



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

GESTIÓN DE LA INOCUIDAD EN LA ELABORACIÓN DE VINO BASADA EN EL MODELO HACCP

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSO DE EDUCACIÓN CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: QUÍMICA DE ALIMENTOS

P R E S E N T A:
CYNTHIA ANAHID PUGA ARREOLA



MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS

VOCAL: MARIA DE LOURDES OSNAYA SUAREZ

SECRETARIO: EDUARDO MORALES VILLAVICENCIO

1er SUPLENTE: MARIA DE LOURDES GOMEZ RIOS

2do SUPLENTE: MARGARITA ROSA GARFIAS VAZQUEZ

FACULTAD DE QUÍMICA

Asesor: M. en I. EDUARDO MORALES VILLAVICENCIO

Sustentante: CYNTHIA ANAHID PUGA ARREOLA

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por permitirme esta oportunidad.

A la UNAM y a la Facultad de Química, por mi estancia en esta universidad y por ofrecerme la oportunidad de estar en sus aulas, me ha dejado grandes experiencias y me ha dado la oportunidad de conocer a mucha gente. Gracias a todos mis profesores.

A Olga y José por sus consejos, ejemplo, regaños, y apoyo incondicional, los quiero mucho.

A mi Abuelita, mi hermano Omar, mi tío Emilio, y a toda mi familia, los quiero mucho, gracias por confiar en mí y por brindarme todo su apoyo.

A mi prima Laura, y Marlen, mis mejores amigas, gracias por tantos años de amistad, las quiero mucho.

Al Ing. Jorge Rafael Martínez Peniche y a Socorro Mendiola, por todo el apoyo y atención, gracias.

Al M. en I. Eduardo Morales Villavicencio por su asistencia y apoyo en la dirección de este trabajo.

Al Honorable Jurado Profesores Federico Galdeano y María de Lourdes Osnaya, por sus recomendaciones en la elaboración de este trabajo.

A mis amigos: Jacqueline, Eduardo, Claudia, Alma, Susa, Estebán, Jose, Tats, Gus, Alex, Blanquita, Carlitos, Artur por que además de tener una gran amistad se que puedo contar con ustedes, gracias por compartir tantos momentos conmigo, ser mis cómplices, y por hacer que mi estancia en la Facultad sea inolvidable.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. INOCUIDAD ALIMENTARIA	2
3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS	2
3.1 Objetivos de los Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos	3
3.2 Ventajas de los Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos	3
4. ELEMENTOS QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS	4
4.1 Comunicación interactiva a lo largo de la Cadena Alimentaria	4
4.2 Gestión del Sistema	4
4.3 Programas de pre-requisitos	5
4.3.1 Pre-requisitos	5
4.4 Principios generales del plan HACCP	6
4.4.1 Historia	6
4.4.2 Etapas preliminares para el desarrollo de un plan HACCP	7
4.4.3 Principios del plan HACCP	8
4.4.4 Beneficios del plan HACCP	12
5. APLICACIÓN DE UN PLAN HACCP EN LA ELABORACIÓN DE VINOS	14
5.1 Buenas Prácticas de Manufactura	14
5.1.1 Las BPM en la elaboración de vinos	14
5.2 Aplicación de un plan HACCP en la elaboración de vino tinto joven	20
6. DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar los puntos críticos de control en la elaboración de vinos, los riesgos, medidas preventivas, procedimientos de vigilancia, medidas correctivas y registros, todo esto logrado por medio del plan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, en castellano, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) como herramienta primordial de un procedimiento para la gestión de la inocuidad alimentaria.

La seguridad alimentaria es un tema que por siempre ha interesado a la humanidad, de hecho se sabe que desde el inicio de nuestra era ya se tomaban acciones en pro de la seguridad de los alimentos. Las industrias de Alimentos así como cualquier tipo de industria, tiene dentro de sus objetivos primarios la competitividad y rentabilidad de la misma, para lograrlo es necesario entre otras cosas garantizar la calidad de los productos que elabora lo que hace evidente la necesidad de adoptar sistemas que permitan una amplia Gestión de la Calidad.

La Seguridad Alimentaria no es solo cuestión de probar que un alimento es seguro, si no es el hecho de poder demostrar que se ha hecho para asegurar que lo es. Por esto las empresas que elaboran productos alimenticios necesitan enfocarse más en medidas preventivas que correctivas.

Se ha comprobado en los últimos años que una vía eficiente para mejorar el funcionamiento de los sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos, es la implementación del HACCP, pues permite identificar peligros específicos y proporciona medidas preventivas y correctivas para su control, con el objetivo de garantizar la inocuidad de las producciones.

2. INOCUIDAD ALIMENTARIA

La Inocuidad en los alimentos constituye un problema importante de salud pública y una preocupación tanto para los consumidores como para la industria.

Se puede definir la Inocuidad como “Concepto que implica que los alimentos no causen daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto al que se destinen”. (ISO 22000:2005 NMX-F-CC-22000-NORMEX-IMNC-2007)(Codex, 2003).

La confianza en la inocuidad e integridad de los alimentos es un requisito importante para los consumidores. Entre los factores que contribuyen a los posibles riesgos de los alimentos se incluyen las prácticas agrícolas inadecuadas, la falta de higiene en todas las fases de la cadena alimentaria, la ausencia de controles preventivos en las operaciones de elaboración y preparación de los alimentos, la utilización inadecuada de productos químicos, la contaminación de las materias primas, los ingredientes y el almacenamiento inadecuado.

3. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

La inocuidad de los alimentos solo se logra cuando la organización ha establecido una metodología adecuada para identificar, controlar y mantener los peligros asociados con la producción dentro de niveles aceptables.

Al integrar el concepto de inocuidad con el de sistema de gestión, se puede decir que un sistema de gestión de la inocuidad es el conjunto de elementos mutuamente relacionados, orientados por una política y objetivos, que interactúan para dirigir y controlar a la organización en lo referente a la producción de alimentos que no afecten la salud del consumidor al ser preparados y/o consumidos dentro de su uso previsto. (Dangond, 2010)

La calidad de los alimentos es una característica completa que determina su valor o aceptabilidad para el consumidor. De las características de los alimentos se pueden señalar los siguientes atributos (Mercado, 2007):

- *Nutricionales*, se refiere a los componentes de los alimentos para satisfacer las necesidades de energía y nutrientes.
- *Sensoriales*, características organolépticas del alimento como la apariencia, el olor, color, textura y sabor.
- *Servicios*, está relacionada con las características del alimento como su presentación, la facilidad para su elaboración o empleo, la disponibilidad en el mercado, entre otros.
- *Inocuidad*, implica que los alimentos no causen daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto al que se destinen.

Asegurar alimentos inocuos requiere en la actualidad de grandes esfuerzos. Desde hace algunos años la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS)

vienen planteando la necesidad de un cambio de enfoque, para afrontar importantes problemas relacionados con la inocuidad Alimentaria.

3.1 Objetivos de los Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos

- Asegurar productos inocuos para el consumidor. (Guevara, 2009)
- Cumplir con los requisitos de inocuidad de las grandes cadenas minoristas y por consiguiente con las demandas de los consumidores.
- Asegurar la inocuidad a lo largo de la cadena alimentaria.
- Proporcionar un modelo útil para la mejora de negocios en la industria de alimentos.

3.2 Ventajas de los Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos

- Cumplimiento con las normas locales y de exportación.
- Un enfoque sistemático para la identificación de peligros para la seguridad de los alimentos, el cual ayudará al desarrollo e implementación de medidas de control. (Guevara, 2009)
- Responsabilidades del personal claramente definidas.

