

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Química

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

Autor: Ana Romero Vargas

Tutor: Agustín Maraver Guerrero

**Dep. Ingeniería de Construcción y Proyectos de
Ingeniería**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Sevilla, 2019



***Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)
en una Quesería y una Bodega***

TFG Grado en Ingeniería Química

Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Química

**Estudio de la Aplicación de un Sistema de
Análisis de Peligros y Puntos Críticos de
Control (APPCC) en una Quesería y una
Bodega**

Autor:

Ana Romero Vargas

Tutor:

Agustín Maraver Guerrero

Dep. de Ingeniería de Construcción y Proyectos de Ingeniería

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

Trabajo Fin de Grado: Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

Autor: Ana Romero Vargas
Tutor: Agustín Maraver Guerrero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal

AGRADECIMIENTOS

A mi familia

A mis maestros

RESUMEN

La seguridad alimentaria presenta uno de los objetivos a abordar de manera prioritaria tanto en industria alimentaria como en restauración en cualquiera de sus ámbitos. A raíz de esta creciente preocupación del consumidor, el ámbito legal dentro de la Unión Europea, obliga a los operadores de las empresas del sector a desarrollar programas y procedimientos que aseguren la inocuidad de sus productos y elaboraciones, basadas en los principios del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Este sistema se fundamenta científicamente y tiene carácter sistemático, y el presente trabajo formula los pasos a seguir para evaluar los peligros específicos y establecer medidas de control en cada una de las fases específicas del proceso, en lugar de realizar este análisis en las elaboraciones finales, lo que supone una ventaja para la empresa a múltiples niveles. Además, el trabajo también explica cómo desarrollar los requisitos previos que deben adoptarse conforme los principios de higiene alimentaria según dicta el Codex Alimentarius. La presente guía se presenta para abordar de una forma simple y eficaz la implantación de un sistema APPCC dentro del área de producción de vino y queso, ofreciendo una metodología eficaz para la verificación y validez de los Puntos Críticos de Control con el fin de garantizar el cumplimiento y control efectivo del sistema de APPCC.

ABSTRACT

Food safety has an objective to approach as a priority both in food industry and catering in any of its fields. Following this growing consumer concern, the legal field within the European Union, force operators of the sector companies to develop programs and procedures to guarantee the safety of their products and elaborations, based on the principles of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). This system is scientifically proven and is systematic, and the present work formulates the steps to follow to evaluate the specific dangers and establish control measures based on prevention, elimination and/or reduction of these to acceptable levels in each of the specific phases of the process, rather than perform this analysis in the final elaborations, which is an advantage for the company at multiple levels. In addition, the work also explains how to develop the prerequisites that had to be taken according to the principles of food hygiene as dictated by the Codex Alimentarius. This guide is presented to approach in a simple and effective way the implementation of a HACCP system within the area of wines and cheeses, offering an effective methodology for verification and validity of Critical Control Points in order to ensure compliance and effective control of HACCP.

	ÍNDICE
Agradecimientos	6
Resumen	7
Abstract	8
Índice	9
1 Introducción y objetivos	11
2 Metodología	13
3 Certificación de Calidad Alimentaria	14
<i>3.1 Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria ISO 22000.</i>	<i>16</i>
<i>3.2 Protocolo IFS</i>	<i>17</i>
<i>3.3 Protocolo BRC</i>	<i>18</i>
<i>3.4 Esquema FSSC 22000</i>	<i>19</i>
<i>3.5 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP)</i>	<i>20</i>
4 Desarrollo del Plan APPCC	22
5 Caso Práctico I: Fabricación de lácteos.	32
<i>5.1 Proceso de fabricación</i>	<i>32</i>
5.1.1 Diagrama de flujo	33
5.1.2 Descripción del proceso	33
<i>5.2 Aplicación de Calidad Alimentaria</i>	<i>37</i>
5.2.1 Estudio y aplicación del sistema	38
5.2.2 Análisis y valoración de peligros	40
<i>5.3 Conclusiones</i>	<i>47</i>

6 Caso Práctico II: Bodega	48
<i>6.1 Proceso de fabricación</i>	<i>48</i>
6.1.1 Diagrama de flujo	48
6.1.2 Descripción del proceso	49
<i>6.2 Aplicación de Calidad Alimentaria</i>	<i>53</i>
6.2.1 Estudio y aplicación del sistema	53
6.2.2 Análisis y valoración de peligros	57
<i>6.3 Conclusiones</i>	<i>74</i>
7 Conclusiones	76
8 Bibliografía	78

1 Introducción y objetivos

Tradicionalmente, el control de los alimentos se centraba en la inspección de los productos finales. En los últimos años se percibe una sensibilización creciente acerca de la importancia de un enfoque multidisciplinario que abarque toda la cadena alimentaria, puesto que muchos de los problemas de inocuidad de los alimentos puede tener su origen en la producción primaria. Este enfoque implica para la industria alimentaria la aplicación de procesos prácticos estandarizados como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) que permiten optimizar la producción y generar una nueva cultura de inocuidad de los alimentos.

El objetivo de toda organización con fines de lucro es el de elevar sus utilidades, ya sea incrementando sus niveles de ingresos o reduciendo los costos asociados a la elaboración y venta de sus productos. En el presente trabajo fin de grado se analizará el proceso de producción de queso y vino con el fin de que llegue al consumidor en las mejores condiciones para el consumo humano. Una forma de alcanzar este objetivo es analizando detalladamente los procesos y las operaciones involucradas directa e indirectamente en la obtención del producto terminado, identificando las oportunidades de mejora y generando posibles soluciones a los problemas identificados.

La situación actual del mercado alimentario y de la económica en general, obliga cada vez más a las empresas a una mejora en su sistema de producción y comercialización. Una idea muy extendida es que la calidad es una cualidad de los productos fabricados sin embargo no es suficiente, debemos gestionarla. Conseguir la confianza de los clientes es el elemento clave para garantizar el éxito de un sistema de gestión. Es por este motivo que la industria del sector alimentario lleva años esforzándose por adoptar la trazabilidad como uno más de sus objetivos, ahora ya, además, de obligado cumplimiento en el sector agroalimentario, debido al cada vez más estrecho lazo existente entre el consumidor y el producto final generado por dicha industria. La confianza del consumidor, también se afianza, sabiendo que las industrias agroalimentarias tienen ya de obligado cumplimiento desarrollar un APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), que es el estudio llevado a cabo durante el presente trabajo.

El APPCC es un proceso sistemático preventivo para garantizar la seguridad alimentaria, de forma lógica y objetiva. Se antoja una muy buena manera de implantar y establecer los criterios de la Trazabilidad y dentro de esta el programa de APPCC. La implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad y de la seguridad según la norma UNE-EN ISO 22000, reconocida internacionalmente, que la englobe y la amplíe con la gestión de un Sistema de Gestión de la Calidad y de la Seguridad para la Bodega y la fábrica de queso. Éste sistema es de aplicación obligatoria en todas las empresas que lleven a cabo la preparación, fabricación,

transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro de productos alimenticios.

El presente trabajo implanta la Norma UNE-EN ISO 22000 de Gestión de la Calidad, haciendo hincapié en los aspectos técnicos y aportando un enfoque práctico, integrando el APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), así como desarrollando soluciones para la trazabilidad a lo largo de todos los procesos definidos.

En primer lugar, una de las razones para implantar un sistema APPCC es el hecho de que la legislación obliga a todas las empresas alimentarias a tener implantado un sistema APPCC en su cadena de producción. Así que, en caso de recibir una inspección de Sanidad, la carencia del sistema APPCC supondrá la no renovación u obtención del registro sanitario. La consecuencia directa de este hecho es económica, ya que todos los clientes de la industria alimentaria solicitan un registro sanitario en vigor antes de formalizar la compra de cualquiera de nuestros productos, por lo que además no se tendrá mercado ni para la producción en stock ni para la nueva producción.

Y en segundo lugar, la implantación de un sistema APPCC conseguirá que los productos cumplan con los requisitos higiénicos exigidos en el mercado actual, tanto para venta nacional como para exportación.

Con el desarrollo e implementación del plan APPCC en la industria alimentaria se conseguirá reforzar la seguridad alimentaria, facilitar el cumplimiento de la legislación alimentaria, fomentar las exportaciones aumentando la confianza en la inocuidad de los alimentos que se fabrican y facilitar la agilidad y transparencia en los controles oficiales y privados.

