (CV * N)) / cdp$$

cuándo la fracción defectiva del proceso sea mayor que P se recomienda una inspección 100%, de lo contrario sí la fracción defectiva del proceso es menor que P se recomienda el muestreo.

Sí se ha decidido aplicar la inspección por muestreo, entonces: ¿Cuál sería el tamaño adecuado de la muestra?. El tamaño adecuado de la muestra puede obtenerse de:

$$cdp * P < CF + (CV * N)$$

Despejando N,

$$N < ((cdp * P) - CF) / CV$$

Existen ocasiones en que aún reduciendo el tamaño de la muestra al mínimo (0%), no se logra alcanzar esta condición por la sencilla razón de que cdp resulta menor que CF, en estas ocasiones es más beneficioso desde el punto de vista económico aceptar cierta fracción defectiva en el proceso la cual se conoce por la siguiente fórmula:

$$cdp * P < CF$$

de donde,

$$P < CF / cdp$$

Todo el análisis realizado hasta ahora es planteado por diversos autores consultados y se conoce por el nombre de **“análisis del punto de equilibrio”**. Existen otros criterios para determinar el tamaño de la muestra, para cuando la forma de medición es por atributo como son los planteados por:

- B.L. Hansen $N > 1 / p$
- D.F. Cowden $N > 25 / p$
- J.M. Jurán $N > (9 - 9 * P) / P$

El método planteado por Cowden se recomienda para producciones masivas y tiene como inconveniente que se puede utilizar sólo cuando el tamaño del lote es mucho mayor que 25 y el número de unidades defectuosas al menos superior o igual a esta cifra. De igual forma para la utilización del criterio planteado por Jurán se debe cumplir que el número de unidades defectuosas en un lote sea superior al cociente $(9 * N) / (N + 9)$, de lo contrario se obtendría un valor imposible de utilizar en la práctica.

Para el caso del tamaño de muestra cuando el factor predominante es la preparación de la máquina se debería suponer que si al inspeccionar la primera unidad esta es buena ya podría detenerse la inspección, pero como se sabe tampoco el proceso de inspección está excluido de errores. Por esta causa y atendiendo a que luego en estas inspecciones se desean establecer gráficos de control, los cuales desde el punto de vista estadístico exigen un tamaño de muestra determinado, se recomienda para el caso de atributos un tamaño de muestra que como regla general se asume igual a un 5% de la producción, y para el caso de variables:

- $N = 2$ ó 3 , para altos costos de inspección.
- $N = 5$, para facilitar los cálculos para la construcción de los gráficos.
- $10 \leq N \leq 25$, para construir gráficos con una alta sensibilidad.

Una vez determinado el tamaño de la muestra se debe decidir la **forma de extracción**, la cual puede ser de forma “**dirigida**” o “**aleatoria**”. En el caso de que el factor predominante sea la preparación de la máquina o la propia máquina motivada por causas dinámicas y se conocen las causas del descontrol, se recomienda extraer las muestras de forma dirigida. Cuando el factor predominante es cualquiera de los restantes se recomienda extraer las muestras de forma aleatoria atendiendo a la forma en que se presente la producción para inspección, la cual puede ser:

- **En serie:** Si son unidades independientes, fáciles de enumerar, simples o si es un producto que adopta la forma del recipiente que lo contiene;
- **En embalaje:** Donde se aplican muestreos aleatorio por etapas; y
- **En flujo o cadena:** Cuando la producción se presenta ininterrumpidamente en el mismo orden de producción y es fácil de enumerar.

1.3.3.6. Responsables de hacer la inspección

Otro aspecto necesario a decidir es **quién será el responsable de realizar la inspección**. Si la inspección es durante el proceso se recomienda que sea el operario quien realice la inspección, de lo contrario se recomienda la utilización de inspectores pues se necesita mayor calificación y tiempo para la aplicación de las distintas variantes del modelo.

Además de decidir quien realiza la inspección, si es el operario o el inspector, se debe escoger “**que inspector utilizar**” empleando pruebas donde se evalúe cual es el más preciso y sistemático en las mediciones y atendiendo la desviación típica que se presente en la muestra de los distintos inspectores sometidos a elección, de igual forma se puede seleccionar cual de las herramientas de medición con que se cuenta es la más precisa.

También se pueden evaluar los inspectores en función del número de errores aleatorios que cometan partiendo de la utilización de la siguiente fórmula:

$$N = (D - K) / (D - K + B)$$

Seleccionando al inspector que presente un valor de N lo más cercano a uno posible, donde:

N: Grado de precisión del inspector

D: Numero de defectos encontrados por el inspector

K: Número de unidades que el inspector considero defectuosa sin serlo.

B: Número de unidades defectuosas que el inspector no selecciono.

1.3.3.7. Registro de la información

Una vez que se hayan establecido todos los parámetros anteriores se debe proceder a **“realizar las mediciones o evaluaciones”**, y por último al **“registro de la información”** que permita conocer las tendencias y el comportamiento histórico del proceso productivo para **“emprender las acciones de mejora”**. La información puede ser registrada por dos vías fundamentales: a) Planillas de registro, gráficos de trabajo; y b) Gráficos de control por atributo o variable.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Datos generales

Vinícola Centroamericana, S.A. se encuentra ubicada en la 3ª. Avenida 18-56, Zona 2, Interior Finca “El Zapote”, Guatemala, Guatemala, C.A., Apartado Postal 2756, teléfonos 2289-0794 al 6, fax 2288-3202, correo electrónico plantaproduccion@vicasa.com.gt, sitio Web <http://www.vicasa.com.gt>, NIT 32804-9 y Número patronal 13745. Fundada en mayo de 1960, actualmente cuenta con más de setenta empleados, entre hombres y mujeres, dedicados a la creación, producción, distribución y comercialización de marcas que por su calidad son líderes en el mercado nacional y centroamericano.

2.2. Reseña histórica

Desde sus inicios Vinícola Centroamericana, S.A. se ha dedicado a la elaboración de vinos reposados y vinos espumantes, tomando siempre como prioridad la utilización de materia prima de primera calidad y la más alta tecnología a nivel mundial utilizada en el proceso de elaboración de sus productos.

Su planta de producción actualmente cuenta con una sección de fermentos, añejamiento y preparación de marcas, una sección de lavado y desinfección de envases, una sección de envasado, una bodega de materia prima y una bodega de producto terminado, todo controlado estrictamente para brindar a sus consumidores un producto de la más alta calidad.

2.3. Visión

Su visión: *“Seguir siendo respetados y admirados a nivel nacional y centroamericano, por la calidad del producto que comercializamos y la calidad humana de la gente que representa nuestras marcas.”*

2.4. Misión

Su misión: *“A través de nuestros valores inquebrantables tales como responsabilidad, espíritu de servicio, solidaridad, honestidad y lealtad ofrecer a nuestros consumidores productos de calidad, accesibles a cada nivel social.”*

2.5. Valores

Sus valores: *“Se cimientan sobre la base de la calidad por sobre la cantidad que a través de nuestros reconocidos productos nos hace ser líderes en calidad, distribución y precio. Esto nos obliga a guardar respeto hacia nuestros consumidores, que confían en nuestro nombre y sus productos. Convirtiéndose en una empresa que basándose en la producción de productos finos no mezcla la ambición de las altas facturaciones con la satisfacción de nuestros consumidores.”*

2.6. Retos

Sus principales retos: *“Seguir siendo el productor y distribuidor número uno en Guatemala y Centroamérica, ser competitivos en los mercados, basándonos en el compromiso de ofrecer a través de nuestros altos estándares de calidad productos líderes en el mercado, que satisfagan las necesidades de nuestros consumidores.”*

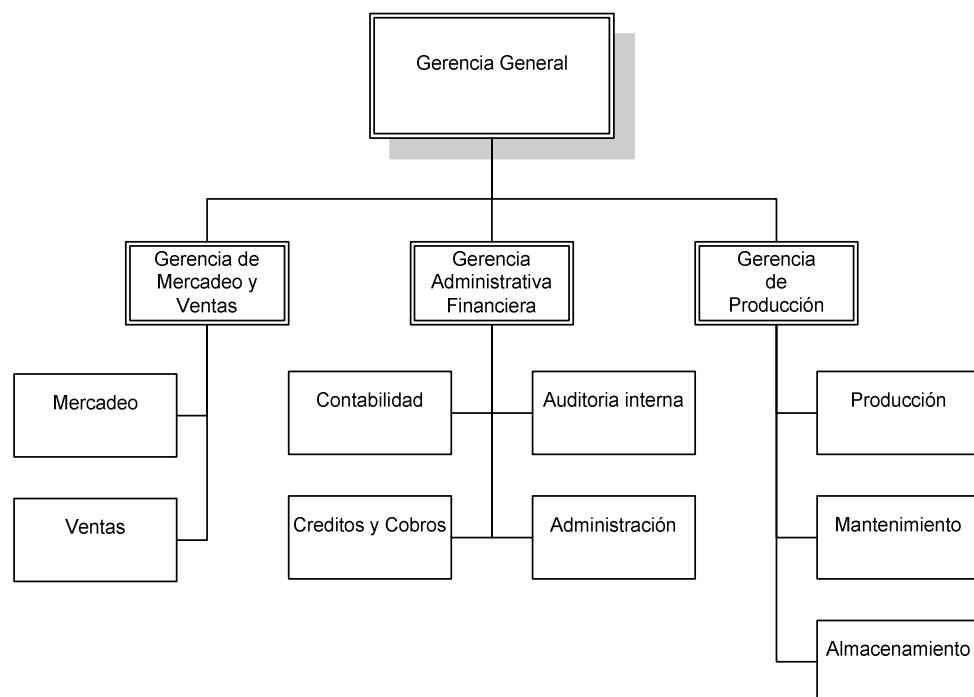
2.7. Estructura organizacional

Vinícola Centroamericana, S.A. trabaja administrativamente bajo la dirección de una gerencia general, la cual se apoya en tres gerencias funcionales que son las encargadas de brindarle el soporte necesario para alcanzar los objetivos organizacionales del negocio.

Figura 1. Estructura organizacional de VICASA

Vinícola Centroamericana, S.A.

Estructura Organizacional



Fuente: VICASA

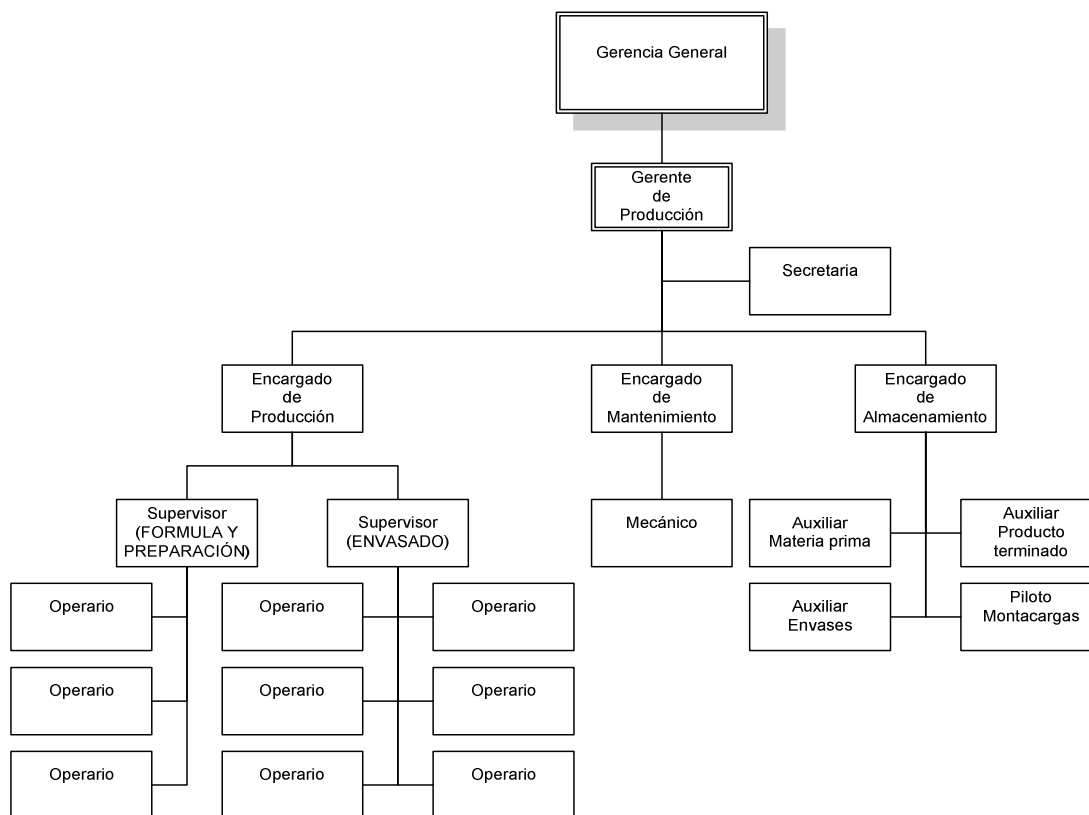
La gerencia de mercadeo y ventas es la encargada de diseñar y poner en marcha las estrategias de venta, comercialización y distribución de todos los productos de VICASA a nivel nacional y regional.

La gerencia administrativa financiera es responsable de llevar los controles del negocio. La facturación y cobro a sus clientes, su contabilidad, la auditoria de sus operaciones y todo lo referente a su administración son responsabilidad de esta gerencia funcional. La gerencia de producción es la encargada de cumplir con las metas de producción generadas a partir de las estrategias de venta y comercialización definidas por gerencia de mercado y ventas, para lo que cuenta con el apoyo de tres áreas operativas:

Figura 2. Organigrama de la planta de producción en VICASA

Vinícola Centroamericana, S.A.

Planta de Producción
Organigrama



Fuente: VICASA

El encargado de producción tiene a su cargo la elaboración del plan definido por su gerente, para lo que se apoya en un supervisor de formulación y preparación (encargado junto a sus tres operarios de elaborar las mezclas correctas para que los productos adquieran sus características particulares) y un supervisor de envasado quien junto a su personal garantiza la calidad con la que los productos serán entregados a sus clientes.

2.8. Productos

Fabricados con uva importada, todos son productos con estricto control de fermentación, selección, conducción, análisis, preparación y esterilización para ser totalmente inocuos al ser humano.

2.8.1. Vinos especiales para cocinas (blancos y tintos)

Son vinos especiales para ser utilizados generalmente a temperatura ambiente en platillos de cocina, con un contenido alcohólico de 13° G.L., de máxima brillantez y que el consumidor puede escoger según su receta o gusto.

Figura 3. Vinos especiales para cocina (blancos y tintos)



Fuente: VICASA

Todos son embotellados en envase de vidrio claro de 750 ml, con tapón de Pilfer Proof y etiqueta de papel con barniz UV. Embalados en cajas de cartón de 12 botellas con individuales del mismo material y un peso aproximado de 33 libras por caja. Una estiba máxima de 3 tarimas y 70 cajas por tarima distribuidas en 5 camas de 14 cajas.

2.8.1.1. Vino PRESIDENTE, seco

Vino dulce de color amarillo pajizo y olor afrutado, utilizado para dar cuerpo y aroma a platillos como el pollo con espárragos, pollo a la cazadora, relleno de pollo para empanadas, crema de puerros con mejillones, filete lenguado relleno y otros platillos.

2.8.1.2. Vino PRESIDENTE, dulce

Vino seco de color amarillo pajizo y olor afrutado, utilizado para dar cuerpo, aroma y sabor a diversos platillos de pollo, pavo, mariscos y carnes rojas. Es también utilizado en la repostería dependiendo del color de masa que se decida preparar.

2.8.1.3. Vino PRESIDENTE, blanco

Vino semidulce de color amarillo pajizo y olor afrutado que da cuerpo, aroma y sabor dulce a platillos de cocina como el cangrejo endiablado, lomo de cerdo, fondue gruyere, camarones Pekín, salsa de lujo para ensaladas, crepas, salsa para pudín y flanes. También puede ser utilizado como vino de mesa y en repostería dependiendo del color de la masa a preparar.

2.8.1.4. Vino PRESIDENTE, tinto

Vino de color tinto café, olor afrutado, semidulce, que da cuerpo, aroma, sabor y color a platillos como pollo al vino, pavo frito, pavo asado, roast beef, salsa boloñesa, papas asadas, spaghetti en salsa italiana y el guiso de cebollas.

2.8.1.5. Vino PRESIDENTE, Málaga

Vino de color tinto café y olor a pasas, moderadamente dulce, adicionado con extracto de uvas y pasas, utilizado en platillos como los preparados con “Vino PRESIDENTE, Tinto”. Se recomienda tomar solo y a temperaturas entre los 16 y 20 °C.

2.8.2. Vinos generosos (Aperitivos tintos)

Son vinos especiales de máxima brillantez elaborados para ser consumidos generalmente a temperaturas entre los 14°C y 15°C, con un contenido alcohólico de 13°G.L.

Figura 4. Vinos generosos (aperitivos tintos)



Fuente: VICASA

Son embotellados en envase de vidrio claro de 750 ml, tapón de Pilfer Proof y etiqueta de papel con barniz UV. Embalados en cajas de cartón de 12 botellas con individuales y un peso aproximado de 35 libras por caja. Una estiba máxima de 3 tarimas y 70 cajas por tarima distribuidas en 5 camas de 14 cajas.

2.8.2.1. Vino aperitivo generoso LOS REYES

Vino de color tinto rubí y olor característico del Jerez, dulce cremoso, ideal para tomarse solo, con hielo o para mezclar con mineral o vodka, excelente para servir en reuniones y se adapta a todas las temporadas.