3 ELEMENTOS QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Para obtener un Sistema de Gestión de la Industria Alimentaria se deben considerar los elementos claves:

- Comunicación Interactiva.
- Gestión del Sistema.
- Programas de Pre-requisitos.
- HACCP.

4.1 Comunicación interactiva a lo largo de la Cadena Alimentaria

La comunicación clara a lo largo de la cadena alimentaria es esencial para asegurar que todos los peligros significativos para la inocuidad de los alimentos se identifiquen y controlen adecuadamente en cada etapa. Esto implica la comunicación de las necesidades de una organización hacia otras organizaciones. La comunicación con los consumidores y los proveedores, basada en la información generada por un análisis de peligros sistemático, también ayudará a alcanzar los requisitos viables y necesarios del cliente y del proveedor, y de impacto en el producto final.

4.2 Gestión del Sistema

Los Sistemas de Inocuidad de los Alimentos más efectivos son diseñados, operados, actualizados e incorporados a las actividades de Gestión de la Organización. Esto provee un beneficio máximo para la organización y las partes interesadas.

Entre los principales beneficios se destacan los siguientes:

- Evitar la duplicidad de la documentación, al integrar todos los requisitos en un mismo sistema de gestión.
- Cubrir aspectos de calidad e inocuidad en un solo sistema de gestión.

- Una sola política y objetivos que satisfagan los requisitos de los diferentes sistemas de gestión.
- Que los procesos trabajen en forma preventiva, organizada y sean consistentes.
- Mejorar la productividad.

4.3 Programas De Pre-requisitos

La producción de los alimentos inocuos requiere que el sistema HACCP esté construido bajo una sólida base de programas pre-requisitos.

Los programas pre-requisitos proveen las condiciones básicas de operación y ambientales que son necesarias para la producción de alimentos inocuos y deben estar implementados y fuertemente establecidos antes del desarrollo de un plan HACCP.

Al igual que los planes HACCP, los programas pre-requisitos deben estar bien documentados con procedimientos por escrito. Deben estar fundamentados en regulaciones, legislaciones y organizaciones relacionadas con la inocuidad¹. Estos programas deben ser repasados y revisados, tanto como sea necesario, con el fin de asegurar que se están aplicando correctamente y que están cumpliendo sus objetivos con eficacia.

4.3.1 Pre-requisitos

La frase “Programas Pre-requisitos” se acepta como el término correcto para describir una serie de programas que son necesarios para fijar los cimientos de los sistemas basados en el HACCP y proporcionar un apoyo progresivo a estos sistemas. (Stevenson, 1999).

¹ **FDA.** Food and Drugs Administration
AAFC. Agriculture and Agri-Food Canadian
CFIA. Canadian Food Safety Enhancement Program
FSIS. Food Safety Inspection Service
USDA. United States Department of Agriculture
NACMCF. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

En una Industria hay muchas actividades que pueden considerarse parte de un Programa Pre-requisitos. A continuación un resumen de programas que pueden incluirse como Pre-requisitos:

- Instalaciones.
- El equipo de producción.
- Control de materia prima.
- Limpieza y sanitización.
- Higiene de personal.
- Control de productos químicos
- Control de vidrio.
- Recepción y almacenamiento.
- Control de alergenicos.
- Trazabilidad y retiro.
- Quejas.
- Capacitación.

4.4 Principios generales del plan HACCP.

4.4.1 Historia

El HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, en castellano, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) se utilizó por primera vez en EE.UU. en la década de 1960 como un sistema preventivo para garantizar la seguridad de los alimentos involucrados en los programas espaciales, siendo desarrollado por la compañía Pillsbury, los laboratorios de I&D del U.S. Army y la NASA. Fue presentado por primera vez en la National Conference on Food Protection de 1971, y los trabajos realizados sobre el mismo sirvieron de fundamento para que en esa misma década la FDA (Food and Drug Administration) elaborara una reglamentación para conservas de alimentos de baja acidez, siendo el único ejemplo de aplicación de los principios del HACCP en una normativa federal para producción de alimentos.

A finales de los años 70 eran ya varias las compañías privadas del sector alimentario que adoptaban el HACCP, para ser posteriormente reconocido como válido por organismos internacionales de prestigio como el ICMSF (International Commission for Microbiological Specifications for Foods), el NACMCF (National Advisory Committee for Microbiological Criteria for Foods) o incluso la OMS (Organización Mundial de la Salud). (Tablado, 2004)

Según el Codex Alimentarius “el plan HACCP permite identificar riesgos específicos y medidas preventivas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas en lugar de basarse principalmente en el análisis del producto final”. En definitiva, se puede afirmar que con su correcta aplicación se puede garantizar la eliminación de los riesgos de origen microbiológico, físico o químico mediante la anticipación y prevención, en lugar de mediante una inspección del producto final. (Codex, 2003)

4.4.2 Etapas preliminares para el desarrollo de un plan HACCP

Además de cumplir con los programas de pre-requisitos, se tienen que cumplir con 5 etapas previas a la aplicación de los principios del plan HACCP, estas son:

1. Formación del equipo HACCP.
2. Descripción del producto.
3. Descripción del uso esperado del producto y sus consumidores.
4. Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso.
5. Verificar el diagrama de flujo. (NAMCF, 1997)

1. Formación del equipo HACCP. El primer paso en el desarrollo de un plan HACCP es formar un equipo multidisciplinario con representantes de diferentes áreas. Es responsabilidad de este equipo desarrollar los planes HACCP. Este equipo incluye personal directamente involucrado con el proceso.

2. Descripción del producto. Deberá formularse una descripción completa del producto, que incluya información pertinente sobre su inocuidad como su

composición, estructura física /química, envasado, etiquetado, vida útil, condiciones de almacenamiento, distribución, etc.

3. Descripción del uso esperado y sus consumidores. Definir hacia que sector de la población va a estar dirigido el producto, y como se debe manejar para su consumo. Lo siguiente debe ser considerado cuando se determine el uso al que ha de destinarse.

4. Desarrollo del diagrama de flujo. El equipo HACCP elaborará un diagrama en el cual se especifiquen todas las etapas por las que pasa un producto de forma sencilla desde la recepción de materias primas hasta su distribución.

5. Verificación del Diagrama de Flujo. El equipo HACCP deberá verificar los diagramas de flujo en todas sus etapas y momentos, y modificarlo si procede.

4.4.3 Principios del plan HACCP

Las etapas que permiten a una empresa elaborar una gestión que garantice la seguridad alimentaria según los siete principios del plan HACCP se resumen a continuación: (Codex, 2003)

1. Realizar un análisis de peligros.
2. Identificar los puntos críticos de control (PCC).
3. Establecer los límites o límites críticos.
4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
5. Establecer las acciones correctivas que han de adaptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
6. Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el Plan HACCP funciona correctamente.
7. Establecer procedimientos de registro y documentación.

Principio 1. Análisis de riesgos: Identificar los riesgos o peligros

Es la clave para un plan efectivo. Los riesgos son los agentes químicos, físicos o microbiológicos (**Tabla 1**) que pueden causar enfermedades o accidentes si no son controlados. Este análisis provee la información para determinar si se trata de un punto crítico de control.

Se debe elaborar un diagrama de flujo con todos pasos del proceso, identificar y enumerar los peligros existentes y especificar las medidas de control.