2 Metodología

La realización de este proyecto aplicado tanto a una quesería como a una bodega, facilitó la adquisición de conocimientos sobre la elaboración de los diferentes productos así como de los métodos de análisis y control de la calidad del queso y el vino. Con el objetivo de complementar los conocimientos de base, se recurrió a la legislación vigente española así como a diversas normas generales del Codex Alimentarius sobre estos productos. Además de analizarse la documentación disponible de organismos naciones e internacionales sobre la calidad y seguridad alimentaria y la implementación del sistema APPCC en la industria alimentaria.

La metodología seguida para la realización del proyecto y el cumplimiento de sus objetivos será la siguiente:

1. En primer lugar, una breve introducción y objetivos a alcanzar durante la realización del proyecto.
2. Posteriormente se definen las diferentes certificaciones existentes, haciendo hincapié en el plan APPCC (conjunto de prerrequisitos junto con el desarrollo del plan de APPCC), que será el usado en los dos casos prácticos que a continuación se desarrollan. Uno de ellos es una fábrica de lácteos y el otro una bodega.
3. Para ambos se hará un análisis exhaustivo del proceso, aplicando los 7 principios del sistema APPCC y siguiendo una secuencia lógica de 12 fases, profundizando en cada una de sus etapas, para así poder localizar los peligros o riesgos alimentarios que pueden comprometer la salubridad del alimento, a través del árbol de decisiones, y una vez identificados, establecer control para prevenir su aparición.
4. En ambos casos, una vez estudiado el proceso y obtenidos sus PCC, se procede a la redacción de las conclusiones, en primer lugar, por separado, y posteriormente, en el último apartado del proyecto, se reflejan las conclusiones generales del mismo.

3 Certificación de Calidad Alimentaria

El objetivo principal e ineludible que se persigue con la certificación de calidad es garantizar y demostrar la inocuidad de los alimentos antes de la puesta a disposición del consumidor, para ello es necesario la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria, el cual será desarrollado tanto para la bodega como para la fábrica de quesos.

Entre los principales objetivos de una empresa se encuentra la obtención de beneficios económicos, lo cual se logra organizando adecuadamente los recursos materiales, recursos humanos y recursos financieros de la empresa.

Con el paso de los años, el mercado donde una empresa puede ofrecer sus productos va siendo más y más competitivo, ya que el objetivo de cada empresa es atraer al mayor número de clientes para lograr elevados beneficios económicos. Con el fin de hacer frente a esta competencia, existen tres líneas básicas de actuación:

- Competir por innovación
- Competir por precio
- Competir por calidad

El hecho de emplear como argumento de ventas, la elevada calidad de sus productos es cada vez más frecuente debido a la alta importancia que ha ido cobrando el control de la calidad.

La apertura global de los mercados y la posibilidad de adquirir productos de diversos orígenes, calidad y precio hace que el consumidor cada vez esté más interesado en conocer la información sobre las características del alimento y el procesamiento a fin de tomar una decisión de compra adecuada, que satisfaga con los requisitos de calidad e inocuidad que se solicita.

La industria alimentaria tiene una responsabilidad especial en cuanto al mejoramiento de la calidad. Aunque la calidad es siempre multidimensional, en la industria alimentaria hay un atributo particular de calidad que es indispensable: la inocuidad. Todo es importante, la presentación, los atributos sensoriales, el valor nutrimental, la variedad, el costo razonable, la atención y rapidez en el servicio, etc., pero lo más importante es que los alimentos no representen un riesgo para la salud de los consumidores.

La presencia ampliamente difundida de microorganismos patógenos en el medio ambiente, la capacidad de algunos de ellos para sobrevivir y multiplicarse aún en condiciones adversas y, en algunos casos, las bajas concentraciones necesarias para causar enfermedades, son factores que indican la magnitud de los riesgos potenciales y, como consecuencia, también la magnitud de la responsabilidad de la industria alimentaria ante la sociedad.

La certificación de seguridad y calidad alimentaria (SQF) de SGS (Société Générale des Surveillances, conjunto de empresas encargadas de proporcionar servicios de inspección, verificación, ensayos y certificación) demuestra que su organización produce, procesa, prepara y maneja productos alimentarios según los estándares máximos posibles.

Entre las distintas certificaciones para el sector alimentario cabe destacar:

- **Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria ISO 22000:** la norma UNE-EN ISO 22000 especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión para asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria hasta el punto de venta como de consumo final.
- **Protocolo IFS:** es un protocolo privado técnico desarrollado por los distribuidores alemanes, franceses e italianos con el propósito de ayudar a los proveedores a que suministren productos seguros conforma a las especificaciones y a la legislación vigente.
- **Protocolos BRC:** es uno de los modelos más difundidos internacionalmente para que los distribuidores y grandes superficies cualifiquen a sus proveedores de producto de marca.
- **Esquema FSSC 22000:** es un esquema basado en las Normas UNE-EN ISO 22000 y BSI PAS 220 que especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión para asegurar la inocuidad de los alimentos para los sectores de procesamiento de productos perecederos animales y vegetales, procesamiento de productos estables a temperatura ambiente y fabricantes de productos bioquímicos para la industria alimentaria.
- **APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control):** es una herramienta para evaluar peligros y establecer sistemas de control centrados en prevención. Puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final.

El proceso para obtener la certificación de cualquiera de los estándares citados anteriormente, es el mismo. En primer lugar, el interesado contrata a una Entidad de Certificación Acreditada en el alcance para el que quiere conseguir la certificación. La Entidad de Certificación realizará una auditoría documental y otra de instalaciones y/o campo (dependiendo del alcance). El auditor designado emite un informe preliminar o definitivo (dependiendo de la sistemática de la Entidad y del alcance a certificar), que incluye las No Conformidades encontradas.

Posteriormente, la Entidad de Certificación (normalmente un comité técnico) valora el informe del auditor y las acciones correctivas propuestas por el solicitante. Si procede, esta Entidad emite el certificado de conformidad que tiene una caducidad variable. Si el solicitante desea mantener la certificación debe someterse al control periódico de la Entidad, que le realizarán auditorías de mantenimiento antes de que caduque el certificado.

En conclusión, los estándares de Gestión de la Seguridad Alimentaria certificables convierten en explícitos varios requisitos encaminados a garantizar la capacidad de los organizadores de suministrar de manera continua alimentos seguros y legales.

Existen varios estándares de Gestión de la Seguridad Alimentaria certificables que, aunque pueden diferir en lo relativo al número de requisitos o en la sistemática de certificación, están asentados sobre los mismos pilares: implantación de un APPCC siguiendo los principios establecidos en el Codex Alimentarius, implementación y documentación de un sistema de gestión de calidad, y cumplimiento de la Reglamentación y Códigos de Buenas Prácticas del producto a comercializar.

A continuación, se desarrollarán cada una de las certificaciones nombradas anteriormente.

3.1 Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria ISO 22000.

Es un estándar internacional certificable, que especifica los requisitos para un Sistema de Seguridad Alimentaria, mediante la incorporación de todos los elementos de las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), junto a un sistema de gestión adecuado, que permita a la organización demostrar que los productos que suministra cumplen con los requisitos de sus clientes, así como los requisitos reglamentarios que les son de aplicación en materia de seguridad alimentaria.

Está avalada por la Comisión del Codex Alimentarius, que considera que sus requisitos recogen los Principios del Sistema APPCC (HACCP), de una manera clara y en su mismo orden. Esto tiene gran importancia debido a que, en la Unión Europea, estos principios se recogen en la legislación alimentaria de obligado cumplimiento.

Objetivos principales ISO 22000

- Asegurar la protección de los derechos del consumidor y mejorar su confianza en el producto alimentario que consume nuestra empresa.
- Reforzar los protocolos de seguridad alimentaria de la empresa.
- Fomentar las líneas de cooperación entre el sector agroalimentario y los organismos públicos que los controlan
- Mejorar el rendimiento de los costes de producción y/o comercialización de la empresa a lo largo de toda la cadena de suministro del producto alimentario.

Esta Norma puede aplicarse a todo tipo de organizaciones, sin importar su tamaño, que estén involucradas en cualquier etapa de la cadena alimentaria, desde la obtención de las materias primas, hasta la etapa de envasado y etiquetado. Se constituye como la norma de referencia

a nivel internacional para que las organizaciones establezcan una herramienta de gestión efectiva que les permita mitigar los riesgos de seguridad alimentaria.