2.8.2.2. Vino CARDENAL para consagrar

Vino de color tinto rubí y olor característico a mosto de uva, dulce cremoso, ideal para darlo en primeras comuniones, bautizos y en celebraciones religiosas. Es un vino 100% de uva por lo que es utilizado como vino para consagrar.

2.8.2.3. Márzala al huevo

Vino dulce, de cuerpo grueso y color tinto, elaborado con formula propia, ideal para vitalizar el apetito, muy apreciado por personas mayores como tónico y suelen tomarlo agregándole una yema de huevo.

2.8.3. Vinos espumantes (Champañas y sidras, blancos y rosados)

Champañas y sidras, color blanco o rosado, de máxima brillantes. Generalmente son consumidas a temperaturas que oscilan entre los 6°C y 8°C.

Son embotelladas en envase de vidrio de 710 ml, con tapón de corcho plástico, sello de seguridad (gavieta) y etiqueta de papel con barniz UV.

Embalados en cajas de cartón de 12 botellas con individuales del mismo material y un peso aproximado de 48 libras por caja. Una estiba máxima de 3 tarimas y 48 cajas por tarima distribuidas en 4 camas de 12 cajas.

Figura 5. Vinos espumantes (champañas y sidras, blancos y rosados)



Fuente: VICASA

2.8.3.1. Sidra MADRILEÑA

Sidra gasificada de manzana, sabor dulce muy agradable, ideal para celebraciones y reuniones de cualquier naturaleza. De color vino blanco, olor a manzana y 7° G.L. de alcohol.

2.8.3.2. Sangría CASTELLANA

Bebida refrescante de bajo grado alcohólico, 5° G.L., ideal para cualquier ocasión en donde se puedan compartir momentos especiales con los amigos, familiares, etc. De color rojo rubí oscuro, olor y sabor a cítricos.

2.8.3.3. Champaña CASTELLANA, rosada:

Champaña rosada clara, sabor dulce y muy distintivo. Su calidad se compara a los vinos tipo "Riunite". Ideal para celebraciones de 15 años o para cualquier ocasión. De olor afrutado y 7°G.L. de alcohol.

2.8.3.4. Champaña GRAN NINOT

Única champaña en Guatemala elaborada de uva, con un sabor y aroma muy agradable, semiseca, ideal para bodas y otras celebraciones. De color blanco, olor vinoso y 12°G.L. de alcohol.

2.9. Procesos de producción actuales

El vino es considerado como una solución hidroalcohólica, con un contenido de azúcares, ácidos, sales, compuestos fenólicos y otras sustancias. Cada uno de estos componentes tiene un sabor y olor propio que comunican al conjunto. Por lo tanto la calidad del vino no está relacionada con la cantidad de una sustancia única, sino con el armonioso conjunto cuantitativo de sus componentes.

La fabricación del vino está dividida en dos etapas: la **etapa enológica** que enmarca todas las actividades referentes a la formulación y elaboración del vino y la **etapa enotécnica** que agrupa todas las operaciones necesarias para envasar el vino desde las pipas de añejamiento. El vino en su etapa enológica es producido poniendo a fermentar una solución de jugo de uva, agua, azúcar y sulfitos. Durante toda la fermentación se lleva un seguimiento de la masa, haciendo análisis de temperatura, densidad y alcohol producido. El período de fermentación es de 45 días como mínimo y 90 días como máximo, no incluyendo el período de añejamiento.

La fermentación se lleva a cabo mediante un doble proceso bioquímico consistente en una fermentación alcohólica y en varias fermentaciones secundarias. Este proceso se desarrolla en dos fases: tumultuosa y lenta.

En la **fase tumultuosa** se verifica por completo la fermentación alcohólica. El azúcar se convierte en alcohol etílico y anhídrido carbónico; además de otros productos en pequeñas cantidades como lo son los ácidos totales. Esta reacción se realiza en presencia de las levaduras que son hongos microscópicos y unicelulares productores de las enzimas que actúan como catalizadores de la fermentación. En la **fase lenta** se extingue la fermentación alcohólica y se desarrollan las secundarias. De estas destaca la reducción de su acidez y la estabilización de sus características tales como: olor, sabor, color y aroma vinoso.

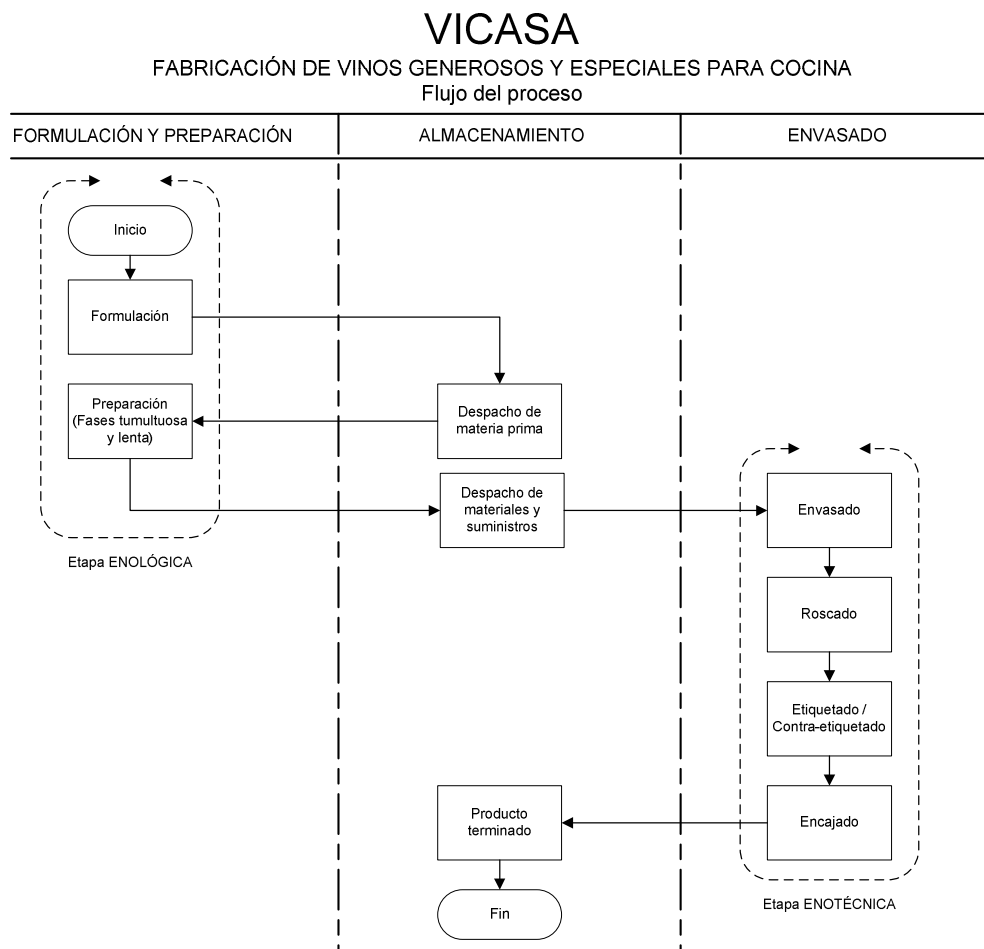
Todo vino, una vez terminada la fermentación, es clarificado, filtrado y refrigerado para lograr con esto el aclarado, su brillantez y la mejora de sus cualidades organolépticas. Luego es trasegado a las pipas de añejamiento por un período mínimo de ocho meses, para su posterior selección y utilización. Una vez concluida la etapa enológica, inicia la etapa enotécnica, la cual agrupa a los procesos de llenado, taponado, etiquetado, encajado, entarimado y almacenado. El vino, consciente de su singular y privilegiada naturaleza, espera paciente en la botella el momento de poder ofrecer el placer de su degustación.

2.9.1. Diagramas de proceso

La fabricación de los vinos generosos y los vinos especiales para cocina inicia en el área de formulación y preparación, donde se realiza el pedido de materia prima a la bodega respectiva en las cantidades necesarias para lograr las características específicas de cada uno de los productos.

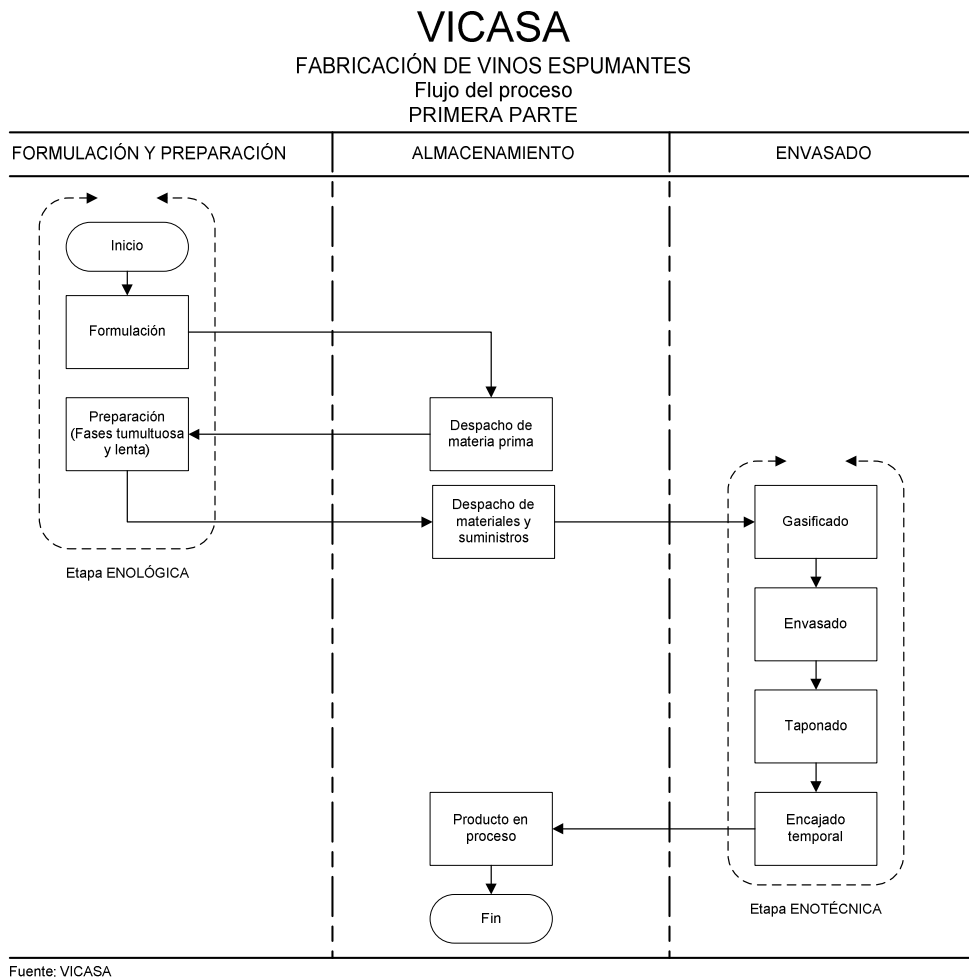
Una vez lograda la formulación correcta se realiza la preparación del producto, en sus fases tumultuosa y lenta. Estas dos operaciones, la formulación y la preparación de los productos vinícolas, son elaboradas como parte de la etapa enológica. Posteriormente se realiza el pedido de materiales y suministros necesarios para realizar el envasado del producto como parte de la etapa enotécnica. En esta etapa se realiza el llenado, el roscado del envase, el etiquetado y contra-etiquetado, encajado para su distribución y correspondiente almacenaje en la bodega de producto terminado. A continuación el diagrama del proceso de fabricación de esta clase de productos:

Figura 6. Diagrama del proceso, vinos generosos y especiales para cocina.



La elaboración de vinos espumantes consta de dos etapas, en la primera se elabora la formulación y preparación, la inyección de gas carbónico (diferencia particular de este tipo de vinos), el envasado, el taponado y encajado temporal.

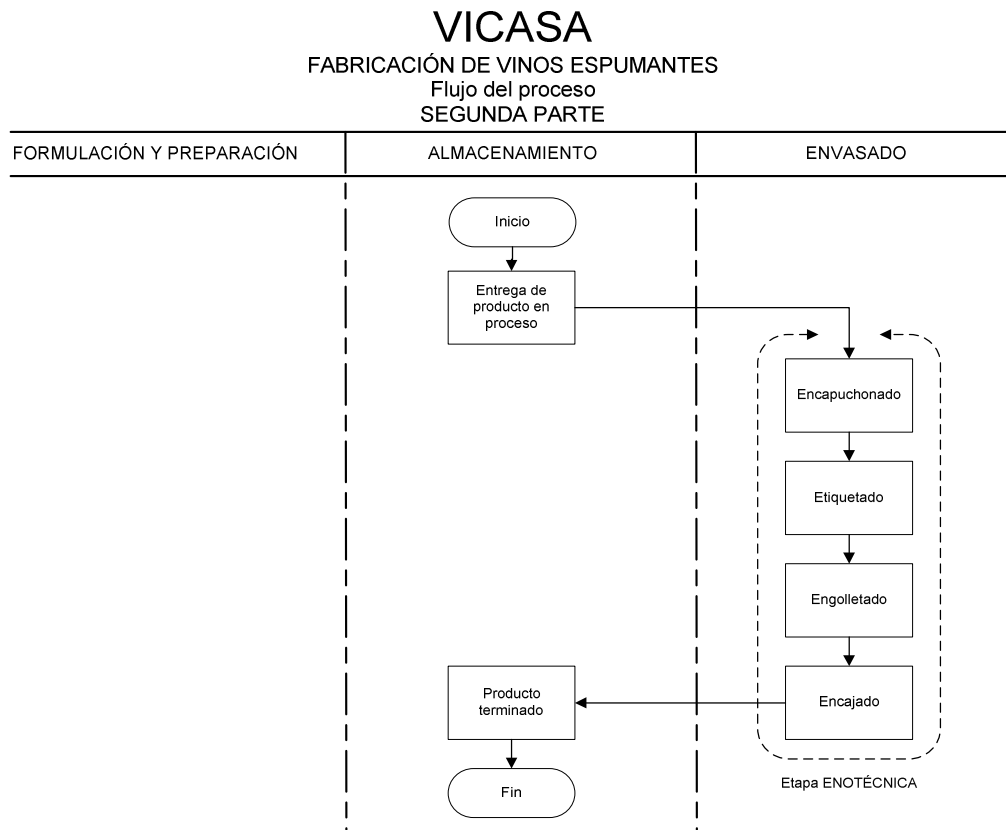
Figura 7. Diagrama del proceso, vinos espumantes (PRIMERA PARTE)



La inyección de gas a la mezcla preparada del producto hace que su temperatura aumente, lo cual imposibilita la colocación de la etiqueta y el gollete en el envase. Por tal razón, es necesario realizar la segunda etapa del proceso al día siguiente, luego de haber secado completamente el envase a temperatura ambiente.

La colocación de la etiqueta y el gollete debe realizarse con el envase totalmente seco pues de lo contrario el pegamento utilizado para tales actividades no cumplirá con su función y tenderán a despegarse, dañando de esta forma la imagen del producto ante el cliente.

Figura 8. Diagrama del proceso, vinos espumantes (SEGUNDA PARTE)



2.10. Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas - FODA

El FODA es una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos o externos de cualquier empresa, programa o proyecto.

Este tipo de análisis se realiza a través de una matriz de doble entrada, llamada “MATRIZ FODA”, en la que en el nivel horizontal se analizan los **factores positivos** y los **factores negativos**, mientras que en la lectura vertical se analizan los **factores internos** y por tanto controlables de la empresa, programa o proyecto y los **factores externos**, considerados no controlables.

Las **fortalezas** son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian a la empresa, programa o proyecto de otros de igual clase. Son aquellos puntos identificados como valor agregado del negocio.

Las **oportunidades** son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas. Es decir, situaciones que con un poco de esfuerzo pueden convertirse en fortalezas del negocio.

Las **debilidades** son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse. Es importante tener en cuenta que las debilidades son aspectos que forman parte del negocio y que hacen que este no pueda generar ventaja alguna sobre sus competidores.

Las **amenazas** son situaciones negativas, externas a la empresa, programa o proyecto, que pueden atacar contra éste, por lo que llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearla.

En síntesis: Las fortalezas deben utilizarse, las oportunidades deben aprovecharse, las debilidades deben eliminarse y las amenazas deben sortearse.