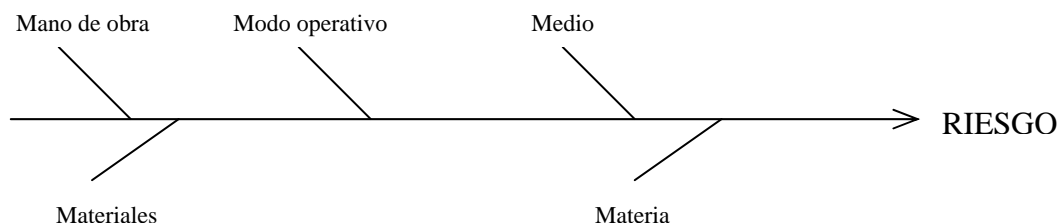
Tabla 1. Ejemplos de riesgos: (Hyginov, 2000)

Químicos	Biológicos	Físicos
Micotoxinas Residuos de pesticidas Limpiadores/ Sanitizantes Lubricantes	Microorganismos <ul style="list-style-type: none"> • Patógenos • Virus • Parásitos 	Materia extraña <ul style="list-style-type: none"> • Vidrio • Metal • Madera • Joyería • Piedras

El equipo debe, a partir del diagrama de fabricación, redactar la lista de todos los riesgos importantes para la seguridad del consumidor. Después examinará cada riesgo para volver sobre las etapas del diagrama donde éste puede aparecer.

La utilización del diagrama “causa-efecto” (**Figura 1**) facilita la identificación de los riesgos; se dan 5 fuentes potenciales de riesgo:

Figura 1 Diagrama “causa-efecto” (Hyginov, 2000)



Principio 2. Identificación de Puntos Críticos de Control

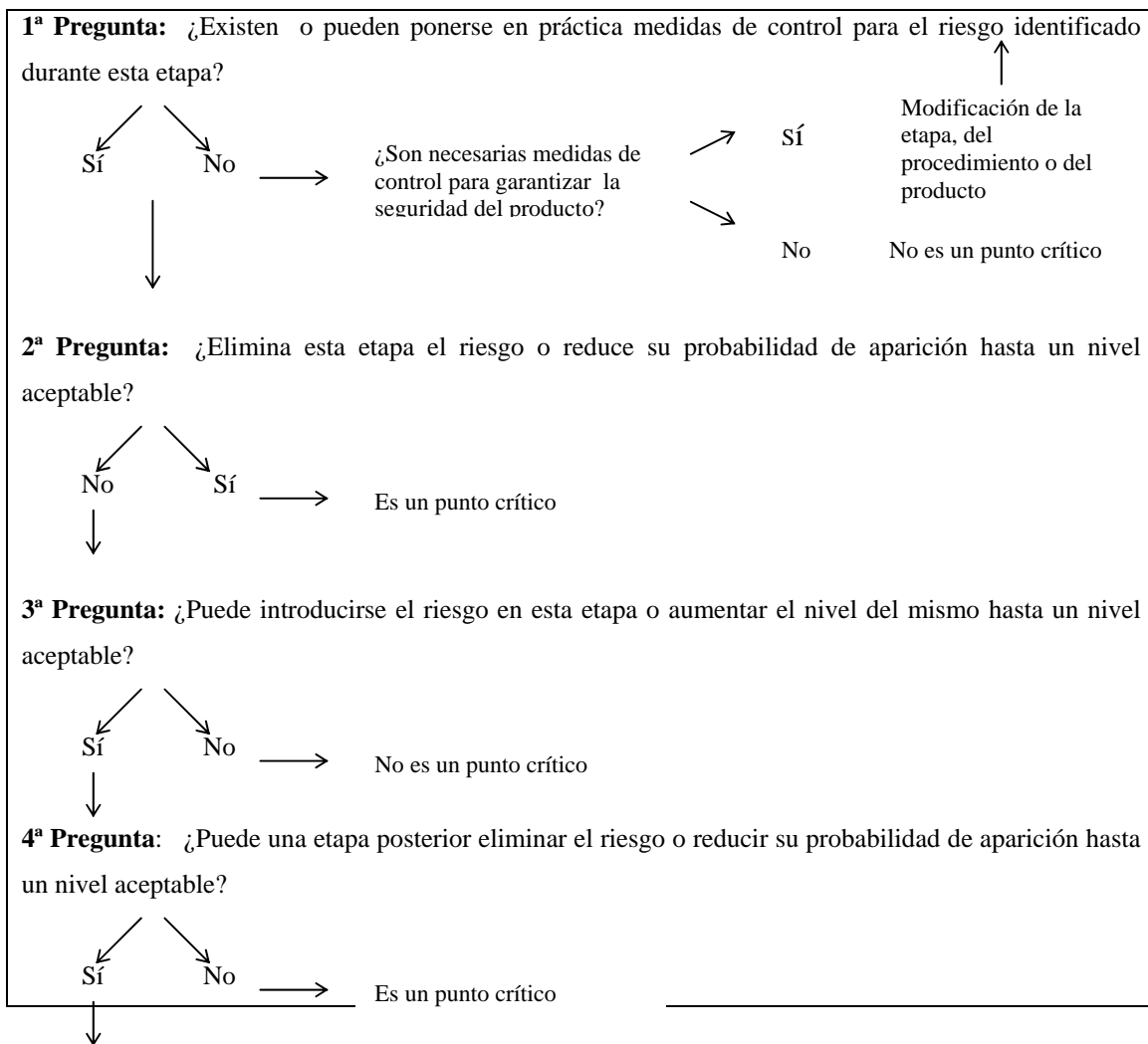
Un Punto Crítico de Control (PCC) es: una etapa u operación para la cual puede y debe asegurarse el control con el fin de prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable. Así por ejemplo, el embotellado es una etapa crítica

en la que puede introducirse un cuerpo extraño peligroso para el consumidor. (Hyginov, 2000)

La determinación de un PCC se facilita, con la aplicación de un árbol de decisión (**Figura 2**). Este análisis sistemático tiene por objeto determinar algunos riesgos que tienen importancia para la seguridad, con las medidas preventivas de control.

En función de los riesgos estudiados deben tenerse en cuenta las etapas de limpieza/ desinfección de los materiales, de traslado y almacenamiento de los vinos. Éstas pueden constituir fuentes de puntos críticos. (Hyginov, 2000)

Figura 2. Árbol de decisiones (Hyginov, 2000)



No es un punto
crítico

Principio 3. Establecer Límites Críticos

Los límites críticos están basados en límites científicos, es decir límites basados en alguna medición y al que se le pueda dar un valor. Las especificaciones que se establezcan pueden ser de temperatura, humedad, pH, además de características sensoriales como aroma, apariencia, etc. Estas especificaciones deben estar debidamente fundamentadas para evitar la pérdida de control en las operaciones.

Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC

La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia se debe detectar una pérdida de control en el PCC. Existen tres propósitos principales de la vigilancia:

- Para indicar cuando ha ocurrido una desviación del límite crítico establecido en el PCC y cuando se deberán tomar acciones correctivas.
- Para reconocer cuando los datos indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones puedan efectuarse antes de que ocurra una desviación.
- Para proporcionar registros para uso en la verificación del plan HACCP.

Principio 5. Establecer las acciones correctivas para las desviaciones del plan

Cuando exista una desviación en el plan, determinar: quien debe ser notificado, determinar y corregir la causa del rechazo, determinar el destino del producto rechazado y registrar las acciones correctivas.