La Norma ISO 22000 pueden implantarla desde los agricultores y ganaderos, a los encargados del procesado y envasado, transporte y punto de venta. También es extensible a cualquier proveedor de productos no alimenticios y servicios, como la limpieza y fabricantes de equipos auxiliares del sector, y puede ser implantado en organizaciones de cualquier tamaño.

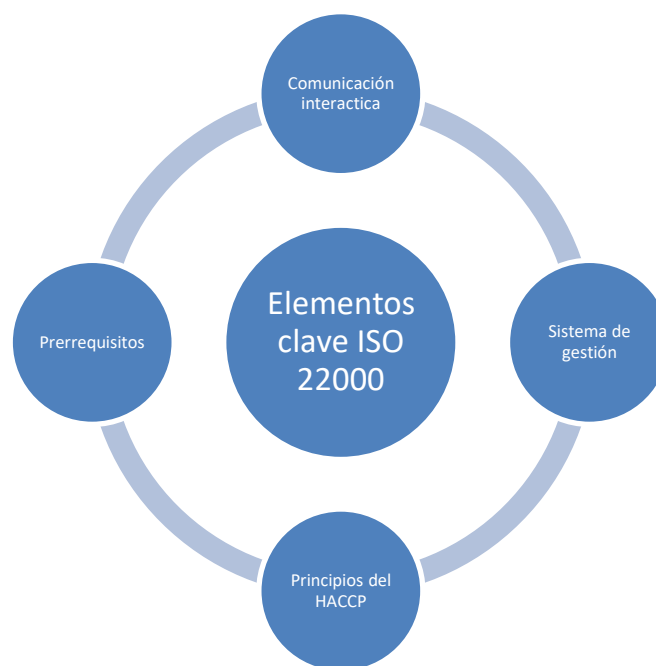


Figura 1. Elementos clave ISO 22000

3.2 Protocolo IFS

La norma IFS (International Food Standard) es una certificación privada reconocida internacionalmente, que incluye un conjunto de estándares aplicables a proveedores y fabricantes en materia de seguridad y calidad alimentaria.

Ha sido desarrollada por los distribuidores alemanes, franceses e italianos para garantizar que las empresas alimentarias cumplan con todos los requisitos legales y de seguridad alimentaria, tanto de los productos alimenticios como no alimenticios, y se ajusta a los requisitos de la Iniciativa Global de Seguridad Alimentaria (GFSI), a través de un completo

protocolo de evaluaciones a los proveedores. Siempre es aplicable en fases posteriores a la producción primaria.

La IFS se compone de 4 partes:

- **Parte 1.** Protocolo de auditoría: evaluación y ejecución de la auditoría, relación de pasos hasta la emisión del certificado, etc.
- **Parte 2.** Requisitos técnicos: incluye una lista de verificación con 278 requisitos, divididos en 6 capítulos.
 - Responsabilidad de la Alta Dirección.
 - Calidad y gestión de la seguridad alimentaria.
 - Gestión recursos.
 - Planificación y proceso de producción.
 - Medidas, análisis, mejoras.
 - Food Defense.
- **Parte 3.** Exigencias a los organismos de acreditación, entidades de certificación y auditores.
- **Parte 4.** Informes: especificación del diseño del informe, plan de medidas, certificados. La Norma IFS Food es una certificación privada reconocida internacionalmente, que incluye un conjunto de estándares aplicables a proveedores y fabricantes de alimentos en materia de seguridad y calidad alimentaria de los productos procesados o empaquetados a granel. IFS Food sólo es aplicable en fases posteriores a la producción primaria, cuando los productos son procesados o cuando existe riesgo de contaminación del producto alimentario en el proceso de envasado. Es especialmente relevante en la industria alimentaria que posee marcas propias, ya que ofrece un valor añadido de seguridad y calidad que puede ser utilizado en las acciones de publicidad y marketing de la marca como aspecto diferenciador. También es un elemento competitivo importante para la exportación, ya que las cadenas alimentarias más importantes del continente europeo exigen este sello en sus acuerdos comerciales.

3.3 Protocolo BRC

El protocolo mundial de seguridad alimentaria tiene como objetivo asegurar que los proveedores cumplen con unos requisitos que garantizan la salubridad de sus alimentos.

Las empresas del sector alimentario deben disponer de los sistemas necesarios para identificar y controlar los peligros que puedan afectar negativamente a la seguridad de los

alimentos mediante un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) y contando con el firme compromiso del equipo directivo de la empresa.

Objetivos:

- Reforzar la seguridad alimentaria.
- Facilitar el cumplimiento de la legislación alimentaria.
- Establecer criterios de seguridad alimentaria y calidad para UK.
- Auditorías homogéneas de tercera parte.
- Asegurar la transparencia y rigurosidad en los sistemas de certificación.

Beneficios

- Facilita el cumplimiento de la legislación de aplicación.
- Disminuye los costes de los posibles errores de cualquier cadena de producción.
- Proporciona una comunicación organizada y eficaz
- Proporciona confianza a los consumidores.
- Mejora la documentación.
- Control más eficiente y dinámico de los riesgos para la seguridad alimentaria.
- Incorpora los Programas de Prerrequisitos al sistema de gestión de la organización.
- Ahorro de tiempo y costes.

3.4 Esquema FSSC 22000

FSSC 22000 es un esquema basado en las Normas UNE-EN ISO 22000 y BSI PAS 220 que especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión para asegurar la inocuidad de los alimentos para los sectores de procesamiento de productos perecederos animales y vegetales, procesamiento de productos estables a temperatura ambiente y fabricantes de productos bioquímicos para la industria alimentaria.

El esquema FSSC 22000 ha sido desarrollado por The Foundation for Food Safety Certification (Fundación para la certificación de la seguridad alimentaria) la cual fue fundada en 2004. La Fundación ha desarrollado el sistema de certificación FSSC 22000 basándose en la norma UNE-EN ISO 22000 y la especificación británica PAS 220 para la certificación de fabricantes de alimentos. Este sistema está respaldado por la Confederación Europea de Industrias de Alimentación y Bebidas (CIA).

Este esquema ha sido aprobado por la Global Food Safety Initiative, GFSI, (Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria) al igual que otros esquemas de seguridad alimentaria, como por ejemplo BRC o IFS.

3.5 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP)

La norma APPCC está basada en el Codex Alimentarius desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud, constituyéndose como el método más eficaz para maximizar la seguridad de los alimentos ya que localiza los recursos en las áreas críticas del proceso reduciendo el riesgo de producir alimentos peligrosos y brinda una respuesta inmediata ante una situación de peligro.

El Codex Alimentarius es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria, bajo el objetivo de la protección del consumidor.

El sistema APPCC es un sistema preventivo de control de los alimentos que pretende garantizar la seguridad de los mismos identificando los riesgos que pueden generarse en cada una de las fases desde la producción al consumo de dicho alimento y definiendo las medidas preventivas para su control.

La aplicación de este sistema de Autocontrol permite una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una utilización más eficaz de los recursos técnicos y económicos disponibles en las industrias y obliga a mantener una documentación específica para evidenciar el control de los procesos, facilitando cualquier aspecto legal, comercial y social.

En cuanto al ámbito de aplicación es aplicable a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor y su aplicación se basa en conocimientos científicos sobre los peligros que ofrecen los alimentos a la salud humana. En nuestro país, se observa una mayor inserción en la industria, donde se inició, y una extensión en el segmento de los servicios de alimentos.

La norma pretende identificar, evaluar y prevenir todos los riesgos de contaminación de los productos en tres niveles: Físico, químico y biológico.

En resumen, la implementación y aplicación adecuada de un Sistema APPCC, permite a la organización en un mediano y largo plazo aumentar su eficiencia en el logro de uno de los principales objetivos de la Industria Alimentaria que es generar productos seguros desde el punto de vista higiénico-sanitario, ganar ventajas comparativas y competitivas, ahorrar costos.

El sistema de APPCC, permite identificar peligros específicos y tomar medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema de APPCC es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

Dicho sistema puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde el producto primario hasta el consumidor final. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de APPCC puede ofrecer otras ventajas como, facilitar la inspección por parte de las autoridades de reglamentación y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

La aplicación de este sistema es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la ISO 9000, y es el método de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.

Para la aplicación del sistema APPCC a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex, los Códigos de Prácticas del Códex pertinentes y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos.