A continuación el análisis FODA para la situación actual de producción, distribución y venta de vinos a nivel nacional y regional de VICASA:

Tabla I: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas – FODA

| FODA | Factores Positivos | Factores Negativos |
|--------------------------|---|--|
| Factores Internos | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad instalada suficiente para responder a incrementos en la demanda de sus productos. • Flexibilidad en los procesos, lo que permite tener una diversidad de productos. • Operarios con conocimientos y experiencia en todos los puestos de la línea de envasado. • Índice de rotación muy bajo (los operarios, hombres y mujeres, cuentan con varios años de experiencia). • Productos específicamente fabricados de acuerdo al gusto de los consumidores locales y regionales. • Riguroso control de calidad, que aunque no está documentado, garantiza la satisfacción del cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • No existe publicidad o promoción en el mercado sobre la familia de productos y sus bondades. • Productos con diseño y presentación que no atrae al cliente (una renovación de imagen es importante para poder penetrar con mayor fuerza en el mercado). • Falta de información sobre el control de la calidad durante los procesos de producción y envasado. • Falta de un plan de producción en función de las épocas de alta y baja demanda. • Falta de planes de mercadeo y estrategias a largo plazo con el fin de potencializar los productos y su calidad. |
| Factores Externos | <ul style="list-style-type: none"> • Mercado nacional y regional con tendencia a incrementarse debido al creciente gusto por el producto. • Sociedad consumista, fácil de impactar con publicidad y propaganda. • Altos aranceles de importación para productos similares. • Considerable número de restaurantes y tiendas de prestigio elegibles para la promoción del producto con el fin de elevar el hábito de consumo. • Productos importados con características que no son del total gusto del cliente local o regional. | <ul style="list-style-type: none"> • Altos impuestos al consumo. Rediseño constante de la presentación y diseño de los productos de la competencia • Desconocimiento de la existencia de vinos nacionales con calidad internacional. • Fuerte competencia de casas vinícolas extranjeras (estadounidenses, españolas, chilenas y argentinas entre otras) • Estereotipo en el mercado sobre el alto precio del producto, contenido no embriagante y uso únicamente para eventos especiales • Políticas arancelarias inestables producidas por un entorno político cambiante. |

3. DISEÑO DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD

3.1. Características a inspeccionar

Como se hizo mención anteriormente, “Calidad es entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se da cuenta que era lo que siempre había querido”, por lo que “Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA” debe considerar como necesaria la implementación de un sistema de inspección de calidad que le permita, al menor costo y sin afectar su dinámico proceso productivo, conocer realmente el grado de satisfacción que sus productos ofrecen actualmente a sus clientes con el fin primordial de elaborar nuevas estrategias que permitan potencializarlos basándose en su calidad.

La implementación de un sistema cuyo principal objetivo sea asegurar la calidad de los procesos y productos de una industria generalmente implica costos elevados de inspección y tiempos que pueden interrumpir su continuidad, por lo que es importante desarrollar un sistema de inspección que no sea una carga para el proceso productivo en general y que además pueda brindar resultados empleando la menor cantidad de recursos.

Es por ello que para el diseño del sistema de inspección de calidad partiremos con el análisis de las principales características según tres criterios de suma importancia:

- De importancia para el cliente,
- Con costo para la empresa; y
- Según su incidencia en el proceso productivo.

3.1.1. De importancia para el cliente

Se tomará como base para el diseño del sistema el gusto y expectativa del cliente, por lo que la calidad de los productos vinícolas será evaluada de acuerdo a las características que pueden marcar la diferencia en términos de la calidad que el mercado espera:

3.1.1.1. Cualidades del producto (Color, olor, sabor y su grado alcohólico):

Existen ciertas características que le proporcionan a los productos vinícolas su tradicional calidad. Esas características son cualidades que hacen que un vino sea mejor o diferente comparado con otros, sin embargo, esta percepción de calidad no se puede generalizar al gusto de todo el mercado.

Son importantes los controles rigurosos sobre el color, el olor, el sabor y el grado alcohólico del producto para determinar si se satisface el gusto del mercado al cual está dirigido. Estas características han sido definidas por VICASA con el pasar de los años a través de su proceso de formulación y preparación en función del gusto del mercado local y regional por lo que podrán variar en comparación con otros vinos de importación.

3.1.1.2. Presentación del producto (Envase, etiqueta, contra-etiqueta, gollete y tapón):

La presentación del producto es asociada generalmente a la elección de un “buen” vino, por lo que es natural que los materiales empleados en el diseño y la presentación de una botella de vino jueguen un papel importante, pues dan mejor apariencia al producto.

Se deberán considerar las características del envase y el material empleado en las etiquetas, contra-etiquetas, golletes y tapones con el objeto de asegurar la calidad en la presentación de los productos.

3.1.1.3. Precio del producto

El precio muchas veces es asociado por el mercado a la calidad de un producto y de alguna forma se tiene el estereotipo de que el precio más alto corresponde al producto con la mayor calidad.

En el mercado local y regional no necesariamente es correcta la apreciación anterior, pues todo depende del gusto del consumidor y dado que no existe en dicho mercado una cultura arraigada de consumo de productos vinícolas se puede competir con las cualidades del producto, la presentación y su bajo precio, el cual es logrado mediante la utilización de un proceso productivo flexible que permite tener una colección de productos a bajo precio y con calidad acorde al gusto de sus consumidores.

3.1.1.4. Presencia en el mercado

Dado que en el mercado local y regional no se encuentra la costumbre de consumir productos vinícolas, sus consumidores pueden ser muy impresionables por campañas de publicidad y cierta presencia estratégica que sugieran su consumo.

Por lo anterior, los lugares de distribución y venta en los que el producto tiene presencia se asocian directamente a su calidad y de no ser seleccionados adecuadamente se puede dañar su imagen.

3.1.2. Con costo para la empresa

Las características que resultan con mayor costo para la empresa y que a su vez proporcionan calidad a los productos fabricados por Vinícola Centroamericana, S.A. son las siguientes:

3.1.2.1. Formulación del producto:

Los productos fabricados en la planta de producción de VICASA cuentan con una formulación adaptada al gusto del cliente nacional y regional, como resultado de los varios años de experiencia en el mercado.

En el proceso de formulación del vino se utilizan materias primas importadas de alta calidad con características establecidas por la gerencia de producción con el fin de asegurar que éstas, sean la base fundamental para la obtención de los atributos y particularidades de cada producto durante su proceso de fabricación.

3.1.2.2. Proceso de preparación del vino

Cada uno de los procesos necesarios para la preparación del vino genera un costo para la empresa pero agrega valor y calidad al producto final, por ello es sumamente importante tener un control exacto en cada una de estas etapas, con el fin de asegurar que realmente se genere una característica de calidad específica.

El control de calidad en el proceso de preparación del vino debe ser realizado durante la fermentación alcohólica – fase tumultuosa -, las fermentaciones secundarias – fase lenta -, el clarificado, filtrado, refrigerado y por último su añejamiento.

3.1.2.3. Gasificado del producto

La diferencia entre los vinos espumosos y los no espumosos la constituye el proceso de gasificación. Es en dicho proceso que cierta cantidad de dióxido de carbono - CO₂ - es agregada al producto ya formulado y preparado, según las especificaciones del área de producción. El control de calidad será efectuado con el propósito de garantizar la cantidad adecuada de CO₂ pues un error en esta etapa puede echar a perder todo el trabajo efectuado en el proceso de formulación y preparación del vino.

3.1.2.4. Envasado del producto

Una vez que la formulación específica del vino ha sido preparada, corresponde al envasado asegurar que la calidad propia del producto se mejore mediante su proceso natural de envejecimiento, es por ello que se tendrá el control sobre el proceso completo de envasado con el fin de asegurar la calidad obtenida por la formulación, preparación y gasificación del producto.

El control de calidad para el proceso de envasado del vino se desarrollará en el llenado, el taponado, el etiquetado y contra-etiquetado, el engolletado, el encajado y por ultimo en el entarimado del producto final para su almacenamiento.

Es muy importante mencionar que debe cuidarse la calidad del proceso de envasado así como el diseño y la calidad de los materiales empleados en el, pues como se menciono anteriormente, este proceso y sus materiales reflejan al consumidor final la calidad que este espera del producto y a la vez permiten tener una mejor introducción en lugares de distribución y venta de productos vinícolas.

3.1.2.5. Almacenamiento del producto (en proceso y terminado)

En el proceso de fabricación del vino existen almacenamientos en el área de producto en proceso y en la bodega de producto terminado, aunque estos almacenamientos no generan calidad, si pueden deteriorarla. Por ello, es importante tener un control en el almacenaje de los productos en ambas áreas pues el objetivo principal de estos almacenamientos es resguardar su calidad.

3.1.3. Según incidencia en el proceso productivo

Según su incidencia en el proceso productivo ciertas actividades pueden afectar la calidad del producto final. A continuación se consideran las siguientes:

3.1.3.1. Calibración de máquina gasificadora

El gasificado es la etapa en donde se agrega la dosis correcta de Dióxido de carbono - CO₂ - a los vinos para adquirir su característica de espumantes. Es desarrollada en la gasificadora, la cual debe estar bajo un constante programa de mantenimiento preventivo para lograr obtener en cada uso su funcionamiento correcto. Una falla mecánica puede hacer que miles de litros de producto ya formulado y preparado no tengan la calidad especificada por el área de producción y gerencia de VICASA.

3.1.3.2. Calibración de máquinas llenadoras

Tanto el vino gasificado o espumoso como el no gasificado atraviesan por el proceso de llenado en el área de envasado. Este proceso tiene como objetivo el inyectar, mediante una máquina llenadora, la cantidad de producto exacto a los envases de vidrio en donde será entregado el producto al consumidor final.

La inspección de las llenadoras y su mantenimiento es importante para lograr la menor merma posible en dicho proceso y con ello cumplir con las especificaciones técnicas establecidas para el producto final.

3.1.3.3. Calibración de fajas transportadoras

Todo el proceso de envasado es realizado de forma continua y se apoya en el uso de fajas transportadoras que permiten el movimiento de los envases durante cada una de las etapas del proceso de llenado.

Es importante controlar el funcionamiento y la velocidad de las fajas transportadoras con el objeto de lograr la fluidez adecuada para el proceso y garantizar que las botellas o envases estén en el momento preciso en que cada etapa las requiere para no tener atrasos innecesarios y desperdicios de material.

3.1.3.4. Calibración de máquina taponadora y roscadora

Los vinos gasificados o espumosos son sellados mediante una taponadora a presión mientras que para los no gasificados se utiliza una roscadora, ambas tienen como objetivo introducir o roscar un tapón plástico que sella el envase que contiene el producto terminado.

Es importante tener el control de la velocidad de roscado y fuerza de presión de ambas máquinas para asegurar un sellado correcto del envase y garantizar la inocuidad del producto, pues de no cumplir con las especificaciones necesarias se pondrá en riesgo la integridad de grandes lotes de producto terminado.

3.2. Factores influyentes y predominantes

De acuerdo a las características de calidad seleccionadas, es necesario considerar los siguientes factores, que de manera directa o indirecta, resultan ser influyentes y predominantes en la obtención de los parámetros de calidad:

3.2.1. Componentes

Los materiales y suministros utilizados en cada una de las etapas del proceso de producción de vinos juegan un papel importante para la obtención de las características de calidad definidas para Vinícola Centroamericana, S.A., por lo que se implementara un riguroso control sobre la calidad de las materias primas y los suministros empleados durante el proceso de preparación del vino, el envasado y su almacenamiento como producto terminado.

3.2.2. Máquinas

Cada una de las etapas del proceso de producción necesita de la utilización de ciertos equipos, los cuales son fundamentales para la obtención de las características de calidad definidas por el área de producción. De nada sirve asegurar la calidad de los materiales y suministros si el funcionamiento del equipo de mezclado, carbonatado, llenado, taponado, roscado, engolletado y las bandas transportadoras no es el correcto.

Toda la maquinaria será incluida en el sistema de inspección, pues ésta puede presentar errores o imprecisiones ocasionadas por causas dinámicas en el tiempo. Por causas estáticas, originadas por trabajos de mantenimiento o reparación mecánica, únicamente se consideraran la llenadora y la carbonatadora.

3.2.3. Operarios

La calidad del trabajo desarrollado por los operarios de la planta es uno de los principales pilares de la calidad del producto de VICASA, su experiencia y compromiso para con la empresa hacen que de manera dinámica se pueda responder a cambios en el plan de producción debido a variaciones en la demanda. Aunque se cuente con operarios de experiencia respaldada por varios años de trabajo en las áreas de etiquetado, llenado, engolletado y encajado, se hace necesario establecer controles que permitan identificar errores inadvertidos, técnicos o voluntarios.

3.3. Puntos de inspección

Para garantizar la obtención de las características de calidad planteadas en el sistema de inspección y como resultado del análisis de los factores predominantes se procederá a colocar los siguientes puntos de inspección:

Con el propósito de asegurar la calidad de las materias primas, materiales y suministros a ser utilizados en la formulación, preparación y envasado del vino se establecerán inspecciones en el proceso de **“recepción”** de la bodega de materia prima, materiales y suministros. Esto permitirá detectar posibles incumplimientos con las especificaciones de calidad definidas por el área de producción al inicio del proceso.

Una vez garantizada la calidad de las materias primas, materiales y suministros que ingresaran al proceso productivo, se inicia con la **“formulación”** y **“preparación”** del vino de acuerdo al plan de producción definido por la gerencia.

Es en estos dos procesos en donde se adquieren las características particulares y únicas que identifican a los productos de VICASA (color, olor, sabor y textura) como resultado de la etapa enológica, por lo que con el fin de conservar su secreto industrial, el sistema de inspección de calidad no considerara estos dos procesos y se concentrara en garantizar el envasado del vino ya formulado y preparado como parte de la etapa enotécnica.

Para el caso de los vinos espumantes o gasificados, se realizaran inspecciones al inicio y durante el proceso de **“gasificado”** con el objetivo de garantizar la cantidad de CO₂ que debe permanecer en el sistema y así cumplir con los requerimientos establecidos por el área de producción.

El proceso de **“llenado”** será inspeccionado de tal forma que se asegure la cantidad de producto servido por la máquina llenadora en el proceso, garantizando cumplir con la cantidad correcta de contenido especificada para cada una de las diferentes presentaciones de producto.

De igual forma se verificará la velocidad de **“roscado”** y presión de **“taponado”** ejercidas por las máquinas destinadas para dichas actividades, con el propósito de evitar desperdicios de material y atrasos que pudieran ser significativos para las metas de producción diarias. En esta etapa se garantizará un correcto sellado del contenido de los envases.

Por último, con el propósito de cuidar la imagen del producto se inspeccionará el **“etiquetado”**, **“contra-etiquetado”** y **“engolletado”** de los envases. Estos son los primeros detalles que aprecia el consumidor final por lo que es de suma importancia garantizar su correcta colocación.

En el área de **“almacenamiento”** se realizará una inspección periódica con el propósito de asegurar el estado del producto final, su ubicación dentro del área asignada a la bodega de producto terminado, estiba de cajas y correcta distribución de los productos fabricados, de tal forma que se garantice la distribución de los productos basados en la antigüedad de producción de los lotes.

De manera independiente a los procesos enológico y enotécnico se realizará una supervisión al plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados en el proceso productivo así como un seguimiento al plan de mejora e innovación que el área de producción ha desarrollado para la planta de Vinícola Centroamericana, S.A.

3.4. Responsables de inspección

Con el objeto de optimizar el uso de los recursos empleados para la implementación del sistema de inspección de calidad y aprovechando el grado de experiencia e identificación que los operarios tienen en sus puestos de trabajo, se contará con su colaboración a fin de que tanto los operarios como el supervisor de producción sean elementos activos en el sistema.

Cada operario es parte de una cadena de producción en donde todos son responsables de las actividades que allí se realizan de manera individual y colectiva. Por lo tanto, se contará con la colaboración de cada uno a fin de ejercer una inspección lo más cercana al proceso productivo, que permita identificar las áreas problemáticas de forma inmediata y tomar acciones preventivas o correctivas a fin de minimizar sus efectos.

Por su parte, el supervisor de calidad será el encargado de verificar que realmente se esté llevando a cabo la labor productiva diaria de la mejor manera, garantizando la calidad de los productos y el proceso en cada instancia. Como parte del sistema de inspección se realizará un seguimiento al proceso, con el fin de verificar la correcta evaluación de los operarios que forman parte de la cadena de producción.

El jefe de planta, será el encargado de evaluar y dar seguimiento a los datos que el sistema de inspección de calidad genere durante todo el proceso, pues únicamente de esta forma se podrá tener absoluto control sobre la obtención de las características de calidad definidas para el sistema de inspección.

La gerencia de la empresa, será la encargada de evaluar los resultados obtenidos por el sistema de inspección de calidad, a fin de poder autorizar mejoras al proceso productivo y desarrollar estrategias que permitan potencializar la calidad obtenida en cada uno de sus productos.

3.5. Período de la inspección

Tomando como base las características definidas para el sistema de inspección de calidad, se establecen los siguientes momentos de inspección para el proceso:

Como se mencionó anteriormente, con el propósito de garantizar el secreto industrial de VICASA, la “**recepción**” de materias primas, su “**formulación**” y “**preparación**”, procesos cruciales para la generación de las características en color, olor y sabor que identifican a sus productos, no será sujeto de esta inspección aunque a futuro la implementación de un sistema de inspección será considerada para todo el proceso, desde su inicio hasta su final.

En el caso de los vinos espumantes o gasificados, se realizarán dos inspecciones de calidad en el proceso de **“gasificación”**:

- a) Cuando el proceso se inicia, con el propósito de garantizar la correcta dosis de CO₂ que debe tener el producto; y
- b) Durante el proceso de llenado, para garantizar la correcta operación de la máquina gasificadora y la cantidad de CO₂ que debe permanecer en el sistema.

En el área de **“llenado”** se realizarán dos inspecciones: a) Al inicio del proceso con el fin de verificar la cantidad servida por la máquina llenadora y b) Durante el proceso para garantizar que se cumpla con la cantidad correcta de contenido especificada por el área de producción.

Se verificará la velocidad de **“roscado”** y presión de **“taponado”** ejercidas por las máquinas destinadas para dichas actividades con el propósito de garantizar su funcionamiento:

- a) Al inicio; y
- b) Durante el proceso evitando desperdicios de material y atrasos innecesarios.

Los procesos de **“etiquetado”**, **“contra-etiquetado”** y **“engolletado”**, por ser totalmente manuales, serán inspeccionados periódicamente, pues de esta forma se podrá detectar alguna deficiencia en el instante adecuado y tomar acciones correctivas.