Las acciones correctivas deben estar claramente definidas antes de llevarlas a cabo. Los planes establecidos para el monitoreo, así como las acciones correctivas deben ser útiles para:

- Corregir la causa del rechazo para asegurar que un PCC está nuevamente dentro de control.
- Determinar el destino de un producto rechazado.
- Mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron cuando ocurrió una desviación dentro del punto crítico.

Principio 6. Establecer procedimientos de verificación del sistema

La verificación² del plan HACCP es una actividad para determinar si todos los aspectos de cada punto crítico de control funcionan como fue planteado. Establecer un periodo de tiempo para llevar a cabo la revisión de las bitácoras de registros y de acciones correctivas. El equipo HACCP debe designar la frecuencia y a los responsables de verificar el programa. La validación³ de la efectividad de aspectos específicos del plan es una parte importante de la verificación.

Principio 7. Establecer procedimientos de Registro y documentación

El plan maestro HACCP es una serie de documentos que contienen la información del desarrollo del Plan, desde los integrantes del equipo, hasta los registros que deben ser llenados en cada etapa del proceso. Los documentos deben estar firmados y con fecha por el responsable del área. Las bitácoras deben permanecer en un lugar apropiado para ser verificadas.

Construir el plan maestro HACCP: Integrar en una carpeta los documentos autorizados por el equipo para facilitar la revisión y completo entendimiento del sistema. Debe incluir un calendario de actividades estableciendo responsables, frecuencias, resultados de monitoreos y/o auditorías.

4.4.4 Beneficios del plan HACCP

En la actualidad es ampliamente recomendada por organismos internacionales, la aplicación de un plan HACCP tanto a nivel industrial como en cualquier establecimiento que maneje alimentos.

² **Verificación.** La verificación es un proceso continuo para asegurar que el plan HACCP está trabajando, de forma efectiva y documentada.

³ **Validación.** Los planes HACCP deben ir seguidos de una revisión inicial o validación para asegurar que todos los elementos del plan son efectivos. La validación inicial debe incluir una determinación de la adecuación de los métodos de control, límites críticos, monitoreo, acciones correctivas y actividades de documentación para que el plan HACCP esté implementado y funcionando en su totalidad.

Como el HACCP es un sistema de control preventivo, que involucra a la industria en un rol continuo de prevención y solución de problemas.

De tal forma que de la aplicación del Sistema se derivan varios beneficios entre los que destacan:

1. El plan HACCP supera muchas de las limitantes de los sistemas tradicionales (comúnmente basados en las inspecciones aleatorias y análisis de producto terminado), entre las que se incluyen: complejidad del muestreo por el número de piezas que se requieren para garantizar información representativa y a tiempo, así como los altos costos derivados del producto terminado y del análisis, identificación de problemas sin entender las causas, limitaciones de las técnicas de inspección para predecir la probabilidad de que se presenten peligros, asociados a la calidad higiénica del alimento.
2. El plan HACCP permite identificar la probabilidad de que se presenten peligros, aún cuando éstos no se hayan presentado con anterioridad. El sistema es particularmente útil en nuevos procesos.
3. El plan HACCP es ampliamente flexible para adecuarse a los cambios como: diseños de equipos, mejoras en proceso, desarrollo tecnológico, etc.
4. El plan HACCP permite canalizar recursos directamente a la operación más crítica del proceso.
5. Facilita y enriquece las funciones de las agencias reguladoras. Con los sistemas tradicionales únicamente se pueden verificar las actividades realizadas al momento de la inspección. El plan HACCP permite tener una visión del proceso en todo momento (vía registros), antes y durante la inspección.
6. El plan HACCP es aplicable a lo largo de toda la cadena productiva, desde materias primas hasta producto terminado, incluyendo cosecha, proceso o manufactura, transporte, distribución, preparación y consumo.

7. La aplicación del plan HACCP claramente promueve el Comercio Internacional por la confianza que se genera en la seguridad de los productos.
8. Ampliamente compatible con sistemas de gestión de calidad como ISO 9000, ISO 22000. (Zarco, 2002)

5. GESTIÓN DE INOCUIDAD EN LA ELABORACIÓN DE VINOS

Para garantizar la seguridad alimentaria, conviene controlar la ausencia de contaminantes químicos a niveles peligrosos para la salud (metales pesados, etc.), la dosis de aditivos con riesgo de toxicidad, ausencia de cuerpos extraños (restos de vidrios, etc.). Como todo producto alimenticio, el vino debe responder a ciertos criterios toxicológicos para asegurar la salud del consumidor.

5.1 Buenas Prácticas de Manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) constituyen una herramienta inicial básica para lograr productos alimenticios inocuos y de calidad.

Se pueden aplicar, sucesivamente, procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), BPM, plan HACCP, sistemas de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2008 y sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos según la norma ISO 22000:2005.

5.1.1 Las BPM en la elaboración de vinos

Uno de los aspectos de importancia en la adecuada aplicación de las BPM a la elaboración de vinos lo constituye la capacitación y concientización del personal vinculado con los procesos y operaciones pertinentes, los que podrían ser afectados si no se les capacitara e informara en forma adecuada. (Norma IRAM 14104: 2001)

Una herramienta útil para gestionar eficientemente los recursos humanos y materiales vinculados con la inocuidad y la calidad de los vinos que se

elaboran, y evaluar su desempeño, la constituye la aplicación práctica de los siguientes incisos:

a) Incumbencias técnicas de las BPM en bodegas

Para obtener un producto inocuo, las BPM establecen que, en el caso de las bodegas, se realicen prácticas de higiene adecuadas y se defina un programa pertinente de acuerdo con las instrucciones de trabajo, registros y verificación de dicho programa, de forma tal que se compruebe su eficacia y la adecuación a las necesidades de cada bodega. (Norma IRAM 14104: 2001)

Es conveniente que los aspectos contemplados sean al menos los siguientes:

- Estructura e higiene del establecimiento.
- Mantenimiento de los equipos de elaboración y operaciones relacionadas.
- Higiene durante la elaboración de los vinos.
- Higiene de la vestimenta y conducta higiénica del personal de elaboración.
- Almacenamiento y transporte adecuados de las materias primas y el producto final.
- Control de plagas.
- Control de los procesos de elaboración.
- Documentación de los procesos y operaciones pertinentes.

Se recomienda que las instrucciones de trabajo contengan al menos la siguiente información:

- La forma de hacer las operaciones
- La frecuencia con que se deben realizar
- Los medios y recursos para llevarlas a cabo
- El responsable de la ejecución de lo indicado en las instrucciones de trabajo

b) Estructura e higiene del establecimiento

Las BPM establecen que los establecimientos que elaboren vinos estén ubicados en zonas que estén exentas de peligros de contaminación ambiental, y cuyos alrededores e interior estén visiblemente limpios y ordenados, y que ello se pueda comprobar en forma objetiva. Para tal fin, se recomienda que cada establecimiento disponga de las instrucciones de trabajo necesarias y pertinentes, y que se efectúe el seguimiento correspondiente que permita verificar que dichas instrucciones se cumplen. (Norma IRAM 14104: 2001)

c) Mantenimiento de equipos e instalaciones de servicios

Las BPM establecen que todos los equipos e instalaciones se deben mantener en buen estado comprobable de higiene, conservación y funcionamiento.