La finalidad del sistema de APPCC es lograr que el control se centre en los Peligros de Control de Calidad (PCC). Si se diese el caso de la identificación de un peligro que debe controlarse, pero no se encuentre ningún PCC, deberá formularse nuevamente la operación.

El Codex define un punto crítico de control (PCC) como "una etapa donde se puede aplicar un control y que sea esencial para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable"

El sistema APPCC se debe aplicar por separado a cada operación. Puede darse la situación de que los PCC identificados en un determinado ejemplo en algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos identificados para una aplicación correcta, o que sean de naturaleza diferente.

Es de máxima importancia que el sistema de APPCC se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación.

4 Desarrollo del Plan APPCC

El plan APPCC se aplicará en ambas fábricas con el objetivo de identificar peligros o riesgos y adoptar medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, es por ello que se estudiará con más profundidad y detalle que el resto de certificaciones nombradas anteriormente.

Prerrequisitos del sistema

Se definen los prerrequisitos como las prácticas o y condiciones necesarias antes de la implantación del sistema APPCC y durante la implantación del mismo, que son esenciales para la seguridad alimentaria.

1. Plan de mantenimiento

Todos los materiales que se usen en las instalaciones serán aptos para uso alimentario, de materiales inertes, superficies pulidas, accesibles para inspección y limpieza, facilidad de drenado de las zonas interiores, etc.

2. Control del agua potable

Se realizarán controles periódicos del agua potable utilizada con objeto de verificar que se ajusta a los parámetros exigidos por la legislación vigente.

3. Limpieza y desinfección

Se establece un sistema de acciones a ejecutar regularmente para que los locales de la industria, los equipos que contiene, los utensilios, las ropas de trabajo y los vehículos que maneja la industria presenten una higiene adecuada en cada ciclo de trabajo.

4. Control de plagas

Se dispone una serie de medidas predeterminadas y actuaciones sistemáticas documentadas encaminadas a neutralizar o eliminar la posibilidad de una contaminación potencial sobre el alimento, producida por vectores tales como insectos y animales.

5. Control de proveedores

El plan de control de proveedores, recoge el conjunto de medidas que los responsables de la empresa ponen en marcha para garantizar que los ingredientes que se emplean para elaborar sus productos lácteos son higiénicos y sanitariamente adecuados, y por tanto, que no van a ocasionar ningún problema en la salud de los consumidores de dicho alimento.

6. Formación y control de los manipuladores

Este plan recoge el conjunto de medidas que la misma empresa pone en marcha para garantizar que todos los trabajadores de la misma adquieran o incrementen una formación en higiene y seguridad alimentaria adecuada para el trabajo que desempeñan, asegurándose que comprendan la importancia de elaborar alimentos (quesos en este caso) seguros.

7. Control de trazabilidad

Se establece un programa de control de trazabilidad que consiste en una serie de pautas predeterminadas y actuaciones sistemáticas documentadas que permiten tener acceso en cualquier momento a la información necesaria para poder identificar y localizar los lotes de productos elaborados, tanto dentro como fuera de la empresa transformadora de leche, y conocer las circunstancias de producción (trazabilidad de los ingredientes, condiciones de fabricación...) de cualquier producto lácteo elaborado por la firma.

8. Plan de transporte

Como en toda empresa alimentaria, hay dos actividades vinculadas al transporte que deben ser controladas: el transporte de materias primas hasta la quesería y el reparto de los productos lácteos elaborados hasta los puntos

9. Gestión de residuos

Se trata del conjunto de medidas promovidas por los responsables de la empresa para gestionar los residuos de la misma y que estos se eliminen de forma adecuada con objeto de que no contaminen ni los productos lácteos que se producen en la empresa, ni las materias primas que serán transformadas, minimizando su repercusión respecto al medio ambiente.

El sistema se basa en siete principios fundamentales:

- **PRINCIPIO 1.** Realizar un análisis de peligros.
- **PRINCIPIO 2.** Determinar los puntos críticos de control (PCC).

- **PRINCIPIO 3.** Establecer un límite o límites críticos.
- **PRINCIPIO 4.** Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- **PRINCIPIO 5.** Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- **PRINCIPIO 6.** Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- **PRINCIPIO 7.** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Para implantar el sistema APPCC es necesario aplicar los siete principios anteriormente citados siguiendo una secuencia lógica de 12 fases.

1. Formación de un equipo de HACCP

La formación, educación y motivación de todas las personas que participan o se relacionan de algún modo con la aplicación de un sistema APPCC es esencial si se quieren lograr todos los beneficios del sistema.

El equipo de trabajo es multidisciplinar, y tiene conocimiento y experiencia del producto en cuestión para la formulación de un plan del sistema APPCC. Según los conocimientos y funciones que desempeñen se implica a personas desde la Dirección hasta aquellas que están a pie de planta, operarios.

2. Descripción del producto

Para iniciar un análisis de peligros, deberá elaborarse una descripción completa del producto que ayudará al equipo de APPC a identificar los peligros "reales" que acompañan al proceso.

El detalle de la información debe colocarse en un formulario con:

- Nombre del producto.
- Composición e ingredientes.
- Características físicos-químicas y biológicas.
- Tratamiento de conservación.
- Envasado y etiquetado revisar norma de rotulado o etiquetado.
- Controles especiales para almacenar, distribuir y comercializar.

- Duración de vida del producto, es decir, por cuanto tiempo permanecerán las características del producto.
- Instrucciones de uso.
- Contenido del etiquetado.

3. Determinación del uso al que ha de destinarse

El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos previstos del producto por parte del usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.

4. Elaboración de un diagrama de flujo

La primera función del equipo es elaborar un Diagrama de Flujo del Producto (DFP) con la secuencia del proceso. Dicho diagrama debe recoger desde la adquisición de la materia prima, ingrediente o aditivos hasta la comercialización. Su diseño debe permitir distinguir el proceso principal de los secundarios y debe ser una guía para identificar los posibles peligros para darles un control.

5. Confirmación in situ del diagrama de flujo

El equipo de APPCC deberá cotejar a pie de planta el diagrama de flujo diseñado con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.

6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (Véase el principio 1)

Utilizando el diagrama de flujo elaborado con anterioridad, el equipo APPCC procede a enumerar todos los peligros que son razonables prever que se producirán en cada fase del proceso, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.

Luego, el equipo de APPCC deberá llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan de APPCC, cuáles son los peligros cuya eliminación o reducción a niveles aceptables resulta indispensable, por su naturaleza, para producir un alimento inocuo.

Al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud.
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- La producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos.
- Las condiciones que pueden originar lo anterior.

El equipo tendrá entonces que determinar qué medidas de control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro.

Un peligro puede necesitar más de una medida preventiva, y una medida preventiva puede controlar eficazmente más de un peligro

7. Determinación de los puntos críticos de control (PCC). (Véase el principio 2)

La determinación de un PCC en el sistema de APPCC se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, como por ejemplo el de **la FIGURA X**, en el que se indique un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse con carácter orientativo en la determinación de los PCC.

Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en cualquier otra, el producto o el proceso deberán modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida de control.

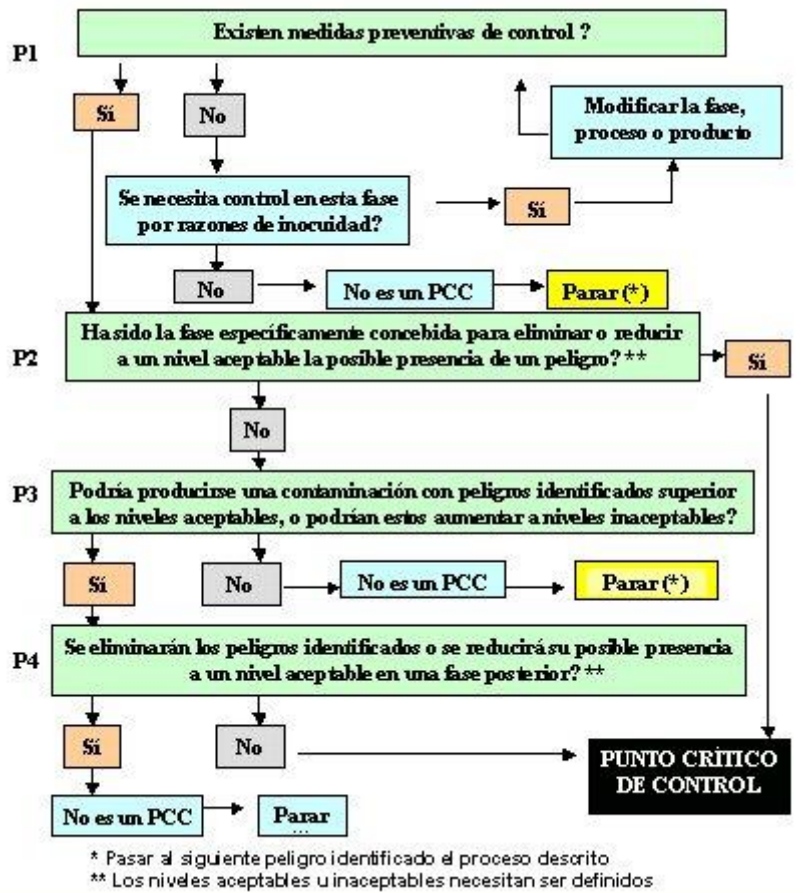


Figura 2. Árbol de decisiones

8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC. (Véase el principio 3)

El límite crítico es un valor indicativo del parámetro vigilado o monitoreado de la etapa u operación identificada como PCC, dentro del cual se encuentran controlados los peligros.