En el área de **“almacenamiento”** se realizarán dos inspecciones, la primera al momento de recibir el producto terminado del área de producción y la segunda se realizará al momento de entregar el producto terminado para su distribución.

3.6. Tamaño de la muestra y forma de extracción

Basados en los recursos disponibles para la implementación del sistema y tomando en consideración que nunca se ha implementado un sistema formal que permita conocer los costos del mismo, pero que si se está consciente de la importancia que este tiene para garantizar la calidad de los productos de VICASA, se establece una inspección por atributo con un tamaño de muestra de **50 unidades** para las inspecciones a realizar al inicio de las operaciones y **100 unidades** en las inspecciones que se realizaran durante la operación.

Dado que el factor predominante en el sistema de inspección está relacionado con las máquinas, por su carga inicial o debido a causas dinámicas por razones conocidas, será utilizado el método de “**extracción dirigida**” para la obtención de las muestras.

La obtención de una muestra como la definida, garantizará que la implementación del nuevo sistema de inspección de calidad no interfiera con el proceso productivo diario, creando demoras innecesarias que produzcan renuencia a implementar los controles por parte de los operarios y el supervisor de calidad.

Adicionalmente debido al uso de los recursos que actualmente están disponibles y el enfoque que se le da al sistema de inspección se utilizara la actual mano de obra con el propósito de evitar costos adicionales de inspección, lo cual hace que la decisión de implementar el sistema quede en función de la disposición de la empresa para poder contar con nuevas herramientas que le permitan tomar decisiones y adquirir estrategias para la potencialización de la calidad de sus productos.

3.7. Formatos a utilizar para inspecciones

Los formatos diseñados para el registro de las operaciones que generan las características de calidad definidas para el sistema de inspección son los siguientes:

3.7.1. Antes de las operaciones

Este conjunto de formatos será utilizado para registrar el comportamiento del proceso productivo antes de efectuar las operaciones que originan ciertas características de calidad. A través de ellos se realizará el registro del comportamiento de las diferentes variables que pueden llegar a impedir que se obtengan los valores establecidos como aceptables para el proceso:

Tabla II: Formatos a utilizar antes de las operaciones

| Nombre | Uso del formato |
|---------------|--|
| FRM-AO-001 | Inicio del proceso de gasificado |
| FRM-AO-002 | Inicio del envasado/llenado del producto |
| FRM-AO-003 | Inicio del roscado de envases |
| FRM-AO-004 | Inicio del taponado de envases |
| FRM-AO-005 | Recepción de producto terminado |

3.7.2. Durante las operaciones

Es durante el desarrollo de las operaciones que se generan las características de calidad, por lo que es de vital importancia realizar la inspección del proceso y registrar el comportamiento de las variables que están relacionadas a él durante su desarrollo.

Esta colección de formatos tiene como objetivo registrar el comportamiento de las variables que originan ciertas características de calidad durante el desarrollo del proceso:

Tabla III: Formatos a utilizar durante las operaciones

| Nombre | Uso del formato |
|------------|--------------------------------|
| FRM-DU-001 | Gasificado del producto |
| FRM-DU-002 | Envasado / llenado de producto |
| FRM-DU-003 | Roscado de envases |
| FRM-DU-004 | Taponado de envases |
| FRM-DU-005 | Etiquetado y contra-etiquetado |
| FRM-DU-006 | Engolletado |

3.8. Gráficos de control

Con la información generada en el proceso, antes y durante las operaciones que generan las características de calidad definidas como críticas para este sistema de inspección, se elaboraran los siguientes **gráficos de control “np”** para inspecciones por atributo, que tendrán como objetivo mostrar el comportamiento del proceso productivo y así poder tomar las decisiones adecuadas en el momento en que se detecten deficiencias o ineficiencias.

- Envasado
 - Gasificado
 - Envasado
 - Torque de roscado
 - Presión de taponado
- Presentación del producto
 - Etiquetado
 - Contra-etiquetado
 - Engolletado

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CALIDAD

4.1. Compromiso con la gerencia

La gerencia de planta de producción establece de común acuerdo con la alta gerencia de VICASA la necesidad de enfrentar un mercado con retos cada día mayores, por lo que analizan como herramienta para la toma de decisiones estratégicas la implementación de un sistema de inspección de calidad basado en la evaluación de las características más importantes que garantizan la satisfacción de sus clientes, empleando la menor cantidad de recursos e incurriendo en la menor carga de costos para determinar fehacientemente que el producto final presenta la calidad necesaria para enfrentar el mercado de manera mucho más agresiva.

El **Anexo 1 – “CARTA COMPROMISO”** presenta el modelo de carta compromiso utilizado para la implementación del sistema de inspección.

4.2. Sensibilización de los operarios

Debido a que en la implementación del sistema se utilizarán todos los recursos que se encuentran a disposición actualmente en la planta de producción, sin la necesidad de contratar recursos nuevos y respetando lo acordado entre la gerencia de planta y gerencia general a fin de incurrir en la menor cantidad de costos de inspección directos e indirectos, se hace necesario sensibilizar a los operarios sobre la importancia de su trabajo como principal herramienta para la obtención de la calidad esperada en los productos elaborados por VICASA.

En el **Anexo 2 – “SENSIBILIZACIÓN DE LOS OPERARIOS”** se presenta el documento que tiene como propósito exponer de manera clara y sencilla a los operarios las definiciones relacionadas al tema de calidad y los beneficios que la implementación de un sistema de inspección conlleva para la empresa y para sus trabajadores.

4.3. Inducción

La comunicación es base fundamental para la obtención de buenos resultados en todo proyecto, parte importante del sistema de inspección de calidad diseñado para VICASA es la comunicación de todos los aspectos técnicos relacionados a su implementación, por lo que se elaboró y presentó al personal operativo de planta la siguiente información como parte del proceso de inducción del sistema de inspección:

4.3.1. Características

El personal relacionado con la implementación del sistema de inspección de calidad, debe comprender de manera sencilla el significado que tiene cada una de las características que serán evaluadas, con el propósito de entender la forma como benefician o perjudican a la calidad del producto final desde el punto de vista del cliente, el costo para la empresa y la incidencia en el proceso productivo.

El **Anexo 3 – “CARACTERÍSTICAS”** presenta el cuadro explicativo elaborado y presentado como parte del proceso de inducción a los operarios de la planta de producción.

4.3.2. Puntos de inspección

Cuando ya se han comprendido los conceptos de calidad y las características a inspeccionar por el sistema, se hace necesario comunicar al personal, que directa o indirectamente tiene relación con la obtención de calidad en los productos de Vinícola Centroamericana, S.A., los puntos en donde será realizada la inspección, la forma y momento apropiado para hacerla con el fin de obtener los mejores resultados.

En el **Anexo 4 – “PUNTOS DE INSPECCIÓN”** se muestran los diferentes lugares y momentos del proceso en los que será desarrollada la inspección de calidad.

4.3.3. Responsables de la inspección

Para la implementación del sistema de calidad no serán contratados recursos nuevos, por lo que se elaboró, como parte de la inducción, un documento que da a conocer el papel específico de los operarios y el supervisor de calidad como monitores del proceso y motores del nuevo sistema de inspección.

El **Anexo 5 – “RESPONSABLES DE LA INSPECCIÓN”** describe las responsabilidades de los operarios y el supervisor dentro de la implementación del sistema de inspección de calidad.

4.3.4. Períodos de inspección

Además de tener claro el papel que cada persona desempeñara en el nuevo sistema de inspección, se debe indicar de manera clara y precisa el momento y forma en que la inspección de calidad debe ser realizada.

Como parte de la inducción, se presentó el **Anexo 6 – “PERÍODOS DE INSPECCIÓN”**, el cual explica los diferentes momentos en los que se debe llevar a cabo la inspección de calidad.

4.3.5. Tamaño y forma de extracción de la muestra

Una vez definidos los roles de cada colaborador dentro del sistema de inspección de calidad, así como el momento en que estos deben actuar, se debe definir el tamaño y forma de extracción de la muestra a seleccionar para llevar a cabo la inspección de calidad.

El **Anexo 7 – “TAMAÑO Y FORMA DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA”** explica el procedimiento de selección y el número de unidades dentro del proceso que deben ser consideradas como representativas en el marco de la implementación del sistema de inspección.

4.3.6. Formatos

Por último, como parte de la inducción del sistema de inspección de calidad, se presento a los responsables de la inspección en el proceso la colección de formatos a ser utilizados para el registro de datos tomados durante sus inspecciones, haciéndoles énfasis en la importancia que tienen estos para la generación de información beneficiosa para el proceso productivo.

El **Anexo 8 – “FORMATOS”**, muestra el conjunto de formatos utilizados por el sistema de inspección de calidad.

4.4.Registro de información

Parte crucial de la implementación del sistema de inspección de calidad es el registro de la información recolectada durante cada una de las actividades del proceso desarrollado para la formulación, preparación, envasado y almacenamiento de los productos elaborados por Vinícola Centroamericana, S.A.

Fue necesario auxiliarse de la tecnología para tener un adecuado resguardo y control de la información. Se recurrió al uso de computadoras y programas de software diseñados para el ingreso, análisis de datos numéricos y generación de gráficos.

La información recabada durante varios días de proceso productivo, como parte del sistema de inspección, fue recopilada mediante los formatos diseñados para ello y registrada en una hoja de cálculo popular llamada "Excel", de la casa comercial "Microsoft", con el propósito de generar los respectivos gráficos de control para su posterior análisis.

La implementación del sistema de inspección hará énfasis en la calidad de la información tomada en el proceso pues esta recopilación de datos se constituye en la primera "base de datos" que brinda respaldo a la calidad con que cada actividad del proceso productivo se desarrolla en la planta de producción de Vinícola Centroamericana, S.A.

La hoja de cálculo diseñada para almacenar los datos recolectados en cada uno de los puntos de inspección definidos por el sistema cuenta con la siguiente estructura:

Tabla IV: Estructura de la hoja de cálculo utilizada para la recopilación de datos

| CAMPO | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|---|
| TIPO | Tipo de inspección: <ul style="list-style-type: none"> • AO: Antes de la operación • DU: Durante la operación • DO: Después de la operación. |
| FECHA | Fecha de realizada la inspección. |
| HORA | Hora en que la inspección se realizo |
| RESPONSABLE | Responsable de realizar la inspección. |
| CARACTERÍSTICA | Característica del proceso que fue inspeccionada. |
| INSPECCIÓN | Cantidad de unidades inspeccionadas. |
| LECTURA | Lectura obtenida como resultado de la inspección. |
| ESTÁNDAR | Valor estándar de la característica evaluada. |

El campo “**CARACTERÍSTICA**” representa a los puntos del proceso que fueron inspeccionados como parte del sistema de inspección de calidad. A continuación se describen los valores posibles para tal campo:

Tabla V: Valores posibles para el campo “**CARACTERÍSTICA**”

| CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|--------------------------------|
| CARCO2 | Gasificado |
| CAPREN | Envasado |
| TAPTRQ | Roscado |
| TAPARE | Taponado |
| ENCAPH | Encapuchado |
| ETQCNE | Etiquetado / Contra etiquetado |
| ENGYTD | Engolletado |
| ENCAJD | Encajado |
| ALMFIN | Almacenamiento (Final) |

Las características a evaluar excluyen a los procesos de preparación y formulación pues en dichas etapas se generan los atributos específicos que caracterizan a los productos de “Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA” y con el fin de resguardar su secreto industrial fueron dejadas fuera de este trabajo de investigación.

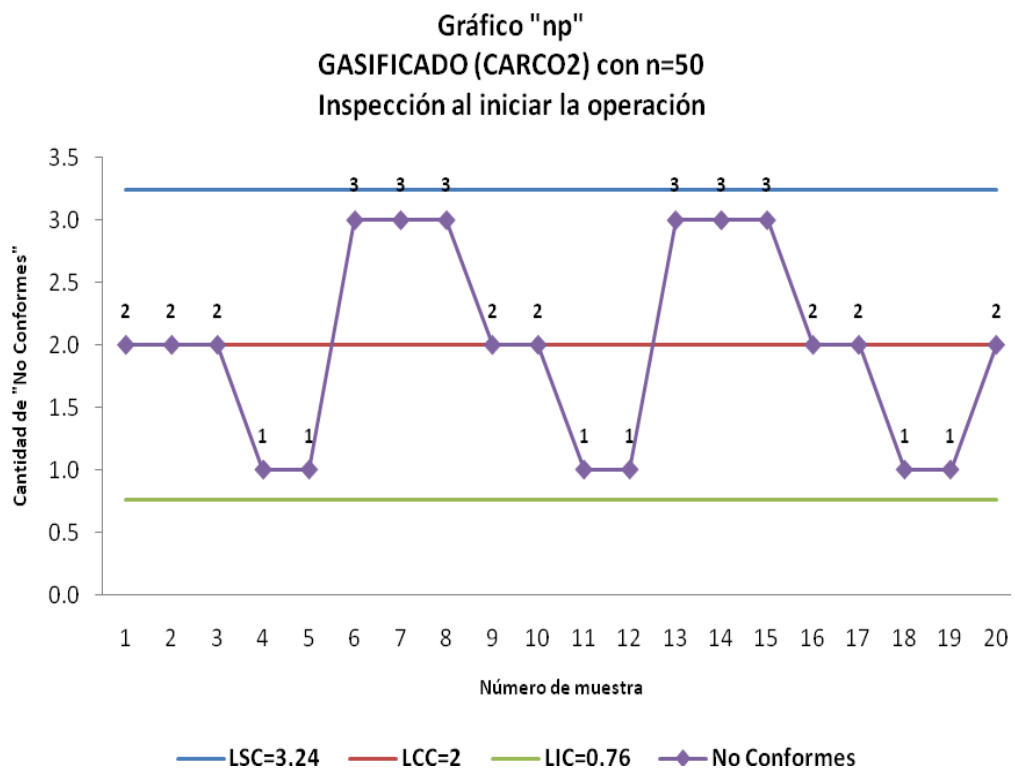
4.5. Generación y Análisis de gráficos de control

Con la información recopilada se generaron los respectivos gráficos de control y análisis para cada una de las características de calidad consideradas por el sistema de inspección.

4.5.1. Comportamiento al iniciar operaciones

Los siguientes gráficos muestran el comportamiento de las variables evaluadas al iniciar el proceso productivo: Gasificado (CARCO2), envasado (CAPREN), roscado (TAPTRQ) y taponado (TAPPRE).

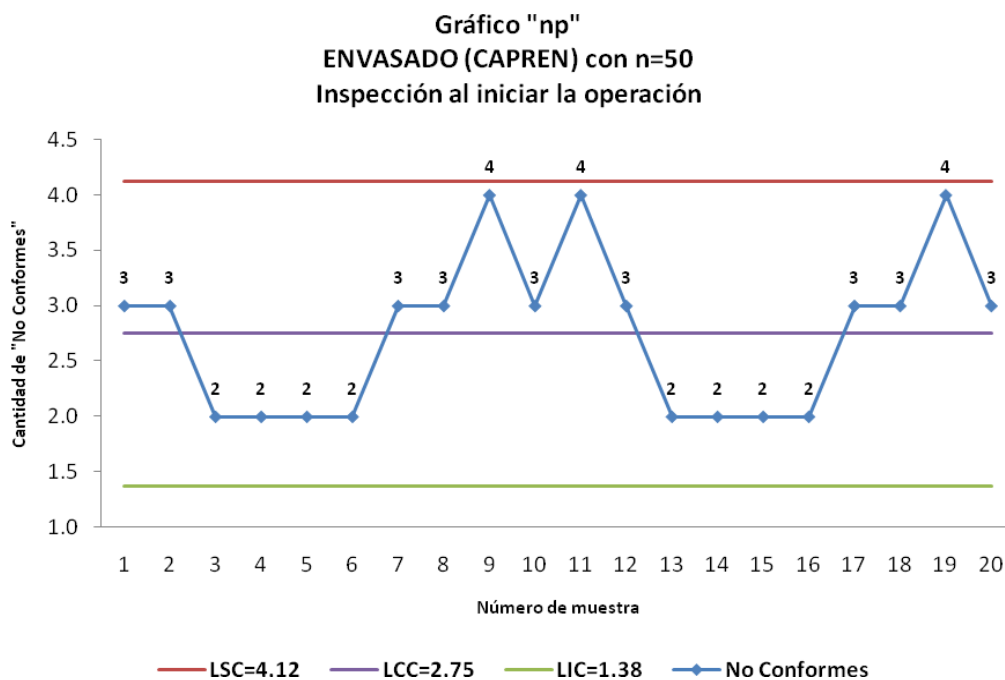
Figura 9. Comportamiento del gasificado al iniciar la operación



Para la inspección al inicio de la operación de gasificado se tomaron 20 muestras, de 50 unidades cada una, al iniciar las jornadas de trabajo durante el día. La primera inspección se realizó al inicio de la jornada matutina (8:15 a.m.), y la segunda al inicio de la jornada vespertina (2:15 p.m.). El comportamiento inicial de la máquina de gasificado produjo únicamente 40 unidades “no conformes” de una muestra total de 1,000 (4%), y como se puede apreciar en el respectivo gráfico “np” el proceso al iniciar las operaciones se encuentra controlado.