Para la limpieza y la desinfección se recomienda utilizar productos que no tengan olor ni aromas que puedan producir contaminantes en el vino, además de enmascarar otros olores no deseables. Para organizar y realizar esas tareas es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como anotar los registros y advertencias que se deberían tener en cuenta. (Norma IRAM 14104: 2001)

Las sustancias tóxicas empleadas (plaguicidas, solventes u otras sustancias que puedan representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación) deben rotularse con etiquetas resistentes y bien visibles. Dichas sustancias deben almacenarse en áreas exclusivas y adecuadamente señalizadas.

d) Higiene en las etapas de elaboración en la bodega

La pauta principal consiste en asegurar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado.

La elaboración debe ser llevada a cabo por empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación, y deben respetarse los métodos de conservación.

Deben documentarse los procesos de elaboración, producción y distribución del vino, y mantenerse registros de tales operaciones.

e) Personal: indumentaria y conducta higiénica

Se recomienda a los responsables de la bodega poner el debido énfasis sobre la importancia que tiene el personal en los procesos de elaboración del vino de acuerdo con la calidad buscada. Es conveniente, que se aseguren de la debida concientización de sus empleados acerca de su rol clave en la elaboración del vino.

También, se recomienda incluir en la capacitación conceptos sobre higiene en las instalaciones y equipos, controles sobre el estado de salud de los empleados, para evitar de esa forma que los empleados con enfermedades contagiosas, o heridas expuestas, estén en contacto con los productos en elaboración. (Norma IRAM 14104: 2001)

f) Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir su contaminación. De esta manera, también se les protege de la alteración y de posibles daños del recipiente o el envase que los contiene. Si fuera necesario por las características del producto, durante su almacenamiento es conveniente realizar una inspección periódica de los productos terminados.

Los vehículos de transporte del producto final o los insumos para su elaboración deben estar autorizados por un organismo competente, y deben recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé a la bodega.

g) Manejo Integrado de Plagas

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. El MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

Para garantizar la inocuidad del vino elaborado y de sus materias primas e insumos, es fundamental protegerlos de la incidencia de las plagas mediante un adecuado manejo de las mismas. El MIP es un sistema que permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un pre-requisito fundamental para la implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

h) Control de procesos en la elaboración

Para tener un resultado óptimo en la aplicación de las BPM son necesarios ciertos controles que permitan asegurar el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en la elaboración de vino, y asegurar la inocuidad de los productos elaborados.

Los controles son útiles para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Para verificar que los controles se llevan a cabo correctamente, se deben realizar análisis que permitan conocer su estado real. Casos típicos de controles son los de residuos de plaguicidas, de metales a través de un detector adecuado y los de tiempos y temperaturas, para cada uno de estos controles debe haber al menos un responsable que registre sus resultados y que proponga medidas correctivas si fueran necesarias.

i) Documentación

La documentación es un aspecto básico para una adecuada gestión y el control eficiente de los procesos y las operaciones de elaboración de vinos. La documentación, tiene el propósito de definir los procedimientos y sus controles respectivos. Además la recopilación eficiente de la información permite un fácil y rápido rastreo en la trayectoria de elaboración ante la eventualidad de tener que identificar y localizar los productos que no satisfagan las especificaciones de la bodega.

Un buen sistema de documentación debe permitir que se identifiquen y diferencien números de lotes de elaboración, desde el viñedo y la utilización de

insumos hasta el producto terminado, incluyendo el transporte desde la bodega y la distribución.

5.2 Aplicación de un plan HACCP en la elaboración de vinos

Para iniciar un plan HACCP se pueden tomar en cuenta siete etapas:

1. Constituir el equipo HACCP

El equipo HACCP está compuesto por personas cada una de las cuales tiene conocimientos específicos y una experiencia suficiente de los productos considerados. Se puede incluir al responsable del viñedo, al bodeguero y al responsable de las líneas de embotellado. El equipo debe estar comandado por un responsable y apoyado por una persona conocedora del plan HACCP, el equipo puede ayudarse por especialistas exteriores a la empresa (enólogo, químico, asesor, etc.). (Delanoë. 2003)

2. Definir el campo de aplicación

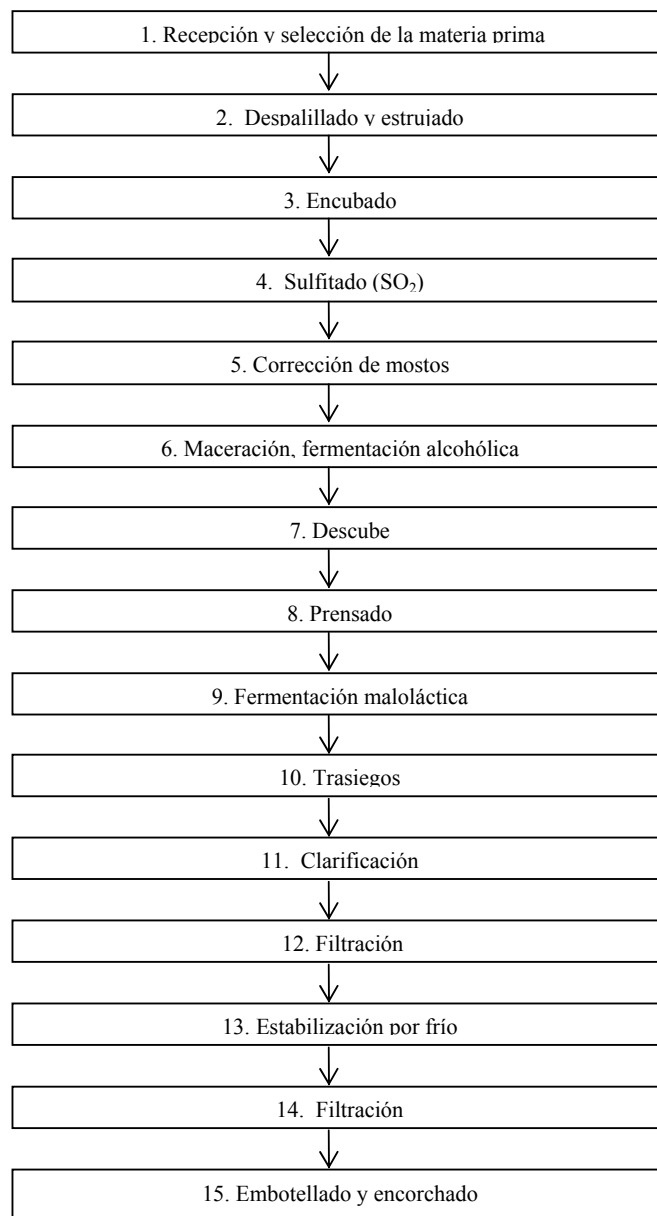
En la elaboración del vino tinto joven, el mosto de uvas tintas se fermenta junto con el hollejo y las pepitas de las mismas, para que aporten colores, aromas y sabores al producto final. Previamente, las uvas son despalilladas y estrujadas, con vistas a separar el raspón, y así evitar que éste transmita sabores herbáceos y amargos al vino durante la maceración. En la elaboración del vino tinto tienen lugar dos fermentaciones. En la primera, denominada alcohólica o tumultuosa, las levaduras transforman los azúcares en alcohol desprendiéndose dióxido de carbono. El dióxido de carbono empuja hacia arriba y los hollejos forman el denominado sombrero que se debe ir remojando con el mosto para activar el trasvase de color, en una operación

que recibe el nombre de *remontando*. También el hollejo debe removerse periódicamente mediante el llamado *bazuqueo* que consiste en romper la pasta o sombrero, para crear intersticios y que penetre el mosto, con la intención de aumentar la extracción de pigmentos. Cuando el color se ha conseguido se procede al descube o trasiego del líquido, para separarlo de las materias sólidas. Se pasa a otro depósito donde tendrá lugar la segunda fermentación, llamada maloláctica, donde se transforma el ácido málico en láctico.