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, AW y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura.

9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC. (Véase el principio 4)

La vigilancia es la medición u observación programada para comprobar si un PCC está bajo control, es decir no superados los límites críticos. Dichas observaciones

son registradas para futuras verificaciones y se realizan de una manera continua o periódica, para garantizar que el PCC está bajo control.

El programa de vigilancia específica:

- Quién la lleva a cabo
- Cómo la realiza
- Cuando la realiza

Los datos obtenidos son evaluados por la persona designada a tal efecto, que posee los conocimientos suficientes para aplicar las medidas correctoras si son necesarias.

Los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC son firmados por la persona o personas que efectúen dicha vigilancia, y por la persona responsable de evaluarlos.

La vigilancia de algunos puntos críticos se realiza mediante pruebas químicas, físicas u observaciones visuales. Los criterios microbiológicos juegan un papel muy importante en la verificación de todo el sistema

10. Establecimiento de medidas correctivas. (Véase el principio 5)

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de APPCC.

Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar controlado. Las medidas adoptadas deberán incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de APPCC.

11. Establecimiento de procedimientos de comprobación. (Véase el principio 6)

Deberán establecerse procedimientos de comprobación. Para determinar si el sistema de APPCC funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de APPCC está funcionando eficazmente. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes:

- Examen del sistema de APPCC y de sus registros
- Examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto

- Confirmación de que los PCC se mantienen bajo control

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de APPCC.

12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro. (VÉASE EL PRINCIPIO 7)

Para aplicar con éxito el sistema APPCC es imprescindible que mantengamos un sistema de documentación y registro de forma eficaz y exacta.

La documentación es:

- El análisis de peligros
- La determinación de PCC
- La determinación de límites críticos
- El Plan de limpieza y desinfección

Los registros son:

- Las actividades de vigilancia de los PCC.
- Las desviaciones y medidas correctoras asociadas.
- Las modificaciones introducidas en el sistema APPCC

En resumen, el plan de desarrollo de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control podría esquematizarse en la Figura 2.

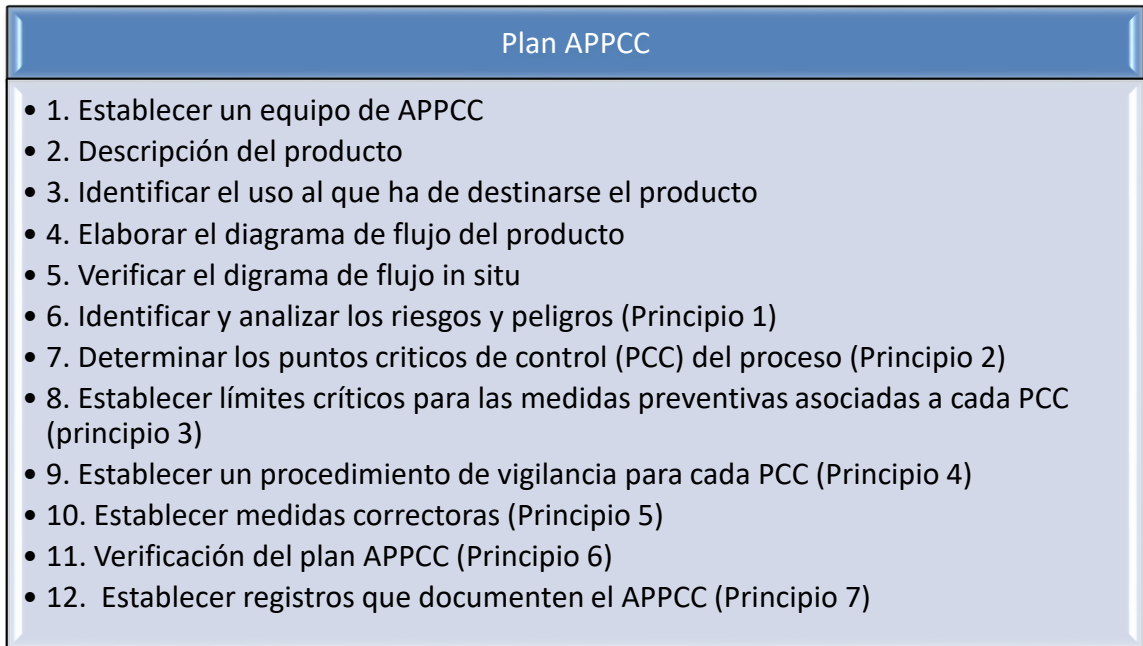


Figura 3. Plan APPCC

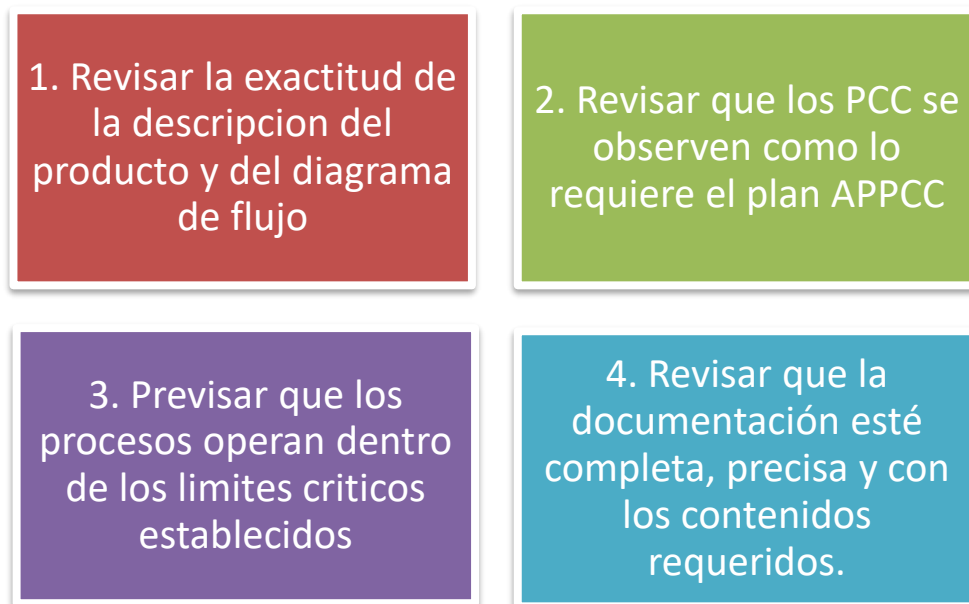


Figura 4. Verificación del plan APPCC

Para llevar a cabo el plan APPCC se definen 3 tipos de peligros:

- **Biológicos:** incluyen bacterias patógenas, virus o parásitos.
- **Químicos:** incluyen componentes que pueden causar enfermedades o lesiones debido a la exposición a los mismos tanto a corto como a largo plazo.
- **Físicos:** son todos los elementos u objetos extraños a los alimentos que puedan causar daño cuando se ingieren.

Mediante el árbol de decisiones se analizará y se valorará los posibles peligros que pueden ocurrir durante todo el proceso de producción de queso. Una vez analizado y valorado cada peligro, se procederá al análisis y la propuesta de las medidas de control de cada peligro, cumpliendo y respetando las normativas vigentes explicadas anteriormente.