La razón por la que existen unidades que no cumplen con el parámetro de calidad definido es atribuible a la graduación inicial del equipo, aspecto importante considerando la antigüedad de los mismos, pues no cuentan con dispositivos de medición confiables. La inspección del envasado al inicio de la operación mostro el siguiente comportamiento:

Figura 10. Comportamiento del envasado al iniciar la operación

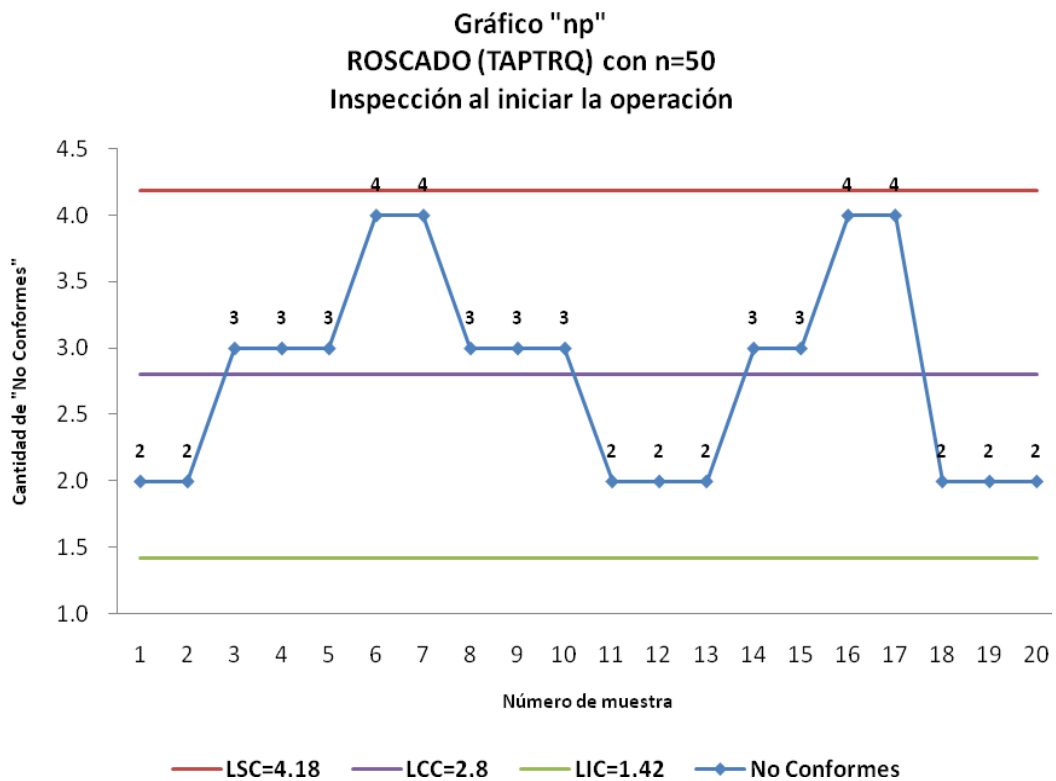


En la inspección al iniciar la operación de envasado se obtuvieron 55 unidades “no conformes” en una muestra total de 1,000 (5.5%) y de acuerdo al respectivo gráfico “np” el inicio del proceso de envasado se encuentra controlado.

Al iniciar el proceso de envasado existe cierta cantidad de unidades que no cumplen con el parámetro de calidad estándar definido, pues es necesaria una calibración minuciosa inicial para que la máquina y fajas transportadoras adopten el ritmo de llenado.

El torque de roscado para los vinos no gasificados, fuerza con la que la tapa rosca es fijada en el envase que contiene el producto, también fue inspeccionado al iniciar la operación y se obtuvo el siguiente gráfico de control:

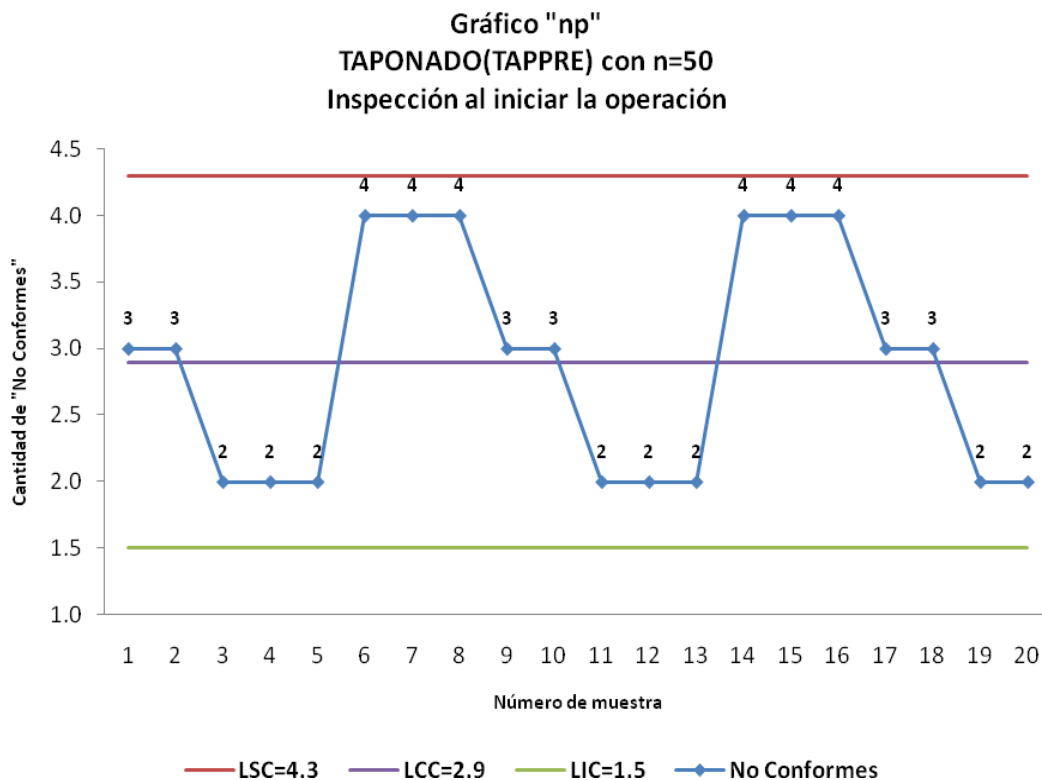
Figura 11. Comportamiento del roscado al iniciar la operación



Al iniciar el roscado se obtuvieron un total de 56 unidades “no conformes” de una muestra total aleatoria de 1,000 (5.6%), y de acuerdo al grafico de control “np” se puede indicar que el proceso de roscado al inicio de la operación se encuentra controlado.

En el caso de los vinos gasificados, el comportamiento de la fuerza de taponado, presión aplicada para obtener el sellado hermético necesario para preservar el producto, presenta el siguiente gráfico de control al iniciar el proceso:

Figura 12. Comportamiento del taponado al iniciar la operación



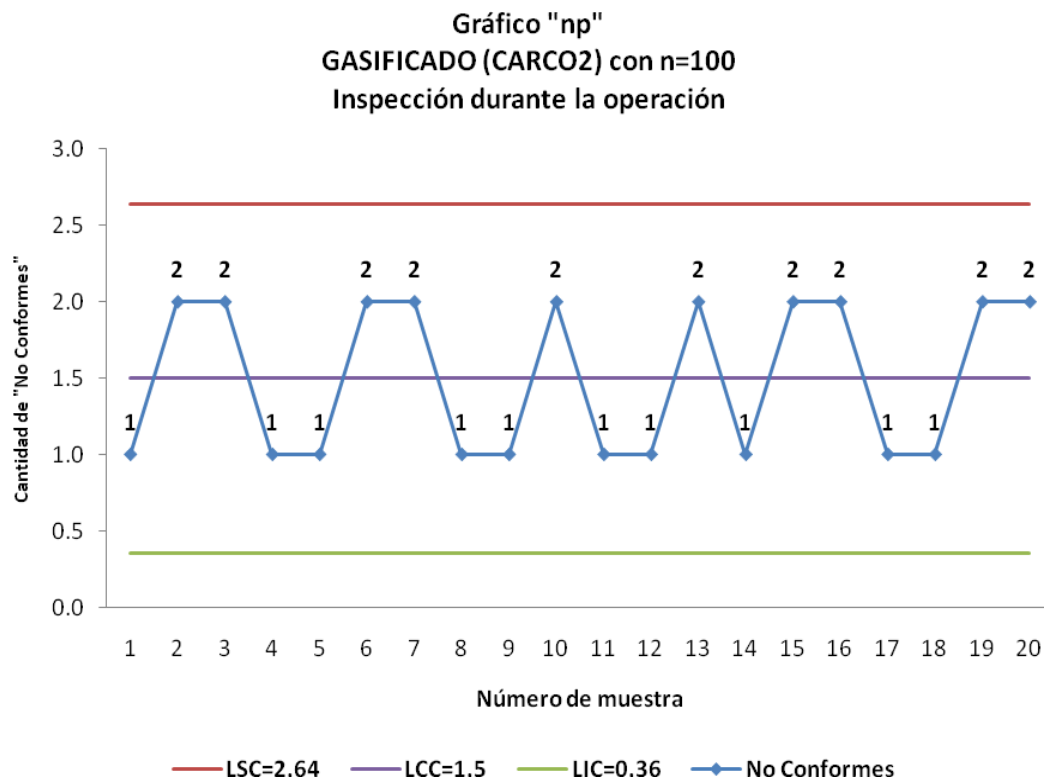
Similar al proceso de roscado, en una muestra de 1,000 unidades producidas durante el inicio de la operación, se obtuvieron 58 “no conformes”, equivalentes a un 5.80% y su gráfico “np” muestra que el proceso se encuentra controlado.

Ambos resultados, para taponado y roscado, son atribuibles a situaciones propias del inicio del proceso y el ajuste de velocidad del equipo utilizado para roscar o taponar.

4.5.2. Comportamiento durante las operaciones

Las variables evaluadas durante las operaciones dentro del proceso productivo fueron: gasificado (CARCO2), envasado (CAPREN), roscado (TAPTRQ), taponado (TAPPRE), encapuchonado (ENCAPH), etiquetado/contra-etiquetado (ETQCNE), engolletado (ENGYTD), encajado (ENCAJD) y almacenamiento (ALMFIN). De acuerdo a las observaciones se obtuvieron los siguientes gráficos:

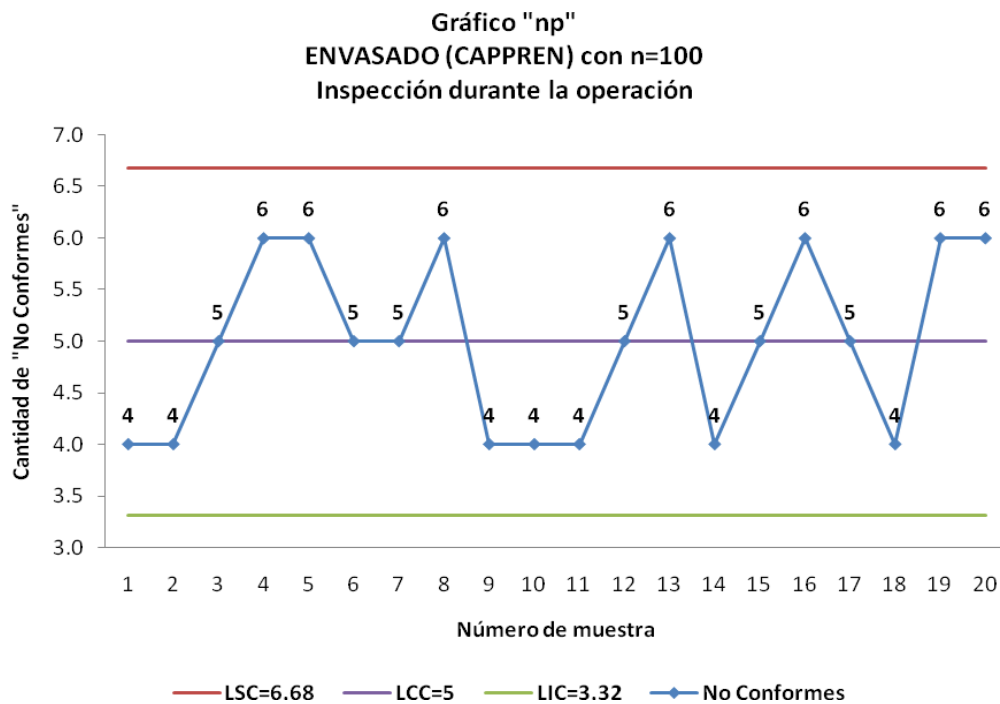
Figura 13. Comportamiento del gasificado durante la operación



La inspección del proceso de gasificado durante la operación obtuvo 30 unidades “no conformes” de una muestra de 2,000 (1.5%) y según el gráfico de control “np” el proceso demuestra estar controlado. El gasificado depende de una correcta calibración del equipo por lo que la inspección al inicio de la operación resulta crucial para evitar errores.

La inspección realizada durante el proceso de envasado muestra el siguiente comportamiento:

Figura 14. Comportamiento del envasado durante la operación

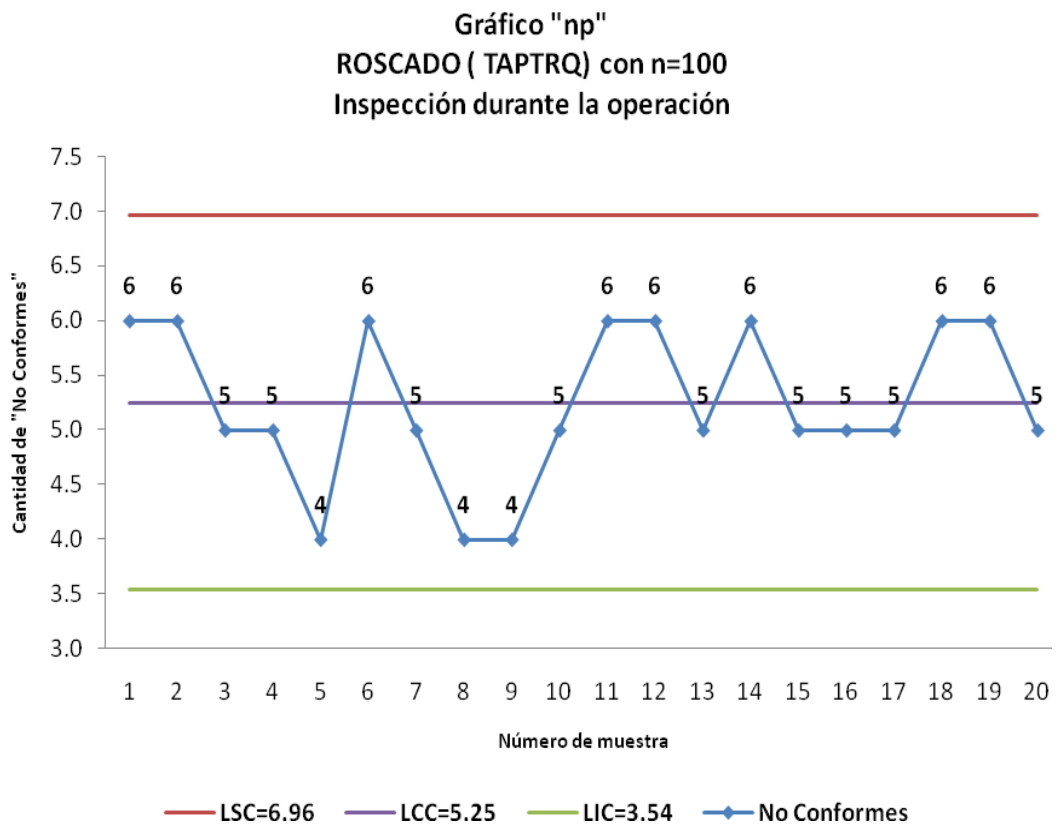


En el proceso de envasado, de una muestra aleatoria de 2,000 unidades tomadas durante las dos jornadas del día se obtuvieron 100 unidades “no conformes” como reproceso, es decir, solo un 5% de la muestra no tenía el contenido mínimo o máximo establecido como estándar de calidad para el envasado del producto.

Como se observa en el respectivo gráfico "np", nuevamente el proceso está controlado, y resulta crucial una correcta calibración del equipo al iniciar las operaciones para evitar un aumento de unidades "no conformes".