Por último, el vino es sometido a diversos trasiegos y tratamientos de clarificación y estabilización, antes de proceder a la selección por calidades y almacenamiento.

3. Escribir los diagramas de elaboración por tipo de producto (Figura 3)

Figura 3. Diagrama de flujo de elaboración de vino tinto joven (Pardo, 2005)

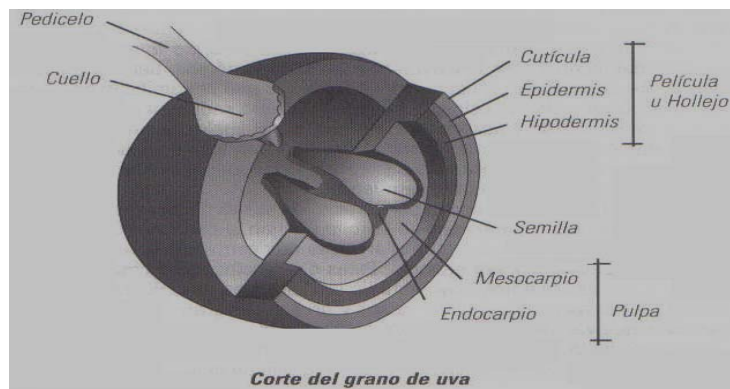


Descripción del proceso:

Recepción y selección de la materia prima: La recolección de la uva tinta, se puede realizar de forma manual o mecánica (máquina vendimiadora). El transporte de la uva a la bodega se realiza mediante remolques protegidos con lona, o remolques tolva de acero inoxidable; en el caso de vendimia mecánica. Al llegar a la bodega, se procede al pesado de los remolques, y se realizan pruebas a las uvas: contenido de azúcar, densidad, acidez total, pH, etc. En función de los resultados obtenidos, la uva se descargará en una tolva de recepción para separar por calidades. (Pardo, 2005)

Despalillado y estrujado: La operación de despalillado consiste en separar los granos de uva del resto de los componentes, sin arrancar los pedicelos, ni golpear o aplastar los pedúnculos (Figura 4). Para ello se utiliza una máquina despalilladora; el raspón separado se elevará mediante una cinta transportadora hacia una plataforma móvil, mientras los granos de uva pasarán a la estrujadora a fin de romper el hollejo para liberar los componentes que existen en él y facilitar la disolución de estos en el mosto. La masa de uva será dirigida hacia los depósitos autovaciantes.

Figura 4: Corte del grano de uva (Club dta, 2009)



Encubado: Los granos de uva (masa), despalillados y estrujados, se conducen a depósitos de acero inoxidable donde se realizará la maceración alcohólica. Estos depósitos disponen de un sistema de refrigeración a modo de camisas de agua fría, para mantener la temperatura óptima de fermentación (28-30°C). En esta etapa se realiza, de forma opcional, la adición de levaduras.

Adición de SO₂: Una vez que la masa se encuentra en los depósitos autovaciantes se procede al sulfitado o adición del SO₂ (dióxido de azufre) a la misma. La adición se podrá realizar de forma manual o mediante un dosificador llamado sulfitómetro. (Pardo, 2005)

Las acciones benéficas que realiza el SO₂ en el mosto, son las siguientes:

- Protege a la vendimia de las oxidaciones
- Elimina gran cantidad de bacterias y levaduras perjudiciales
- Destruye enzimas oxidásicas.

Corrección de mostos: En esta fase los mostos que no tienen una acidez total adecuada (más de 4g de ácido tartárico por litro) son inmediatamente corregidos, ya que para que se desarrolle de forma adecuada la fermentación es indispensable una alta acidez del mosto (pH= 3-3.2). La falta de acidez es peligrosa al final de la fermentación, ya que es el momento en que los microorganismos indeseables entran en competencia con las levaduras. La acidificación se lleva a cabo, habitualmente, mediante la adición de ácido tartárico. En esta fase, siempre y cuando lo estime adecuado el enólogo, se adicionará SO₂, para ajustar el SO₂ libre del mosto.

Maceración. Fermentación alcohólica: La maceración es una extracción fraccionada, durante la cual se llevan a cabo disoluciones de compuestos existentes en las partes sólidas, orujos, semillas y partes de raspones, que pasan a la fase líquida. Cada uno de ellos suministra diferentes compuestos fenólicos. A la vez que se incorpora materia colorante al mosto, se da la

incorporación de sustancias tánicas, ya que el disolvente en estos polifenoles es el alcohol generado a medida que ocurre la fermentación.

La fermentación alcohólica es la operación más importante, y se define como el proceso aeróbico mediante el cual las levaduras transforman el azúcar en alcohol con desprendimiento de calor. Estas levaduras se encuentran en la uva recepcionada, o cuando se buscan características determinadas, se procede a la adición de levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*.

Descube: Esta operación consiste en trasegar el vino desde el depósito autovaciante o de fermentación hasta un recipiente de descube y desde éste a otro depósito donde se terminará de hacer y conservará, separándose de las partes sólidas. El vino que se trasiega del depósito autovaciante o de fermentación se denomina *vino de yema*, y será el de más calidad. El descube se realiza cuando la densidad del mosto es de 0.995-1.015 g/L, aproximadamente.

Prensado: Los hollejos fermentados se extraen de los depósitos autovaciantes, se prensan obteniéndose el *vino de prensa*, que es el de peor calidad, al haber estado mucho tiempo en contacto con las lías¹. Para ello se utilizan prensas neumáticas, que durante unas 3 horas someten a los hollejos a una presión de 1.6 bar.

Fermentación maloláctica: El ácido málico del vino descubado se transforma en ácido láctico, por la acción de bacterias lácticas. En ocasiones la fermentación no es espontánea y se tiene que recurrir a la adición de *Leuconostoc oeni* especie bacteriana responsable de la fermentación. Este proceso tiene una duración media de 10 días y finaliza cuando el contenido en ácido málico es de 0.2 g/L aproximadamente.

Trasiegos: En esta fase el vino se trasvasa, mediante una bomba de pistones, separándolos de sus sedimentos, para evitar sabores y olores desagradables.

¹ Lías: Sustancias sólidas (sobre todo restos de levaduras) acumuladas en el fondo de los depósitos tras la fermentación del vino.

Clarificación: Esta etapa consiste en la adición de agentes clarificantes para dejar libre de turbiedades al vino, estas sedimentan en el fondo del depósito y son separadas, para evitar el deterioro de la calidad y favorecer la conservación del vino.

Un clarificante utilizado en bodegas es la bentonita, una arcilla floculable en el vino, el tiempo de clarificación con bentonita es de 4 días. Otros clarificantes autorizados son: albúmina, caseína, alginatos, gelatina, clara de huevo.