5 Caso Práctico I: Fabricación de lácteos.

A continuación, se va a proceder al análisis de la gestión de calidad de una empresa encargada de la elaboración de quesos, a partir de información obtenida de la misma y de varias visitas a la fábrica para conocer a fondo el proceso de elaboración, para así poder realizar un análisis más riguroso y exhaustivo de cada etapa de este proceso.

Una vez analizados los distintos sistemas de gestión de calidad aplicables a la industria alimentaria y realizada una comparación entre ellos, se va a proceder al estudio de la industria láctea, en concreto la fabricación del queso.

El queso puede puntualizarse como un alimento obtenido a partir de la coagulación enzimática de la leche con la subsecuente separación del suero. Esta definición abarca la mayoría de los tipos de quesos producidos en el mundo. La FAO define el queso como un producto fresco o madurado que se tienen para el drenaje posterior a la coagulación de leche, crema, leche parcial o totalmente descremada, no obstante, esta definición excluye a los quesos obtenidos de suero.

El sistema APPCC es de gran importancia para la industria quesera ya que permite reducir pérdidas de leche y producto final, y generar confianza en el consumidor por la producción de un queso inocuo y de calidad.

La inocuidad del queso va a depender de la calidad y de las condiciones de recepción de la leche cruda, del comportamiento del inóculo, de la contaminación durante el proceso de elaboración debido a equipos u operarios y de las condiciones de maduración.

5.1 Proceso de fabricación

Antes de entrar en el análisis del control de calidad de la fábrica de quesos, es necesario conocer ésta, así como todos los procesos que se dan en ella. Para ello, se facilita un diagrama de flujo del proceso junto con una explicación detallada de las etapas dadas a lo largo de las diferentes salas del edificio, con el fin de conocer a fondo el proceso y a partir de ahí poder determinar los Puntos Críticos de Control durante las etapas, previo análisis de peligros y riesgos.

La información obtenida parte de la base de la observación de las labores diarias y de la toma de datos exactos de producción y empaque. Dicha información se tendrá en cuenta para mejorar los procesos y así buscar reducir los peligros existentes mejorando la calidad final de los productos obtenidos.

5.1.1 Diagrama de flujo

La figura 3 muestra el diagrama de elaboración del queso de la empresa estudiada.

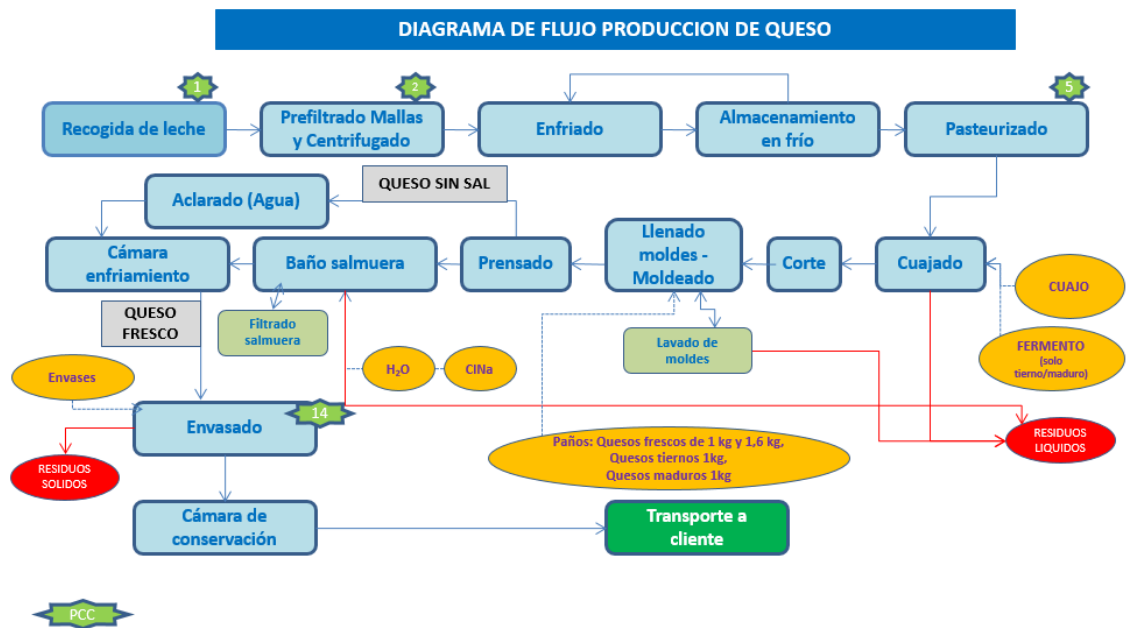


Figura 5. Diagrama de elaboración del queso

5.1.2 Descripción del proceso

En este apartado se describirán con detalle todas las etapas reflejadas en el diagrama de flujo anterior, pero previamente se desarrollará a modo de resumen para así obtener una visión más clara del proceso.

La producción de quesos se inicia con las diferentes operaciones que permiten, como primer paso, la formación de un coágulo o de composición fisicoquímica determinada en cuanto extracto seco, contenido en materia grasa y minerales, acidez (pH) y textura. Posteriormente estas propiedades del coágulo, bajo condiciones adecuadas de maduración, favorecen el desarrollo de microorganismos naturales y la acción de sus enzimas. Esta actividad biológica, ligada a la de las enzimas naturales de la leche y los coagulantes, provocan en la transformación de un coágulo de la leche con sabor y aroma en productos organolépticamente mucho más atractivos.

Se pueden distinguir nueve operaciones fundamentales comunes a la fabricación de quesos: la preparación de la leche cruda, la pasteurización, el cuajado, el moldeado y prensado, el desuerado, el cortado, el salado, la maduración y finalmente el envasado y etiquetado. En principio casi todos los tipos de quesos se elaboran de la misma forma siguiendo estas operaciones, pero las diferencias que generan la enorme variedad de quesos existentes están en las variaciones particulares para cada una de ellas, así como en el tipo de leche y microorganismos utilizados.

El proceso general llevado a cabo para la elaboración de queso es el siguiente:

a. Recogida y recepción de la leche

La leche se recoge diariamente y es transportada por camiones cisternas hasta la industria. A su llegada a la quesería, el camión descarga la leche destinada a la producción de queso. La recepción se realiza en depósitos dotados con un filtro para la eliminación de elementos gruesos o cuerpos extraños. La leche va pasando directamente a la higienizadora y de ahí a los tanques isoterms con el fin de bajar su temperatura hasta los 4°C, de esta forma se almacena hasta el momento de la pasteurización.

b. Pasteurizado

De los depósitos, la leche higienizada y refrigerada se transporta a la zona de tratamiento donde se produce la pasteurización de la leche cuyo objetivo es prevenir los problemas sanitarios que pueden derivar del crecimiento de microorganismos en el futuro queso, este proceso se lleva a cabo un equipo de placas. En la pasteurización la leche pasa por las siguientes fases:

- Precalentamiento hasta 49/53°C
- Calentamiento hasta 75°C
- Mantenimiento a 75°C durante 16 segundos
- Pre enfriamiento desde 75°C hasta 33°C
- Enfriamiento hasta 30°C



Figura 6. Pasteurizado

c. Cuajado

Una vez efectuada la pasteurización, se procede al cuajado, el cual se efectuará en una cuba cerrada donde se adiciona el cuajo y el fermento láctico en proporción del 1%

d. Corte y llenado de moldes

Cuando la cuajada ha adquirido consistencia al cabo de una hora y media aproximadamente, se procede al vaciado de la cuba, bombeando la cuajada hasta la llenadora automática, que introducirá la cuajada de manera mecanizada en los moldes.

El suero extraído de la cuajada pasa por el enfriador y a continuación es bombeado hasta un depósito, a continuación, pasa por la desnatadora, almacenándose el suero desnatado en otro depósito de mayor volumen, el suero desnatado se cargará diariamente a los camiones para su expedición a plantas de secado de suero

e. Prensado

Una vez llenados los moldes, estos se conducen mediante una cinta transportadora hasta la prensa horizontal neumática o de colchón, en la cual se coloca.

El prensado se realiza durante 1 hora y 45 minutos aproximadamente en las prensas colchón, donde además alcanza la acidez deseada. De aquí el queso se conduce a través de la cinta transportadora para sacarlos del molde y posteriormente se traslada al saladero proyectado, mientras que los moldes y tapas pasaran al túnel de lavado de moldes.