La inspección del proceso de roscado durante las dos jornadas por día de trabajo muestra el siguiente comportamiento:

Figura 15. Comportamiento del roscado durante la operación

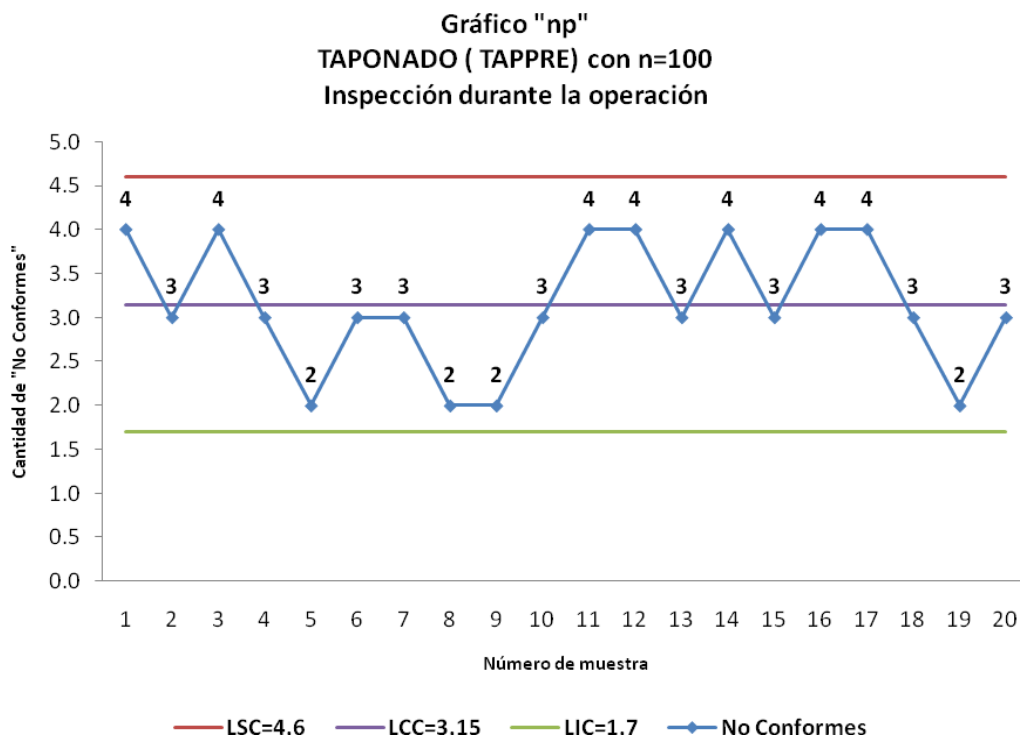


De acuerdo al gráfico de control "np", el comportamiento del proceso de roscado durante la operación se encuentra controlado, con únicamente 105 unidades "no conformes" en una muestra total de 2,000 (5.25%).

Durante las primeras horas de cada jornada, se presentó un número mayor de unidades con especificaciones por debajo de las definidas, sin embargo, considerando los resultados obtenidos en la inspección del proceso durante la operación, se toma como aceptable y puede atribuirse al desfase natural entre el inicio del proceso, el equipo y los operarios.

La inspección efectuada durante el proceso de taponado, en las dos jornadas de trabajo, muestra el siguiente comportamiento:

Figura 16. Comportamiento del taponado durante la operación



De la misma manera que en el roscado de envases, el taponado muestra un número mayor de productos con características por debajo de las esperadas al inicio de cada jornada de trabajo.

El gráfico de control “np” muestra que el proceso se encuentra controlado, con únicamente 63 unidades “no conformes” de una muestra de 2,000 (3.15%), las cuales son atribuibles al acoplamiento de la maquinaria y los operarios al inicio del proceso productivo.

El proceso de fabricación exige procesos mecánicos semiautomáticos, como los anteriores, y manuales.

En el caso de los procesos manuales se tiene una meta de 1,368 unidades producidas por hora, lo cual es difícil alcanzar durante las primeras horas de cada jornada debido al acoplamiento de los operarios al proceso.

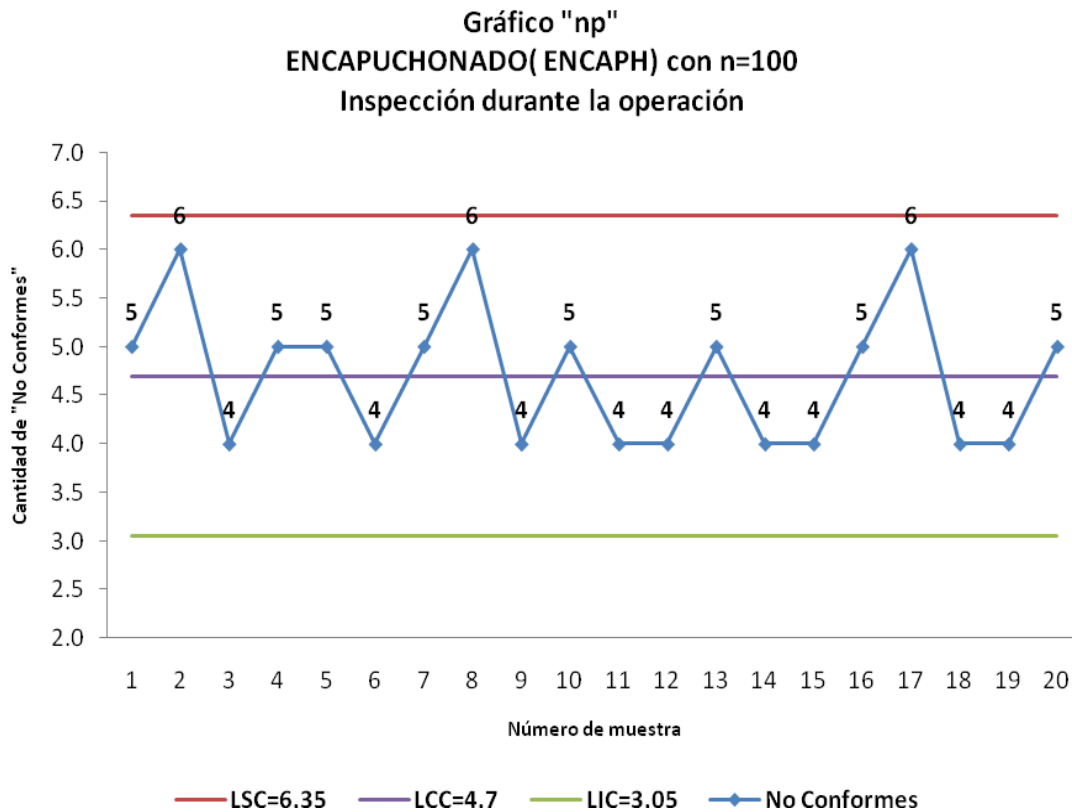
Sin embargo, con el transcurrir de las horas, los operarios muestran mayor concentración y dedicación en sus actividades, razón por la cual se sobrepasa la meta fijada de 9,576 botellas diarias.

Las anteriores inspecciones de calidad fueron implementadas durante cada uno de los procesos mecánicos semiautomáticos propios del envasado del producto final.

De igual manera, fue implementada una inspección durante el desarrollo de los procesos manuales relacionados que influyen directamente con la presentación del producto final, como lo son: el engolletado, encapuchonado, etiquetado y encajado.

El comportamiento que mostraron dichas actividades del proceso productivo es el siguiente:

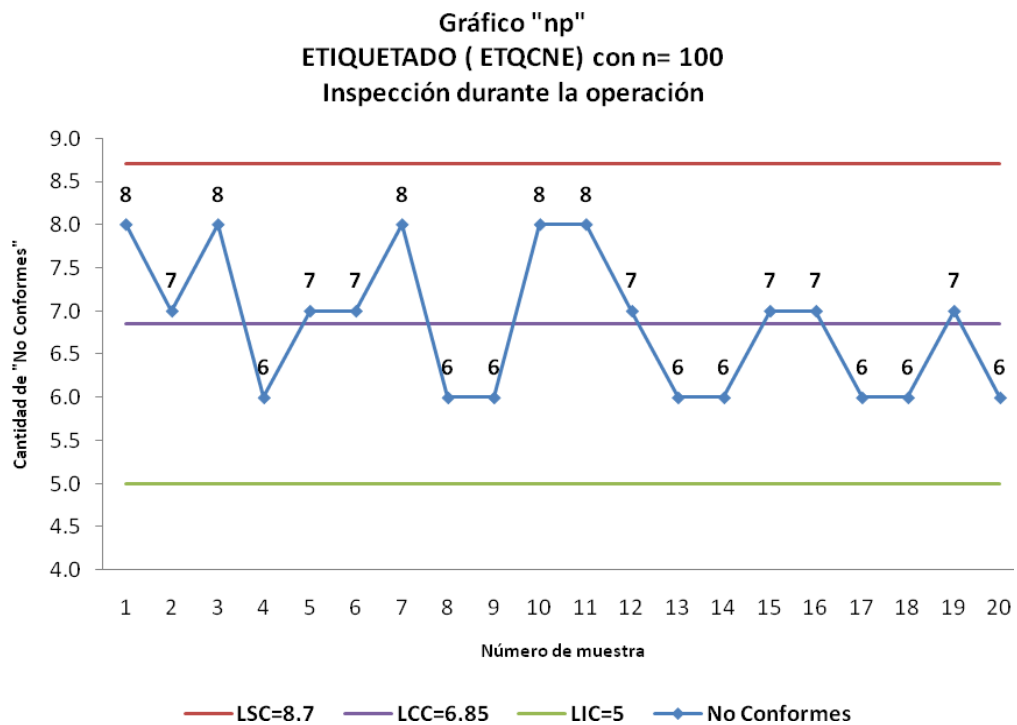
Figura 17. Comportamiento del encapuchonado durante la operación



La inspección del encapuchonado durante la operación permitió encontrar 94 unidades “no conformes” en una muestra de 2,000 (4.70%), y aunque en el gráfico de control “np” se determinan ciertos picos cerca del límite superior de control, se puede decir que el proceso se encuentra controlado.

El etiquetado y contra-etiquetado son procesos manuales en los que operarios colocan en posiciones estratégicas del envase, conteniendo producto terminado, las etiquetas características de los vinos producidos por Vinícola Centroamericana, S.A. Este proceso fue tomado e inspeccionado como uno solo, pues exigía el mismo trato y materiales para el pegado de la etiqueta o la contra-etiqueta, obteniendo el siguiente comportamiento:

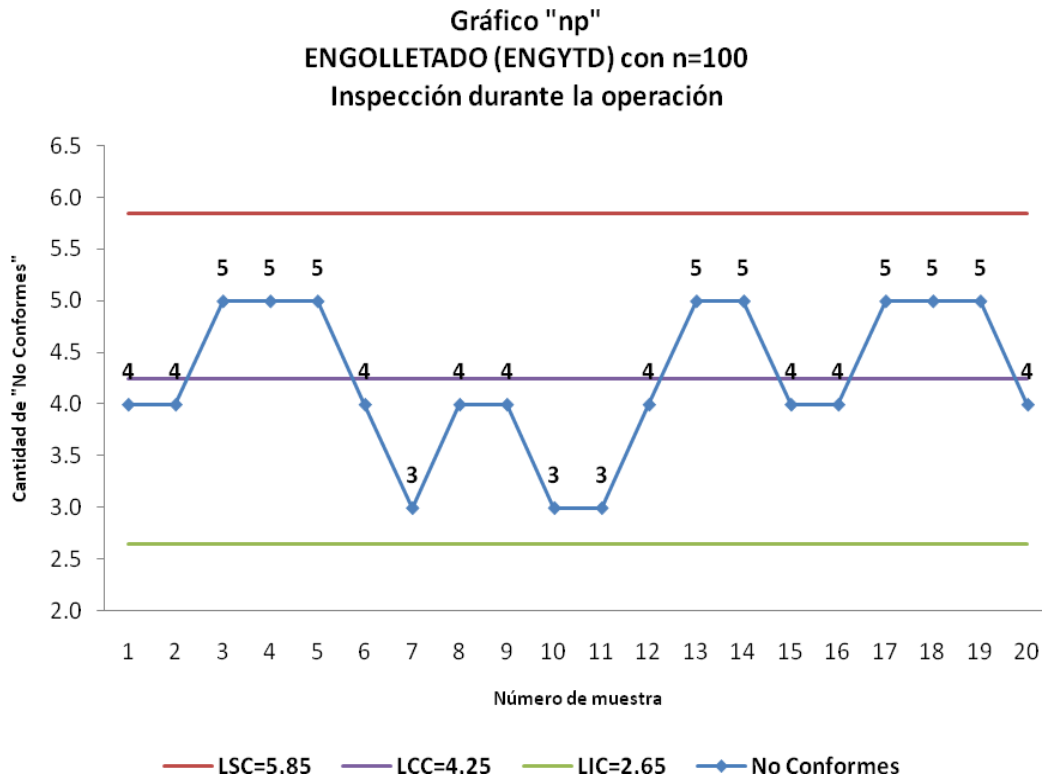
Figura 18. Comportamiento del etiquetado/contra-etiquetado durante la operación.



La inspección del proceso de etiquetado/contra-etiquetado durante la operación permitió detectar 137 unidades “no conformes” en una muestra de 2,000 (6.85%) y el gráfico de control “np” muestra que el proceso se encuentra controlado. Se observó que durante el inicio de cada jornada, debido a falta de concentración de los operarios, se obtiene un número de unidades por debajo de la meta establecida. Sin embargo, al transcurrir la jornada se sobrepasa la meta de producción y se completa el lote de producción programado.

Al igual que el etiquetado, el engolletado es realizado de forma manual y básicamente es un proceso similar al primero, la única diferencia radica en el tamaño y posición en la que se colocara el gollete, el cual no es más que una pequeña etiqueta colocada en el cuello del envase. El comportamiento mostrado por este proceso es el siguiente:

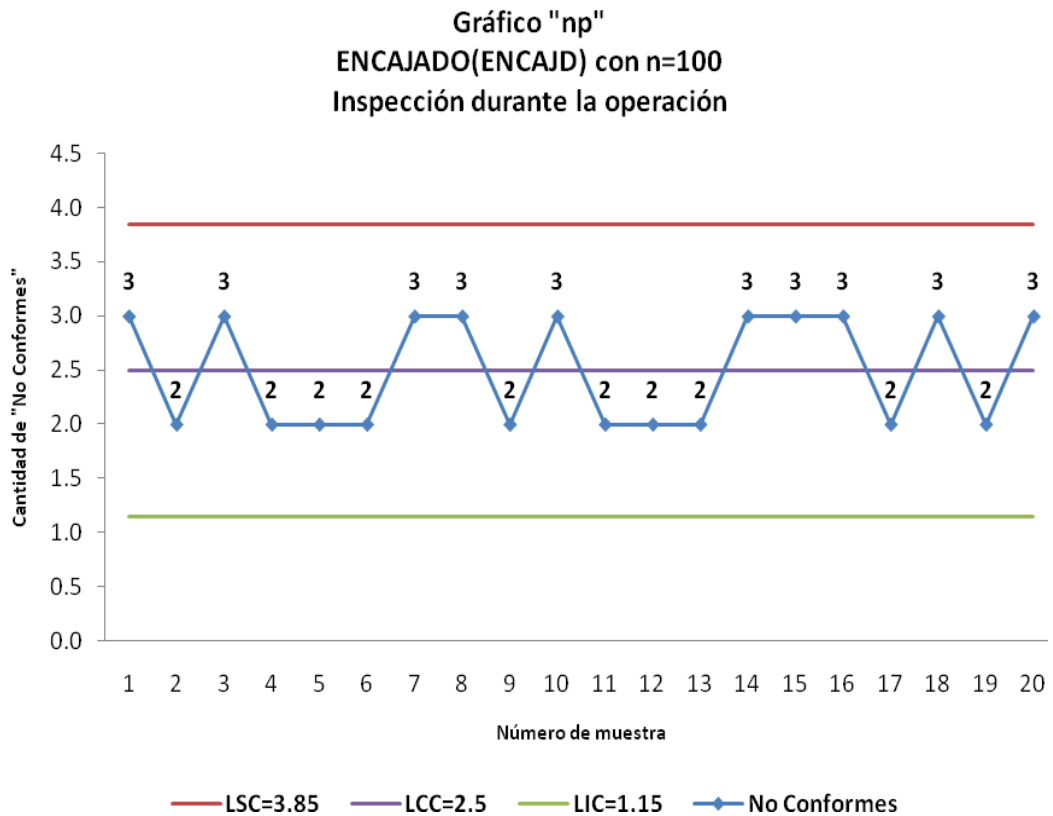
Figura 19. Comportamiento del engolletado durante la operación.



Para el engolletado se obtuvo una muestra de 2,000 unidades de las cuales 85 (4.25%) se calificaron como “no conformes”. El respectivo gráfico de control “np” muestra que el proceso de engolletado se encuentra controlado. Al inicio de este proceso no se alcanza la meta de producción diaria, sin embargo, al transcurrir la jornada se alcanza debido a una mejora en el rendimiento de los operarios. La falta de concentración al inicio es causada por el acoplamiento de los operarios al ritmo del proceso.

La parte final del proceso de envasado es sumamente importante pues de este depende la preservación de la calidad de todo el trabajo necesario para obtener el producto final. El correcto encajado del envase – ya etiquetado, contra-etiquetado y engolletado – garantizará la presentación del producto final. El encajado muestra el siguiente gráfico:

Figura 20. Comportamiento del encajado durante la operación.