Filtración: El objetivo de esta operación será eliminar partículas indeseables que hayan quedado en el vino (restos de materia prima, componentes generados en el proceso fermentativo, etc. Suele utilizarse un filtro de placas filtrantes con tierras de diatomeas, en dosis de 1 kg de tierra por cada metro cuadrado de superficie de filtro. (Pardo, 2005)

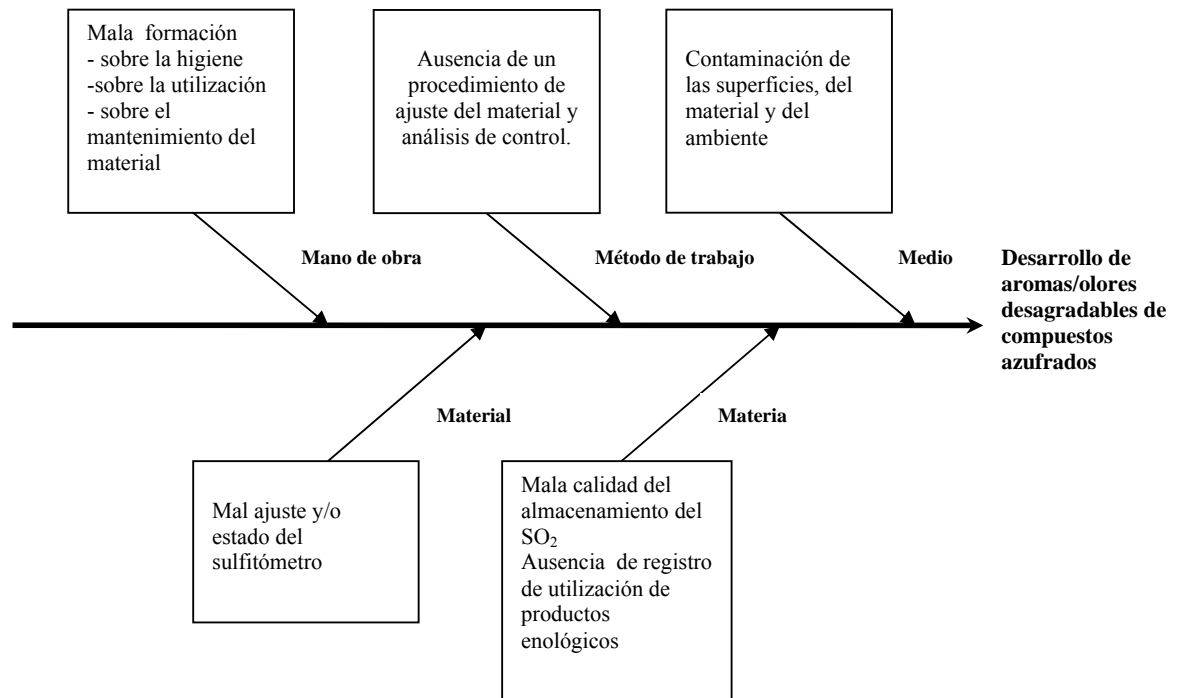
Estabilización por frío: En esta etapa los vinos, previamente clarificados y filtrados, se introducen en depósitos isoterms y se someten a temperaturas inferiores a los 0° C durante un tiempo determinado. Se distinguen dos tipos de precipitaciones, una de cristales, correspondientes a tartratos, y otra coloidal, relativa a las materias colorantes, complejos férricos y compuestos proteínicos. De esta forma, se obtiene la estabilidad del color y la limpidez de los vinos.

Filtración: Tras la fase de estabilización por frío, el vino se somete a una nueva filtración para eliminar cualquier residuo que no se haya eliminado en los procesos anteriores, así como los restos de clarificante que no haya floculado.

4. Elaborar una lista de todos los riesgos en cada etapa de elaboración

Una herramienta útil para realizar esta fase es el diagrama causa-efecto o diagrama de las 5M (Figura 5).

Figura 5. Diagrama “causa-efecto” aplicado al sulfitado.



5. Determinar los puntos críticos (PCC)

Un punto crítico para el control es una operación en el proceso de elaboración del producto por la cual el control de un riesgo es posible y debe ser asegurado. Cuando el riesgo no puede ser controlado durante una operación, es necesario controlarlo en la operación estudiada o replantearse la fabricación.

El sulfitado es una etapa crítica pues el sobrepasar las dosis puede representar un riesgo para la salud del consumidor y el control de este riesgo se hace en cada operación de sulfitado.

Para saber si una fase de la elaboración de un vino es un PCC, se utiliza el “árbol de decisión”.

En la Tabla 2 se muestra un punto crítico de control, resultado de la utilización del “árbol de decisión”.

Tabla 2. Determinación de un PCC. (Delanoë, 2003) (Modificado 2010)

Etapa	Riesgo	Frecuencia	PCC
Fermentación alcohólica	Contaminación física por cuerpos extraños (mostímetro, termómetro, etc.)	Frecuente	No
Sulfitado del vino	Sobrepasar las dosis autorizadas Riesgo para la salud de los consumidores	Raro, pero posible	Si

6. Para cada punto crítico, indicar los límites críticos, criterios de medida y acciones correctivas.

Se debe tener presente que todas las fases que constituyen el diagrama de flujo deben estar debidamente controladas, aunque no constituyan un punto crítico de control. La vigilancia establecida en ellas deberá definirse para cada bodega en función de su propio proceso productivo, de tal forma que siempre se pueda asegurar su control. En la Tabla 3 se explica el análisis de peligros y puntos críticos de control del vino tinto joven en el punto crítico considerado.

Tabla 3. Tabla de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de vino tinto joven (Pardo, 2005)

Etapa del proceso	Riesgo	Peligro	Acciones preventivas	Límite crítico	Vigilancia	Acciones correctivas	Registros
4. Sulfitado	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de una concentración demasiado elevada en dióxido de azufre (SO₂) total 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir la menor cantidad posible de SO₂ antes de la fermentación • Seguir instrucciones del enólogo • Cálculo antes de la adición • Mantenimiento preventivo de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación correcta (≤ 150 mg/ L) 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del mosto: SO₂ libre, SO₂ total, acidez volátil, cata • Proceso de adición • Ejecución del mantenimiento preventivo de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla con mostos ante adición excesiva • Corregir instrucciones de trabajo • Corregir el programa de mantenimiento preventivo de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucciones dadas por el enólogo (dosis, modo de empleo, etc.) • Resultado de los análisis • Programa de mantenimiento preventivo de equipos

A continuación se muestra la explicación del punto crítico de control:

Etapa 4: Sulfitado

Una vez que la masa (granos de uva despalillados y estrujados) se encuentran en los depósitos autovaciantes se procede al sulfitado o adición del dióxido de azufre (SO_2) a la misma. La adición se podrá realizar de forma manual o mediante un dosificador de SO_2 . En algunas bodegas, la adición se realiza previamente, cuando la uva se encuentra en la tolva de recepción. La dosis de SO_2 empleada estará en función del grado de madurez, del estado sanitario, de la temperatura de la uva, de su riqueza en azúcar, su acidez y el tipo de vino a obtener. (Pardo, 2005)

Las acciones benéficas del SO_2 en el mosto y el vino son las siguientes:

- Proteger la vendimia de las oxidaciones.
- Elimina gran cantidad de bacterias y levaduras perjudiciales.
- Ayuda a la extracción de la materia colorante de los hollejos, por ruptura de las células vegetales donde está contenida, y la mantiene en condiciones adecuadas.
- Destruye enzimas.
- Elimina toxinas que producen las levaduras.
- Ayuda a mejorar el gusto del vino.