Figura 7. Prensado del queso

f. Baño salmuera

La salazón se realiza por inmersión durante 48 horas en el saladero. El queso se transporta automáticamente a través de la cinta hasta el saladero, donde permanece sumergido en salmuera, a la concentración adecuada y a una temperatura no superior a 7°C. una vez realizada esta operación, los quesos salen del secadero y son introducidos en bandejas de plástico que se transportan al secadero.



Figura 8. Baño salmuera

g. Cámara de enfriamiento

Una vez los quesos salados, se olean y son colocados en estanterías para su maduración. Durante este periodo se deben controlar las condiciones de la cámara de maduración, entre ellas la temperatura, la humedad relativa, la aireación y la contaminación con

microorganismos tales como hongos, levaduras e insectos, debiendo tener rigurosos controles del proceso

h. Envasado

Con el fin de facilitar su expedición, el queso maduro pasa a pintarse posteriormente se etiquetará y tras su pesaje, se empaquetará en cajas y se conservará en cámaras, quedando listos para su expedición en vehículos frigoríficos.

5.2 Aplicación de Calidad Alimentaria

Tras la descripción del proceso y el análisis del mismo se procede al desarrollo del Plan APPCC.

Con la elaboración de la descripción del proceso, se encuentran inconvenientes en cada una de las etapas, en muchos de los casos se puede observar que los problemas presentados se baha en un manejo inadecuado de las materias primas y una mala organización del proceso productivo. Por tal razón, es necesario conocer y aplicar cada uno de los requisitos para descartar peligros inherentes, que pueden servir de base para tomar las medidas preventivas en el análisis de peligros

Para el diseño del plan APPCC se aplican los siete principios establecidos en el Codex Alimentarius (nombrados anteriormente). Utilizando el diagrama del proceso como guía (Figura 3), se identificarán todos los peligros potenciales biológicos, químicos y físicos razonables de prever en cada etapa del proceso, se efectuará un análisis de peligros para determinar y se justificará si el peligro identificado es significativo para la inocuidad del alimento y finalmente a través del árbol de decisiones se determinará si la etapa en estudio es o no un PCC.

Tras identificar los PCC en el proceso de elaboración del queso, se fijan los límites críticos en cada PCC y la tolerancia de los mismos, quedando establecidos así, los niveles de referencias u operacionales que son más rigurosos que los límites críticos y son empleados por la industria para reducir el riesgo de una desviación. Los límites críticos representan algún parámetro de rápida y fácil medición (temperatura, tiempo, humedad, pH, a_w , análisis químicos, observaciones visuales del producto, entre otros), que además permitan obtener una respuesta oportuna, técnica y económicamente factible para garantizar la inocuidad del producto.

Se establecerá la vigilancia o secuencia planificada de observaciones o mediciones para determinar si un PCC estaba bajo control, generando un registro exacto que sería usado en

la etapa de verificación (comprobación) posterior donde se establece qué medir, cómo hacerlo, frecuencia de la medición y el responsable de hacerlo.

La vigilancia en línea son mediciones de tiempo y temperatura. La vigilancia fuera de línea serán mediciones de salinidad, pH, tiempo de reducción del azul de metileno, prueba de antibióticos, etc.

Se establecieron las acciones correctivas a adoptar, cuando la vigilancia demostrara una desviación en los límites críticos o preferiblemente, cuando existiera una tendencia hacia la pérdida de control. Finalmente se establecerán los procedimientos para verificar (comprobar) que el sistema APPCC funcione correctamente, incluyendo la revisión de todo el sistema y sus registros.

5.2.1 Estudio y aplicación del sistema

Como se ha comentado anteriormente, el fundamento del sistema APPCC es identificar los puntos críticos existentes en el proceso, y vigilar que no se desvíen de los rangos establecidos, aplicando en caso de aparecer algún problema, las correcciones oportunas.

La implantación del plan se ajustará a la realidad de la fábrica, considerando única y exclusivamente las etapas, tecnologías, equipos y manipulaciones que realmente se realizan en la empresa, sin añadir ni restar etapas.

Para la realización de todo este proceso se ha contado con la colaboración del Sr. Gerente de la fábrica quien nos aportará datos y medidas reales de la fábrica en la cual trabaja, lo que nos ayudará a darle una visión real.

La clasificación de la probabilidad se corresponde con estos criterios:

- ALTA: El peligro puede ocurrir más de 4 veces al año. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa
- MEDIA: El peligro puede ocurrir de 1 a 4 veces al año. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa
- BAJA: El peligro puede ocurrir menos de 1 vez al año o de forma extraordinariamente rara o nunca. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa

La clasificación de la gravedad se ha hecho con estos criterios:

- ALTA: Riesgo para la vida del consumidor o afecciones de salud con consecuencias graves y permanentes

- MEDIA: Posible enfermedad
- BAJA: Molestias. Efectos perceptibles que no causan daño.

La significación se ha decidido según esta tabla de doble entrada (S= SIGNIFICATIVO y NS= NO SIGNIFICATIVO), en función del análisis realizado tras la elaboración del APPCC de la empresa:

PROBABILIDAD	GRAVEDAD		
		BAJA	MEDIA
ALTA	NS	S	S
MEDIA	NS	S	S
BAJA	NS	NS	S

Figura 9. Clasificación de la gravedad

5.2.2 Análisis y valoración de peligros

El equipo de APPCC debe identificar los peligros en cada etapa de producción con el fin de preverlos, controlarlos, eliminarlos y/o reducirlos.

El desarrollo del plan APPCC está enfocado a los procesos de almacenamiento, manipulado y envasado de productos lácteos para su comercialización, desde su recepción hasta la expedición del producto final

Gestión del APPCC

El equipo de APPCC debe identificar los PCC en todos los peligros identificados en la etapa anterior.

La identificación debe ser exhaustiva pero no se debe caer en la tentación de que sea irrelevante y sobre todo incontrolable o muy difícil de llevar ó que provoque una elevada burocratización. Se trata en todo momento de limitar los peligros que realmente tengan consecuencias en la calidad del queso y cuyo control sea viable económica y técnicamente hablando. Si el “costo de oportunidad” es menor que el control, entonces ese PCC no es razonable y por lo tanto no deberá identificarse.

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
1	Recogida de leche y entrega de leche en fabrica	Contaminación biológica y microbiana grave	Malas prácticas ganaderas Deficiente temperatura de transporte Cisterna mal sanitizada	Control de la temperatura en carga Control de la temperatura en la recepción Control de la acidez Bacteriología	PC	Devolución del producto
		Presencia de antibióticos inhibidores	Malas prácticas ganaderas	Test de presencia de AB	PCC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
		Presencia de aflatoxinas	Malas prácticas ganaderas	Control analítico en producto terminado	PC	Revisión proveedores Trazar y en su caso retirar producto
		Presencia de plomo	Malas prácticas ganaderas	Control analítico en producto terminado	PC	Revisión proveedores Trazar y en su caso retirar producto
2	Prefiltrado mallas y Centrifugado	Presencia de paja, pelos, etc.	Malas prácticas ganaderas	Prefiltrado Centrifugación	PCC	Sustituir malla Rearmar
3	Enfriado de leche	Desarrollo de microorganismos patógenos	Deficiente refrigeración	Control de la temperatura	PC	Recircular
4	Almacén frío de la leche cruda	Desarrollo de microorganismos patógenos	Deficiente refrigeración	Control de la temperatura	PC	Recircular al enfriador