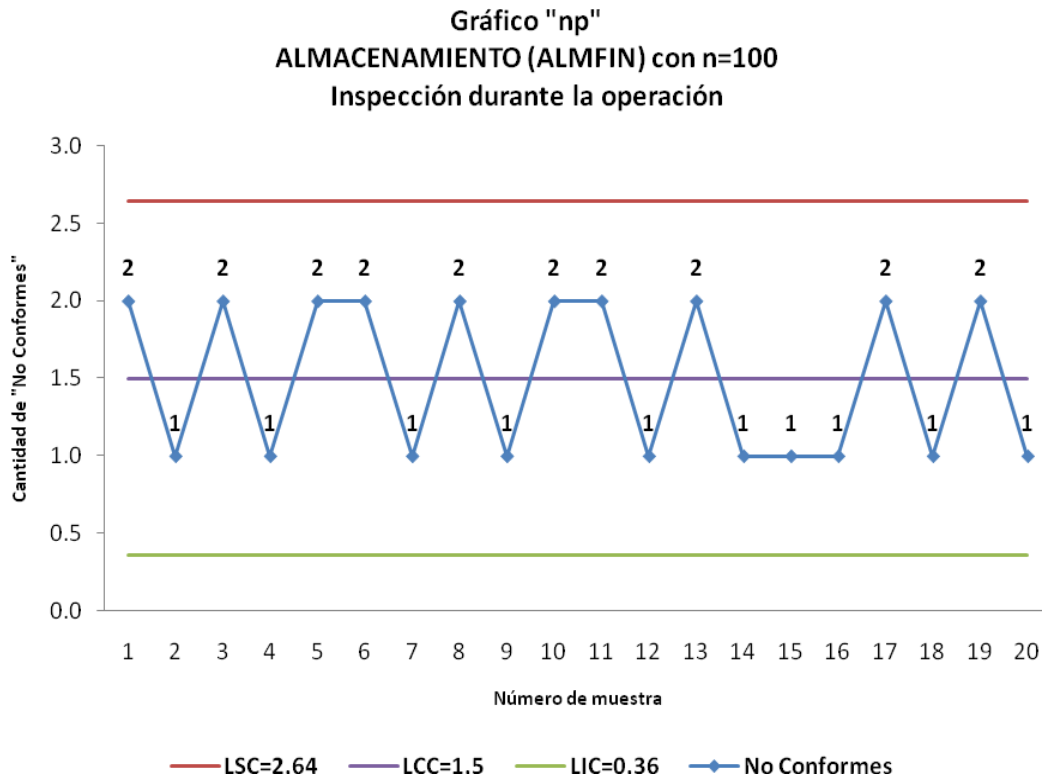


El encajado responde al comportamiento y velocidad de los procesos previos, por lo que de igual forma también tiene un resultado por debajo de lo estimado al inicio de la jornada y al transcurrir las horas del día se alcanza el máximo de unidades producidas, lo que hace que se cumpla con la meta de producción diaria.

De una muestra de 2,000 unidades se obtuvieron 50 “no conformes” (2.5%) y el gráfico de control del proceso indica que este se encuentra controlado.

El almacenamiento final, consiste en el traslado de las cajas con producto terminado desde el área de producción hasta su almacenamiento en la bodega de producto terminado. El gráfico de control de dicha actividad es el siguiente:

Figura 21. Comportamiento del almacenamiento final durante la operación



En esta actividad se tomó una muestra de 2,000 cajas de producto almacenadas en la bodega de producto terminado y se obtuvieron únicamente 30 cajas “no conformes” (1.5%) y el respectivo gráfico de control demuestra que la actividad se encuentra controlada.

Debido a que el proceso de almacenamiento final de producto terminado se lleva a cabo mediante el uso de un montacargas, su comportamiento durante el proceso de envasado responde a la velocidad de producción de las actividades previas. Es importante mencionar que la actividad de almacenamiento es vital para preservar la calidad del producto final, es decir, resguarda su empaque y embalaje.

Se determinó que el criterio de almacenamiento del inventario garantiza el despacho de los lotes de producción más antiguos, pues los más recientes deben tener cierto tiempo de almacenamiento para proveer un añejamiento mínimo previo a su distribución para garantizar todos los criterios de calidad seleccionados para la implementación del sistema de inspección diseñado e implementado.

4.6. Presentación de resultados

La calidad de un producto es fundamental para lograr su permanencia en el mercado, y ante un mundo de cambios constantes toda empresa debe responder de forma dinámica y flexible ante las demandas de sus clientes. Para responder de manera inmediata a los cambios en el gusto del mercado, las empresas deben hacer modificaciones en sus líneas de producción e innovaciones en sus productos. Dichos cambios no pueden ser efectuados sin conocer la calidad con la que sus procesos son realizados y por ende garantizar la calidad de sus productos.

Todo sistema de inspección de calidad incurre en costos y necesita de una inversión de tiempo necesaria para controlar los procesos y los productos de una línea de producción, razón por la cual muchas veces se confía únicamente en la costumbre de realizar de la mejor forma las actividades sin documentar realmente su calidad.

El sistema de inspección de calidad diseñado como plan piloto para Vinícola Centroamericana, S.A. se implemento utilizando los recursos actuales de la planta y documento por primera vez la calidad de cada una de las actividades del proceso de fabricación de sus productos.

Con el fin de garantizar el secreto industrial que proporciona las características específicas de color, olor y sabor a los productos fabricados por la empresa, en esta oportunidad fueron excluidas las actividades de formulación y preparación y se concentraron esfuerzos a fin de documentar la calidad del proceso de envasado del producto final.

Un día de producción consta de dos jornadas de trabajo, matutina de 08:00 a 13:00 y vespertina de 14:00 a 17:00 de lunes a viernes. La inspección al proceso productivo fue realizada al iniciar las operaciones que por su importancia así lo requerían (para lo que fueron extraídas muestras aleatorias de 50 unidades) y durante la operación normal del proceso en ambas jornadas (con muestras aleatorias de 100 unidades). Los resultados fueron registrados para posteriormente efectuar la graficación de su comportamiento y respectivo análisis de resultados.

Los gráficos de control elaborados con las muestras aleatorias tomadas al iniciar las operaciones muestran el siguiente resultado:

Tabla VI: Resumen de la inspección de actividades al inicio de las operaciones

Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA

| RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES AL INICIO DE SU OPERACIÓN | | | | | | | | |
|--|------------|--------------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| CÓDIGO | ACTIVIDAD | LÍMITES DE CONTROL | | | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | RANGO DE CONTROL (±) | TAMAÑO DE MUESTRA | NO CONFORMES (%) |
| | | SUPERIOR | CENTRAL | INFERIOR | | | | |
| CARCO2 | Gasificado | 3.24 | 2.00 | 0.76 | 0.77 | 1.24 | 50 | 4.00% |
| CAPREN | Envasado | 4.12 | 2.75 | 1.38 | 0.70 | 1.37 | 50 | 5.50% |
| TAPTRQ | Roscado | 4.18 | 2.80 | 1.42 | 0.75 | 1.38 | 50 | 5.60% |
| TAPPRE | Taponado | 4.30 | 2.90 | 1.50 | 0.83 | 1.40 | 50 | 5.80% |
| PROMEDIOS | | 3.96 | 2.61 | 1.26 | 0.76 | 1.35 | 50 | 5.23% |

De acuerdo a los datos obtenidos, las actividades al inicio del proceso productivo en ambas jornadas se encuentran controladas y en promedio tan solo un 5.23% de la producción inicial puede poseer características con valores por debajo de los establecidos como parámetros de calidad por VICASA. La desviación estándar calculada para las muestras tomadas al inicio de las actividades indica la poca dispersión entre los datos, por lo que el porcentaje promedio de “no conformes” (5.23%) tiene un alto grado de certeza.

El porcentaje tan bajo de unidades “no conformes” al inicio de las operaciones es ocasionado generalmente por variaciones en la graduación inicial del equipo utilizado, pues estos no cuentan con indicadores que permitan obtener lecturas correctas de su funcionamiento.

La inspección realizada durante el desarrollo de las actividades en la línea de producción presento los siguientes resultados:

Tabla VII: Resumen de la inspección de actividades durante las operaciones.

Vinícola Centroamericana, S.A. – VICASA

| RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE DE SU OPERACIÓN | | | | | | | | |
|--|----------------|--------------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| CÓDIGO | ACTIVIDAD | LIMITES DE CONTROL | | | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | RANGO DE CONTROL (±) | TAMAÑO DE MUESTRA | NO CONFORMES (%) |
| | | SUPERIOR | CENTRAL | INFERIOR | | | | |
| CARCO2 | Gasificado | 2.64 | 1.50 | 0.36 | 0.50 | 1.14 | 100 | 1.50% |
| CAPREN | Envasado | 6.68 | 5.00 | 3.32 | 0.84 | 1.68 | 100 | 5.00% |
| TAPTRQ | Roscado | 6.96 | 5.25 | 3.54 | 0.70 | 1.71 | 100 | 5.25% |
| TAPPRE | Taponado | 4.60 | 3.15 | 1.70 | 0.73 | 1.45 | 100 | 3.15% |
| ENCAPH | Encapuchonado | 6.35 | 4.70 | 3.05 | 0.71 | 1.65 | 100 | 4.70% |
| ETQCNE | Etiquetado | 8.70 | 6.85 | 5.00 | 0.79 | 1.85 | 100 | 6.85% |
| ENGYTD | Engolletado | 5.85 | 4.25 | 2.65 | 0.70 | 1.60 | 100 | 4.25% |
| ENCAJD | Encajado | 3.85 | 2.50 | 1.15 | 0.50 | 1.35 | 100 | 2.50% |
| ALMFIN | Almacenamiento | 2.64 | 1.50 | 0.36 | 0.50 | 1.14 | 100 | 1.50% |
| PROMEDIOS | | 5.36 | 3.86 | 2.35 | 0.66 | 1.51 | 100 | 3.86% |

Según la información obtenida, el proceso de envasado durante la operación únicamente presenta en promedio un 3.86% de unidades “no conformes” y sus respectivos gráficos de control nos permiten determinar que el proceso se encuentra controlado. El valor pequeño en la desviación estándar nos indica la poca dispersión existente entre las muestras tomadas aleatoriamente, por lo que la fracción obtenida de “no conformes” posee un alto grado de certeza.

Con el propósito de conservar el secreto industrial de Vinícola Centroamericana, S.A. fueron excluidos los procesos de preparación y formulación, por lo que se concentraron esfuerzos en la inspección de la calidad en las actividades del proceso de envasado. El proceso de producción es programado según la planificación anual autorizada por la gerencia general y aunque la prioridad principal es respetar dicha planificación, en ocasiones es necesario responder de forma dinámica a los cambios originados por la demanda del mercado haciendo una mezcla entre las diversas actividades del proceso de envasado y los diversos productos a fabricar.

Este trabajo constituye la primera base de datos recopilada en la planta de producción que documenta la calidad obtenida en cada actividad del proceso y es una herramienta para demostrar la capacidad de respuesta dinámica que tiene la planta de producción a los cambios en la demanda de sus clientes y requerimientos originados por nuevas estrategias de comercialización y venta.

El comportamiento del proceso productivo tiende a tener un número mayor de unidades “no conformes” para reproceso en las inspecciones realizadas al inicio de cada jornada, sin embargo, el rendimiento tiende a mejorarse con el transcurrir de las horas y aunque el número de unidades para reproceso se mantiene, se eleva significativamente la cantidad de unidades producidas por hora.

De acuerdo a lo observado e investigado se determino que durante algunas actividades los operarios en las primeras horas de trabajo presentan un rendimiento menor al esperado, por lo que luego de una serie de entrevistas informales efectuadas con los operarios de la línea y se concluyó que tal situación es originada por una falta de concentración, de carácter involuntario, propia al inicio del proceso productivo en cada jornada.

Vinícola Centroamericana, S.A. es una de las pioneras en el área de la fabricación de vinos a nivel nacional y regional, cuenta con casi 50 años de experiencia en lo que a formulación, preparación, envasado y distribución de productos vinícolas se refiere.

A la fecha la antigüedad laboral promedio de los operarios es de 8 años, lo que hace que cada uno de ellos tenga la experiencia suficiente como para tener el menor número de errores o deficiencias en sus tareas dentro de la línea de producción.

Con el fin de reducir los efectos producidos por el cansancio, aburrimiento o desconcentración de los operarios en la línea de producción se tiene una política interna de rotación de funciones, lo que permite que todos los operarios sean capaces de realizar cualquiera de las actividades de la línea de envasado y conozcan el equipo y maquinaria del proceso.

La rotación de funciones en la línea, permite entre otras cosas, responder de manera dinámica en el menor tiempo posible a los cambios que se presentan en el programa de producción diaria. Se pudo observar que al ser necesario realizar cambios en la línea los operarios asumen un papel crucial para no bajar el ritmo de producción y cumplir con las metas fijadas.

La línea de producción cuenta con equipo y maquinaria que fue adquirida y puesta en marcha desde sus inicios, razón por la cual su tecnología y modo de operación es sencillo. El funcionamiento de dichos equipos y maquinarias es sumamente confiable durante la operación y únicamente pueden presentar algunos desajustes al inicio del proceso por concepto de calibración de arranque, debido a la falta de dispositivos de lectura que permitan asegurar su correcta operación.

El sistema de inspección de calidad implementado demuestra que la poca rotación de personal, la política de rotación de funciones y la confiabilidad de los equipos hacen que la calidad del proceso de envasado sea la necesaria para responder de manera flexible e inmediata a modificaciones en el plan de producción diaria originadas por los cambios en la demanda del mercado y que la planta de producción es capaz de enfrentar nuevos retos que surjan a raíz de una estrategia de penetración mucho más agresiva en el mercado de vinos a nivel nacional y regional.

5. SEGUIMIENTO DEL SISTEMA

5.1. Herramienta de software

Luego de haber mostrado y analizado en el capítulo anterior los resultados obtenidos por el sistema de inspección de calidad diseñado para Vinícola Centroamericana, S.A., el cual fue implementado utilizando los recursos ya disponibles en la planta de producción y con el menor de los costos, es importante hacer notar la importancia de contar con información como la obtenida de manera constante.

Únicamente con información oportuna se pueden tomar decisiones que permitan corregir de la mejor manera los problemas que ocurran dentro de la línea de producción y garantizar de esta forma la calidad de los productos.

Todo el registro y generación de gráficos de control fue realizado manualmente con la ayuda de herramientas de software que se encuentran al alcance de casi cualquier usuario de computadores de hoy en día, hojas de cálculo electrónicas para el registro de información y generación de gráficos fueron la base para la presentación y análisis de resultados, con lo cual únicamente se tuvo que invertir tiempo para su registro pues no se necesitaba de nueva tecnología en la planta de producción.

Las principales dificultades que se presentaron durante la implementación del sistema de inspección fueron:

- a) **El tiempo requerido** para el registro de la información y posterior generación de gráficos de control; y
- b) **El grado de incerteza** que existe al realizar dicho registro en una hoja de cálculo que no cuenta con indicadores de error e inconsistencias oportunos.

La incidencia e implicación de dichas dificultades hacen que se vuelva necesaria la elaboración de una herramienta de software diseñada en base al sistema de inspección de calidad implementado en la planta de producción, pues para hacer funcional la inspección se debe reducir el tiempo de registro y asegurar la calidad de la información tomada del proceso. A continuación se describe de manera conceptual el diseño del mismo:

5.2. Diseño conceptual del sistema

La herramienta de software necesaria para la implementación del sistema de inspección de calidad tendrá la capacidad de ser utilizada por varios usuarios a la vez y para proporcionar características que hagan su operación fácil y amigable deberá ser desarrollada en un lenguaje visual, utilizando técnicas de programación vanguardistas. La información se almacenará utilizando una base de datos económica, confiable y segura que permita poder contar con la mayor cantidad de información histórica, pues esta se constituirá en su mayor valor.

Por las características antes expuestas, se recomienda como lenguaje de programación Microsoft Visual Basic y como base de datos Microsoft Access, lo que hará que el sistema informático a desarrollar sea económico, fácil de implementar y tenga requisitos físicos mínimos para su implementación.

El sistema trabajará definiendo “**variables de control**” que permitan monitorear el comportamiento del proceso. Por la flexibilidad que presenta dicho proceso, cada actividad se convertirá en una variable de control y el estudio de estas variables permitirá presentar resultados para su posterior análisis de manera individual por actividad o en forma general por proceso.

Las inspecciones realizadas al inicio del proceso y las que se realizarán de manera periódica durante el mismo, serán registradas directamente en el sistema para luego poder emitir de forma visual o impresa el reporte de seguimiento, que servirá como indicador para el rendimiento del proceso.

Aunque el sistema será una herramienta de apoyo, deberá existir un responsable de su operación y monitoreo con el fin de detectar oportunamente comportamientos que no estén dentro de los parámetros normales de trabajo y permitan tomar decisiones adecuadas en el momento correcto.

La información será almacenada con el propósito de poder ser empleada para el análisis del comportamiento de la planta de producción de manera histórica y ser la base para la toma de decisiones por la alta gerencia.

5.3. Resultados esperados

Con la herramienta de software implementada se tendrá una reducción significativa en el tiempo necesario para el registro de los datos obtenidos en la inspección de calidad, lo cual permitirá que la información para análisis esté disponible en el momento justo, pues solo con información oportuna y confiable se podrán tomar decisiones estratégicas en la planta de producción.

La herramienta desarrollada será la encargada de realizar los controles necesarios para garantizar la calidad de los datos ingresados y de los resultados obtenidos, pues mediante la utilización de reglas de ingreso de datos se reducirán al mínimo los errores y se podrá obtener una información final depurada que represente realmente el comportamiento del proceso productivo.

Como resultado del desarrollo y utilización de una herramienta de software que permita la implementación formal del sistema de inspección de calidad, se tendrá información sobre el comportamiento de cada una de las actividades del proceso y una visión inmediata de la calidad del mismo, lo cual será de vital importancia para la toma de decisiones estratégicas.

5.4. Análisis

La diferencia básica entre tener una herramienta desarrollada para la implementación de un sistema de inspección o no, radica en que al contar con ella el tiempo de registro y validación de la información es menor que al no contar con software diseñado específicamente para tal motivo. El tiempo que se reduce en el registro y validación de la información obtenida de las inspecciones de calidad al inicio y durante el proceso productivo puede ser empleado para efectuar un mejor análisis y aportar nuevas propuestas de mejora.

5.5. Evaluación

La herramienta de software desarrollada para la implementación del sistema de inspección de calidad en VICASA proporcionará los indicadores necesarios para la evaluación de cada una de las variables que rigen el comportamiento del proceso productivo y delimitan la calidad de sus diferentes líneas de producto terminado.