Peligros

El peligro más importante que se encuentra en esta fase será la aplicación de dosis incorrectas de SO_2 , ya sean bajas o altas, pues en ambos casos se obtienen

vinos de inferior calidad. En caso de dosis elevadas pueden aparecer consecuencias desfavorables, tales como:

- Retrasar o impedir la fermentación maloláctica, y por lo tanto acidez elevada en los vinos. El SO₂ se considera un fijador de la acidez.
- Originar sabores de hidrógeno sulfurado, de mercaptano que a veces se desarrollan en los vinos jóvenes que han permanecido demasiado tiempo con las lías.

Acciones preventivas

La principal acción preventiva consistirá en ser rigurosos con el nivel de higiene, añadiendo la menor cantidad posible de SO₂ antes de la fermentación alcohólica. Se deben seguir las instrucciones dadas por el enólogo en cuanto a momento, forma y dosis empleada, para evitar cualquier error adicional. Se deben hacer los cálculos antes de la adición. (Pardo, 2005)

Límite crítico

El límite estará marcado por la correcta dosificación, según las instrucciones del enólogo. A su vez se deberá cumplir el límite legal establecido, que para vinos tintos es de ≤ 150 mg/L. (NOM-142, 1995)

Vigilancia

Se llevarán a cabo en el laboratorio, análisis de las muestras de mosto para verificar que la dosis empleada ha sido la adecuada.

También se vigilará el proceso de adición y la correcta ejecución del programa de mantenimiento preventivo de equipos, ya que se pueden detectar posibles fallas o defectos.

Acciones correctivas

En caso de adición excesiva de SO₂ se mezclará con otros mostos. También se corregirán las instrucciones de trabajo, si fuese necesario, y el programa de mantenimiento preventivo de equipos, si éstos no funcionaran correctamente.

Registros

Se registrarán las instrucciones dadas por el enólogo y la ejecución de las mismas (dosis de SO₂ utilizada, momento, lugar y forma de aplicación, etc.). Se registrarán los resultados de todos los análisis practicados al vino.

También se registrará el programa de mantenimiento preventivo de equipos y cualquier medida correctiva aplicada.

7. Documentos y auditoría que constituyen el plan HACCP.

Las auditorías periódicas pueden permitir evaluar el plan para que sea eficaz. Estas pueden ser internas y externas.

La dirección debe establecer un sistema apropiado para la verificación de todos los procedimientos del plan HACCP, los registros de monitoreo de procesos y acciones correctivas aplicadas. Las auditorías internas aseguran que el sistema de monitoreo y los planes de acciones correctivas están siendo aplicados

apropiadamente. El equipo HACCP debe especificar los métodos, la frecuencia y los datos necesarios relacionados con los procedimientos de verificación.

Además se deben realizar regularmente los tipos de verificación siguientes:

- a) inspección del plan HACCP y sus registros
- b) evaluación de cualquier desviación, disposición de producto, acciones correctivas y reclamos de los consumidores que pudieran indicar fallas del plan HACCP
- c) análisis de los resultados de los ensayos microbiológicos, químicos y físicos obtenidos de muestras de productos intermedios y finales
- d) validaciones de los niveles y las tolerancias previamente fijados.

6. DISCUSIÓN

Los sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos deben de integrar todos los criterios del Sistema de Gestión de Calidad de una empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios a fin de fortalecerlo. Cada empresa debe hacer una lista de riesgos que puedan afectar al vino.

En este caso al realizar la aplicación del plan en el proceso de elaboración de vino se identifica un punto crítico de control que es:

1. Sulfitado: donde el peligro más importante que se encuentra en esta fase será la aplicación de dosis incorrectas de SO_2 , ya sean bajas o altas, ya que en ambos casos se obtienen vinos de inferior calidad. Además de que si no se logra la correcta dosificación puede provocar efectos en la salud de los consumidores.

Para los peligros asociados a este punto crítico las acciones correctivas son vitales para mantenerlos bajo control, y lograr así un producto que sea inocuo para los consumidores.

Es necesario que todas las etapas que constituyen un diagrama de flujo deben estén debidamente controladas, aunque no constituyan un punto crítico de control. La vigilancia establecida en ellas dependerá del proceso productivo, de tal forma que siempre se asegure su control.

CONCLUSIONES

Si bien el vino no permite ni el desarrollo ni la supervivencia de microorganismos patógenos, es necesario controlar los riesgos físicos y químicos ya que pueden resultar en daños a los consumidores.

Para lograr la gestión de inocuidad del vino es necesario:

- Controlar los peligros a los que está expuesto el vino en las diversas etapas de elaboración y para lograrlo se desarrolla el plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).
- Se debe evaluar el plan, verificando que funcione eficazmente, por lo que es necesario implementar un programa de pre-requisitos (PPR) los cuales van a proporcionar las condiciones básicas de higiene en las bodegas.

Es necesario realizar programas eficaces como las buenas prácticas agrícolas para el caso del cultivo de la uva, programas de mantenimiento preventivo de equipos y programas de limpieza y desinfección, así como el seguimiento por medio de auditorías.

BIBLIOGRAFÍA

Codex. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)-directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP 1.1969, Rev. 4. 2003

Delanoë, Dominique. El vino: del análisis a la elaboración. Editorial Acribia, 1ª Edición. España. 2003

FAO/OMS Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos.

Guevara Mauricio, Gisela. Tesis de Licenciatura Facultad de Química, UNAM. Impacto de un sistema de gestión de inocuidad alimentaria en la productividad de una planta de alimentos. 2009.

HACCP Workshop Manual. AIB Department of Food Safety, Manhattan, U.S., 2000.

Hyginov, C. Elaboración de vinos. Seguridad, Calidad y Métodos. Introducción al HACCP y al control de los defectos. Editorial Acribia, España. 2000

Mercado, C. Los Ámbitos Normativos, la Gestión de la Calidad y la Inocuidad Alimentaria: Una visión Integral. Agroalimentaria. Enero-Junio. 2007.

NACMCF. Hazard Analysis and Critical Control Point Principle and Application Guidelines. 1997.

Pardo, G. J. El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (AAPPCC) en la industria del vino. Ediciones Mundi-Prensa. España. 2005.

Stevenson, K. E., Dane, T. Un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos. 3ra edición. The Food Processors Institute. Washington D.C. 1999.

Tablado, C., Gallego, J. Manual de Higiene y Seguridad Alimentaria en Hostelería. Editorial Thomson Paraninfo, España. 2004.

Zarco Ordóñez, Alejandra. Tesis de Licenciatura Facultad de Química, UNAM. "Sistema HACCP en la Industria Alimentaria". 2002.

Páginas web

Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en vinos, http://www.fev.es/guia_ARCPC.pdf , [en línea], Diciembre 2009.

Club dta. El vino y sus secretos, la vid y su ciclo vegetativo, Volumen 2 <http://www.detierraadentro.com.ar/index.php/2009/08/11/el-vino-y-sus-secretos-volumen-2/>, [en línea], Marzo 2010.

Dangond, Ramiro. Sistemas de Gestión de la Inocuidad: Generalidades y Fundamentos, <http://www.scribd.com/doc/12426715/Sistemas-de-Gestion-de-Inocuidad-Fundamentos>, [en línea], Marzo 2010.

NOM-142-SSA1-1995. Bienes y servicios. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/142ssa15.html>, [en línea], Mayo 2010.

Norma IRAM 14104:2001, Guía para la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/bodegas.pdf, [en línea], Marzo 2010.

Hazard Analysis Critical Control Point System (HACCP), http://www.who.int/foodsafety/fs_management/haccp/en/, [en línea], Noviembre 2009.