El análisis de las actividades del proceso mediante la generación de gráficos de control ofrece una visión general del proceso completo y en su oportunidad permite realizar un análisis de las actividades del mismo de manera individual con el propósito de mejorar su rendimiento y aumentar sus resultados.

5.6. Ventajas

La ventaja principal de tener una herramienta de software que permita la implementación del sistema de inspección de calidad diseñado para VICASA, será el almacenamiento histórico de toda la información producida por las inspecciones realizadas al inicio o durante el proceso a lo largo del tiempo. De todos es conocido el dicho “quien tiene la información, tiene el poder”, por lo que únicamente aquel que tiene la información necesaria a su alcance es capaz de enfrentar su futuro asegurando su éxito.

La información se constituye en el soporte necesario para la toma de decisiones que como resultado de nuevas estrategias de mercado puedan afectar el orden de las actividades, la línea de productos elaborados o la cantidad de los mismos, por lo que contar con dichos registros de forma veraz y oportuna harán que VICASA posea una ventaja competitiva que le permita seguir como hasta ahora, marcando la diferencia entre sus competidores por la calidad de sus productos.

5.7. Retroalimentación

El seguimiento al sistema de inspección de calidad efectuado mediante la utilización de una herramienta de software permite obtener oportunamente la información necesaria para realizar los ajustes que garanticen la calidad del proceso productivo completo.

El poco tiempo empleado para el registro de la información y los diversos controles y validaciones implementados a fin de garantizar la calidad de la misma, permiten obtener información para su análisis de manera inmediata y proporciona el fundamento necesario para la retroalimentación y toma de decisiones estratégicas que permitan a Vinícola Centroamericana, S.A. mantener y mejorar su posición en la industria de vinos a nivel nacional y regional.

CONCLUSIONES

1. Bebida espirituosa es toda bebida con contenido alcohólico procedente de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, caña, etc.) como el brandy, el whisky o el vodka y se caracteriza por su mezcla de color, sabor y aroma. El mercado nacional y regional del vino, la sidra y la champaña es reducido, dominado en su mayoría por productos extranjeros, altamente influenciado por campañas de publicidad que inviten al consumidor a formar parte del grupo selecto de conocedores de este tipo de bebidas.
2. Calidad es “entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca había imaginado que quería y que una vez que lo obtiene, se da cuenta que era lo que siempre había querido”, por lo que toda organización debe tener un sistema de inspección del proceso como medida para garantizar la calidad de sus productos, considerando las características que a sus clientes brindan calidad, los factores influyentes y predominantes para obtenerlas, el lugar del proceso donde se inspeccionara, el tamaño y forma de las muestras, los responsables y el método de registro de la información.
3. VICASA cuenta con más de setenta empleados, hombres y mujeres. Administrativamente trabaja bajo la dirección de una gerencia general y tres gerencias funcionales encargadas de darle el soporte necesario para alcanzar sus objetivos. Su planta de producción cuenta con una sección de fermentos, añejamiento y preparación de marcas, una sección de lavado y desinfección de envases, una sección de envasado, una bodega de materia prima y una para producto terminado.

4. La implementación de un sistema de inspección de calidad como estrategia, permite utilizar la capacidad instalada, la flexibilidad en el proceso y el bajo índice de rotación de VICASA (fortalezas) en un mercado con altos aranceles de importación para la competencia y características que no son del total gusto del mercado local (oportunidades), eliminando la falta de información sobre la calidad de los procesos de producción, y permitiendo potencializar la calidad de sus productos (debilidades) para sobrellevar las principales amenazas del mercado.

5. Las características que deben contener los productos de VICASA para afirmar que son de “calidad” son: a) Según el criterio de los clientes: sus cualidades (color, olor, sabor y grado alcohólico), su presentación (envase, etiqueta, contra-etiqueta, gollete y tapón), la presencia en el mercado (puntos de distribución y venta) y su precio; b) Según el costo para la empresa: los procesos de formulación, preparación, gasificado, envasado y almacenamiento; y c) Según la incidencia en el proceso: Calibración de las maquinas (gasificadora, llenadora, fajas transportadoras, taponadora y roscadora).

6. Los factores que influyen y predominan en la obtención de las características de calidad especificadas para el sistema de inspección de calidad diseñado son: a) Los componentes (los materiales y suministros utilizados en todo el proceso productivo); b) Las maquinas empleadas en cada una de las etapas de la fabricación de los productos (mezcladora, carbonatadora, llenadora, taponadora, roscadora, engolletadora y bandas transportadoras); y c) Los operarios (su experiencia y nivel de compromiso para con la empresa al desarrollar las actividades dentro de la línea de producción).

7. Parte crucial de la implementación del sistema de inspección de calidad fue el registro de la información recolectada durante cada una de las actividades del proceso, por lo que se desarrolló una colección de formatos y su respectiva metodología de uso para ser empleados antes de iniciar las operaciones y durante la ejecución de las mismas, lo que permitió conceptualizar al gasificado, envasado, roscado, taponado, encapuchonado, etiquetado/contra-etiquetado, engolletado, encajado y almacenamiento del producto como características propias del sistema de inspección.

8. El sistema de inspección de calidad permite la generación de “Gráficos de Control de Número de Unidades no Conformes (np)”, utilizados para inspecciones en las que no se cuenta con los medios adecuados para realizar las mediciones y únicamente existen los estados de “Conforme” y “No conforme” a las especificaciones de calidad delimitadas para cada característica. La evaluación de dichos gráficos demuestra que el proceso de producción se encuentra controlado en cada una de sus etapas, antes de iniciar las operaciones y durante el desarrollo de las mismas.

9. La información se constituye en el soporte necesario para la toma de decisiones que como resultado de nuevas estrategias de mercado pueden afectar el orden de las actividades, la línea de productos elaborados o la cantidad de los mismos, por lo que la implementación definitiva de un sistema de inspección de calidad mediante una herramienta de software reducirá el tiempo de registro, asegurará la calidad de la información recopilada y generará dinámicamente los gráficos necesarios para garantizar que el proceso productivo se encuentra controlado al implementar cualquier cambio en la línea de producción.

RECOMENDACIONES

1. El desarrollo e implementación de un sistema de inspección basado en características que aseguren la calidad del proceso y los productos desde el punto de vista del cliente, el costo para la empresa y su incidencia, debe ser la principal herramienta para la toma de decisiones estratégicas que permitan enfrentar las exigencias de un mercado cambiante.
2. La adopción de un sistema de inspección fundamenta la calidad de los productos vinícolas que VICASA ofrece a sus clientes y garantiza el éxito de un plan de mercadeo agresivo que junto a una planificación de la producción acorde, permitan aprovechar la experiencia adquirida por casi 50 años de presencia en el mercado de bebidas espirituosas a nivel nacional y regional.
3. El compromiso del recurso humano utilizado en el proceso es uno de los principales factores que de la mano al bajo índice de rotación de personal dentro de la planta y el intercambio de funciones de los operarios dentro de la línea, permiten obtener la menor cantidad de unidades inconformes, por lo que es importante seguir fortaleciéndolo en función del crecimiento que la planta demande.
4. Aunque la capacidad instalada en la planta de VICASA y la flexibilidad en su línea de producción, le permiten enfrentar de manera inmediata un aumento en el volumen de unidades producidas, se hace necesario evaluar alternativas de inversión enfocadas a tener equipos y maquinaria con la tecnología necesaria para obtener indicadores de funcionamiento que permitan evaluar de manera inmediata la calidad de cada operación y eleven el volumen de producción de manera confiable.

5. VICASA debe innovar constantemente en el diseño y presentación de sus productos para fortalecer su permanencia en un mercado altamente competitivo, pues sus clientes valoran mejor a la competencia por su imagen y sitio de distribución que por la calidad del producto que estos ofrecen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Deming, Edwards. **Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis**. Ediciones Díaz de Santos, Edición ilustrada, 1989. Página 361.
2. Grant, Eugene L. **Control de la calidad estadístico**. CECSA. 8va. Edición, 1977.
3. Hansen, Bertrand. **Control de la calidad: Teoría y aplicaciones**. Ediciones Díaz de Santos, 1990. Pagina 285.
4. Jurán, J.M. **Manual de Control de la Calidad**. Reverte. 2da. Edición, 1983. Página 749.
5. Jurán, J.M. **Manual de Control de la Calidad**. Reverte. 4ta. Edición, 1993. Página 270.
6. Gryna, Frank M. **Análisis y planeación de la calidad - Método Jurán**. McGraw-Hill. 5ta. Edición, 2007.
7. <http://www.monografias.com/trabajos13/artinsp/artinsp.shtml>, Metodología para la implementación de un sistema de inspección. Julio 2008.
8. <http://www.calidad.com.ar/controe7.html>, Control estadístico de procesos. Agosto 2008.

9. <http://www.monografias.com/trabajos30/control-estadistico-calidad/control-estadistico-calidad.shtml>, Control estadístico de la calidad, Septiembre 2008.
10. <http://www.monografias.com/trabajos12/concalgra/concalgra.shtml>, Gráficos de control de Shewhart, Octubre 2008.

ANEXOS

Anexo 1 – “CARTA COMPROMISO”

Guatemala, Julio 1 de 2008

Ante la necesidad de enfrentar un mercado con retos cada día mayores, la gerencia general y gerencia de producción de Vinícola Centroamericana, S.A. plantean conjuntamente como **“herramienta para la toma de decisiones estratégicas”** la **“implementación de un sistema de inspección de calidad”** basado en la evaluación de características que bajo el criterio del cliente, su costo e incidencia en el proceso productivo garantizan la calidad de sus productos.

Por lo anterior manifiestan estar de acuerdo en dirigir sus esfuerzos a tal implementación, empleando la **“menor cantidad de recursos”** y **“el menor tiempo necesario para no interrumpir el proceso productivo”** a fin de contar con datos que fehacientemente demuestren que se cumple con los lineamientos de calidad definidos por la planta de producción y la alta gerencia.

Por Planta de Producción

Por Alta Gerencia

Anexo 2 – “SENSIBILIZACIÓN DE LOS OPERARIOS”

Todos hemos escuchado hoy en día la palabra “CALIDAD”, pero ¿Sabemos realmente que significa?, ¿Cómo se obtiene?, ¿Que beneficio tiene para un producto?, ¿Que beneficio trae a VICASA? y ¿Cómo mi trabajo ayuda a que VICASA ofrezca a sus clientes calidad en sus productos?

“Calidad es entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se da cuenta que era lo que siempre había querido”.

¿Cómo se obtiene? Mediante un riguroso control de las actividades y los recursos necesarios para la elaboración de un producto y el compromiso de todos aquellos que tienen una intervención por más mínima en la elaboración del mismo.

¿Qué beneficio tiene para un producto? Mientras mayor calidad posea un producto, mayor será el nivel de satisfacción que ofrezca. A mayor calidad, más satisfechos estarán los clientes con su uso o consumo. Por ello es que la calidad es un factor determinante para la adquisición de cualquier bien o servicio.

¿Qué beneficio trae a VICASA? Siendo la calidad tan importante para el cliente es natural pensar que a mayor calidad en los productos de VICASA mayor número de clientes se sentirán satisfechos y en consecuencia sus productos se afianzaran mas en el mercado creando la necesidad de producir mayores cantidades para satisfacerlo.

¿Cómo mi trabajo ayuda a que VICASA ofrezca a sus clientes calidad en sus productos? Haciendo lo que es mi responsabilidad dentro del proceso de la mejor manera, cumpliendo con los lineamientos que se me indican y ayudando a mis compañeros para que ellos también los cumplan hare que los productos tengan la calidad necesaria para tener mayor aceptación en el mercado haciendo que mí país, la empresa y yo prosperemos.

Anexo 3 – “CARACTERÍSTICAS”

El sistema de inspección de calidad diseñado para VICASA se basa en la evaluación de características que de una u otra forma generan o pueden afectar en la generación de ciertos parámetros de calidad establecidos para los productos vinícolas elaborados por la planta de producción:

DE IMPORTANCIA PARA EL CLIENTE:

Aquellas características que satisfacen el gusto y expectativa del cliente:

- Cualidades (Color, olor, sabor y su grado alcohólico)
- Presentación (Envase, etiqueta, contra-etiqueta, gollete y tapón)
- Precio (Relación de precio con otros productos similares)
- Presencia en el mercado (Lugares en donde el producto es distribuido)

CON COSTO PARA LA EMPRESA

Conjunto de características que representan un costo alto para la empresa :

- Gasificación del producto (Dosis de CO2 introducida a la receta)
- Envasado del producto (Cantidad embotellada de producto)
- Almacenamiento (en proceso y terminado)

SEGÚN INCIDENCIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Actividades que según su incidencia en el proceso productivo pueden influir en la obtención de las características de calidad:

- Calibración de maquina gasificadora
- Calibración de maquinas llenadoras
- Calibración de fajas transportadoras
- Calibración de maquina taponadora y roscadora

Anexo 4 – “PUNTOS DE INSPECCIÓN”

El seguimiento del sistema de inspección de calidad debe ser efectuado en los siguientes momentos del proceso productivo:

| MOMENTO EN EL PROCESO | LUGAR DE LA INSPECCIÓN |
|--|---|
| Recepción (Materia prima, materiales y suministros) | BODEGA DE MATERIALES Y SUMINISTROS |
| Gasificado (Dosificación de CO2 para vinos espumantes) | SECCIÓN DE ENVASADO |
| Llenado (Envasado de producto) | SECCIÓN DE ENVASADO |
| Roscado o taponado (Colocación de roscas o tapones de sellado para cada botella de producto) | SECCIÓN DE ENVASADO |
| Encapuchado, etiquetado, contra-etiquetado y engolletado (Presentación del producto) | SECCIÓN DE ENVASADO |
| Almacenamiento (Producto terminado y producto en proceso) | SECCIÓN DE ENVASADO |

Anexo 5 – “RESPONSABLES DE LA INSPECCIÓN”

Para el sistema de inspección de calidad se deben considerar las siguientes atribuciones para cada uno de los responsables en su implementación:

| RESPONSABLE | ATRIBUCIÓN |
|---------------------------------|--|
| Jefe de Planta | <ul style="list-style-type: none">• Dar seguimiento y evaluar constantemente los resultados generados por el sistema de inspección de calidad.• Tomar las decisiones que a corto, mediano y largo plazo permitan garantizar un proceso productivo y productos de alta calidad. |
| Supervisor de Producción | <ul style="list-style-type: none">• Velar por el cumplimiento de los planes de producción definidos por la jefatura de planta.• Garantizar el cumplimiento de los estándares de trabajo definidos para alcanzar la calidad que caracteriza a los productos de VICASA. |
| Operarios | <ul style="list-style-type: none">• Brindar su mayor esfuerzo a fin de obtener en cada una de las actividades que realizan el mejor de los resultados.• Velar porque sus compañeros brinden de igual manera el mismo esfuerzo en sus actividades para garantizar la calidad durante todo el proceso productivo. |

Anexo 6 – “PERÍODOS DE INSPECCIÓN”

Los siguientes serán los periodos de inspección definidos para el sistema:

| MOMENTO DEL PROCESO | LUGAR | PERIODO DE INSPECCIÓN |
|---|------------------------------------|---|
| Recepción de materia prima, materiales y suministros | BODEGA DE MATERIALES Y SUMINISTROS | <ul style="list-style-type: none">• En la recepción externa• En la entrega interna |
| Gasificado | SECCIÓN DE ENVASADO | <ul style="list-style-type: none">• Al iniciar• Durante la operación |
| Llenado | SECCIÓN DE ENVASADO | <ul style="list-style-type: none">• Al iniciar• Durante la operación |
| Roscado o taponado | SECCIÓN DE ENVASADO | <ul style="list-style-type: none">• Al iniciar• Durante la operación |
| Encapuchado, etiquetado, contra-etiquetado y engolletado | SECCIÓN DE ENVASADO | <ul style="list-style-type: none">• Al iniciar• Durante la operación |
| Almacenamiento de producto terminado y producto en proceso | SECCIÓN DE ENVASADO | <ul style="list-style-type: none">• Al recibir• Durante el almacenamiento |

Anexo 7 – “TAMAÑO Y FORMA DE EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA”

Los siguientes serán los tamaños de muestra y formas de extracción definidas para el sistema de inspección de calidad:

| MOMENTO DEL PROCESO | LUGAR | TAMAÑO DE MUESTRA Y FORMA DE EXTRACCIÓN |
|---|------------------------------------|---|
| Recepción de materia prima, materiales y suministros | BODEGA DE MATERIALES Y SUMINISTROS | Extracción aleatoria de 100 unidades de producción. |
| Gasificado | SECCIÓN DE ENVASADO | Extracción aleatoria de 20 muestras de 50 botellas al iniciar y 100 durante el proceso. |
| Llenado | SECCIÓN DE ENVASADO | Extracción aleatoria de 20 muestras de 50 botellas al iniciar y 100 durante el proceso. |
| Roscado o taponado | SECCIÓN DE ENVASADO | Extracción aleatoria de 20 muestras de 50 botellas al iniciar y 100 durante el proceso. |
| Encapuchado, etiquetado, contra-etiquetado y engolletado | SECCIÓN DE ENVASADO | Extracción aleatoria de 20 muestras de 50 botellas al iniciar y 100 durante el proceso. |
| Almacenamiento de producto terminado y producto en proceso | SECCIÓN DE ENVASADO | Extracción aleatoria de 20 muestras de 8 cajas de 12 unidades durante el proceso. |