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

5	Pasteurización de la leche	Supervivencia de microorganismos patógenos y/o contaminantes	Tratamiento térmico insuficiente	Control de la relación tiempo/ temperatura Fosfatasa (prueba diaria) Recuento de gérmenes en placa Petri	PCC	Variar caudal o subir temperatura Recircular el producto hasta Tª OKL
6	Coagulación	Recontaminación microbiana	Limpieza inadecuada Higiene deficiente de manipuladores	Control del proceso de limpieza y desinfección: control microbiológico de superficies: RT + Coliformes	PC	En caso de un resultado insatisfactorio, pasar a frecuencia diaria. Repetir tratamiento de sanitación
		Exceso de dosificación química (cuajo y/o fermentos) que eleve la cantidad de nitrato	Mala manipulación de la dosificación	Dosificación adecuada	PC	Rechazar cuajada en caso de superar el límite crítico por exceso de dosificación de cuajo y/o fermentos
		Restos químicos	Deficiente enjuague después de la limpieza	Control del proceso de limpieza y desinfección	PC	Volver a aplicar el procedimiento de limpieza
		Presencia de objetos como vidrios o metales	Rotura o desprendimiento de elementos físicos	Inspección visual de equipos y útiles en tanque de coagulación	PC	Rechazar, revisar maquina y limpiar
7	Corte de cuajada	Contaminación biológica	Mala limpieza del liras metálicas	Control del proceso de limpieza y desinfección: control microbiológico de superficies: RT + Coliformes	PC	En caso de un resultado insatisfactorio, pasar a frecuencia diaria. Repetir tratamiento de sanitación
		Restos químicos	Deficiente enjuague después de la limpieza	Control del proceso de limpieza y desinfección	PC	Volver a aplicar el procedimiento de limpieza
		Presencia de esquirlas metálicas cuando el corte de la cuajada es manual	Cuchillos en deficientes estado de conservación	Inspección visual de útiles de trabajo y equipos asociados	PC	No usar útiles de dañados deteriorados que puedan desprender esquirlas. Cambiarlos

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

						por nuevos útiles para el corte de cuajada.
		Presencia de esquirlas metálicas cuando el corte de la cuajada es con liras metálicas	Rotura o desprendimiento de elementos físicos	Inspección visual de liras y equipos asociados	PC	No usar liras metálicas dañadas que puedan desprender esquirlas. Cambiarlas por nuevas liras para el corte de cuajada.
8	Impulsión de cuajada a llenadora	Recontaminación microbiana	Limpieza inadecuada	Control del proceso de limpieza y desinfección: control microbiológico de superficies: RT + Coliformes	PC	En caso de un resultado insatisfactorio, pasar a frecuencia diaria. Repetir tratamiento de sanitación
9	Moldeado y prensado	Contaminación microbiana	Plan de limpieza Plan de formación	Control del proceso de limpieza y desinfección.	PC	En caso de un resultado insatisfactorio, pasar a frecuencia diaria. Repetir tratamiento de sanitación
		Restos químicos	Deficiente enjuague después de la limpieza	Control del proceso de limpieza y desinfección	PC	Volver a aplicar el procedimiento de limpieza
		Migración desde los moldes	Material no idóneo	Control de proveedores	PC	Devolución al proveedor
10	Lavado de moldes de cuajo	Contaminación microbiana que pueda pasar al cuajo	Lavado deficiente Almacenamiento de moldes limpios deficiente	Control del proceso de limpieza y desinfección: control microbiológico de superficies de los moldes: RT + Coliformes	PC	En caso de un resultado insatisfactorio, pasar a frecuencia diaria. Repetir tratamiento de sanitación
11	Salado	Contaminación microbiana	Condiciones deficientes de temperatura y/o higiene de la salmuera. Baja concentración de salmuera	Renovación de los baños de salmuera Control microbiológico de la salmuera	PC	Cambio anticipado en caso de resultados fuera de especificaciones

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

				Control de la densidad de la salmuera		
12	Cámara de enfriamiento y conservación	Contaminación microbiana	Condiciones deficientes de temperatura o manipulación Cestillos con limpieza deficiente	Control de la temperatura	PC	Bajar temperatura de consigna
		Contaminación superficial fúngica	Condiciones deficientes de temperatura o manipulación Cestillos con limpieza deficiente	Control de la temperatura	PC	Bajar temperatura de consigna
13	Envasado en tarrina plástica, etiquetado y codificado	Contaminación microbiana	Condiciones deficientes de temperatura o manipulación Plástico en mal estado de conservación Pérdida de vacío	Control de la temperatura	PC	Bajar temperatura de consigna
		Migración desde los moldes	Material no idóneo	Control de proveedores	PC	Devolución al proveedor
		Presencia de metales o esquirlas en QUESOS FRESCOS y QUESOS TIERNOS (cabra y cabra-vaca)	Rotura o desprendimiento de elementos físicos Inadecuadas prácticas personales.	Uso del detector de metales Control uniformidad del personal Buenas Prácticas de Fabricación: No usar pendientes, anillos, u otros elementos metálicos. Revisión de producto e instalaciones	PCC	Revisar el producto hasta eliminar la causa de la alarma Rectificar uniformidad

Estudio de la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en una Quesería y una Bodega

TFG Grado en Ingeniería Química

		Presencia de vidrio en QUESOS FRESCOS y QUESOS TIERNOS (cabra y cabra-vaca)	Rotura o desprendimiento de elementos físicos Inadecuadas prácticas personales.	Revisión de producto e instalaciones Control uniformidad del personal Buenas Prácticas de Fabricación: No usar pendientes, pulseras que puedan desprender cristal por rotura. Cristal de bombillas protegido	PC	Revisar el producto hasta detectar la causa de la no conformidad Rectificar uniformidad
14	Cámara de enfriamiento y conservación	Contaminación microbiana	Condiciones deficientes de temperatura	Control de la temperatura	PC	Bajar temperatura de consigna
15	Transporte a cliente	Contaminación microbiana	Condiciones deficientes de temperatura	Cargar camiones fríos Control de la temperatura	PC	Bajar temperatura de consigna

Tabla 1. APPCC

A continuación, se muestran todos los PCC encontrados durante el proceso, sus peligros, causas, medidas correctoras y la verificación del sistema.

PCC Y FASE DEL PROCESO	PELIGRO	CAUSA	MEDIDAS CORRECTORAS	VERIFICACION
PCC 1 Recogida de leche y entrega de leche en fabrica	Presencia de antibióticos inhibidores	Malas prácticas ganaderas	Devolución del producto y si no es posible, inmovilizarlo	Seguimiento se proveedores Auditoría del sistema
PCC 2 Pre filtrado mallas	Presencia de paja, pelos, etc.	Malas prácticas ganaderas	Sustituir malla	Control de producto final Auditoría del sistema
PCC 3 Pasteurización	Supervivencia de microorganismos patógenos	Tratamiento térmico insuficiente	Variar caudal o subir temperatura Recirculación del producto	Control del producto final Auditoría del sistema Control microbiológico de leche pasteurizada
PCC 4 Envasado, etiquetado y codificado	Presencia de metales o esquilas	Rotura o desprendimiento de elementos físicos. Inadecuadas prácticas personales	Revisar el producto hasta eliminar la causa de la alarma Rectificar uniformidad	Control de producto final Auditoría del sistema

Tabla 2 PCC

5.3 Conclusiones

Es importante para una fabrica de quesos como se estudia en el presente trabajo, realizar una implementación del sistema APPCC para estar a la vanguardia y a la altura de las empresas con alto nivel competitivo, ofreciendo siempre productos de calidad y con la seguridad de estar desarrollando productos seguros para el consumo humano.

Tras la implantación y puesta en marcha del sistema APPCC se han determinado a lo largo de todo el proceso 4 PCC, mostrados en la tabla X. Dichos PCC son analizados y controlados durante todo el proceso de obtención y expedición del queso.

Una vez aplicado y puesto en marcha este sistema, aumenta la responsabilidad y el grado de control de la industria, desde las primeras etapas de la producción hasta el consumo. Las fábricas de quesos se aseguran de que los ingredientes utilizados que pertenezcan al grupo alérgenos estarán explícitamente indicados en las etiquetas, por lo que los consumidores podrán identificar posibles alergias. Todo esto no sólo supone una mejora de imagen, sino también un incremento de la rentabilidad económica, pues gracias al sistema APPCC se evitarán posibles sanciones y se harán mas eficientes los procesos.

6 Caso Práctico II: Bodega

6.1 Proceso de fabricación

Antes de comenzar el análisis de la gestión de calidad en una bodega, es necesario estudiar e identificar las diferentes actividades que integran el trabajo realizado en la empresa y establecer las posibles relaciones que pueden darse entre ellas.

6.1.1 Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas, útiles para realizar el análisis de peligros. Para cada tipo de producto se debe realizar un análisis del proceso y elaborar un diagrama de flujo en el que se pueden agrupar las operaciones similares; por lo tanto, no es preciso detallar en el diagrama las diferentes adiciones de dióxido de azufre o clarificaciones que se efectúan de forma repetida, aunque sean efectuadas con productos diferentes.

El diagrama de flujo del proceso, el cual describe de una forma esquemática y clara todo el proceso seguido desde la recepción de la uva hasta la obtención del vino, es el siguiente:

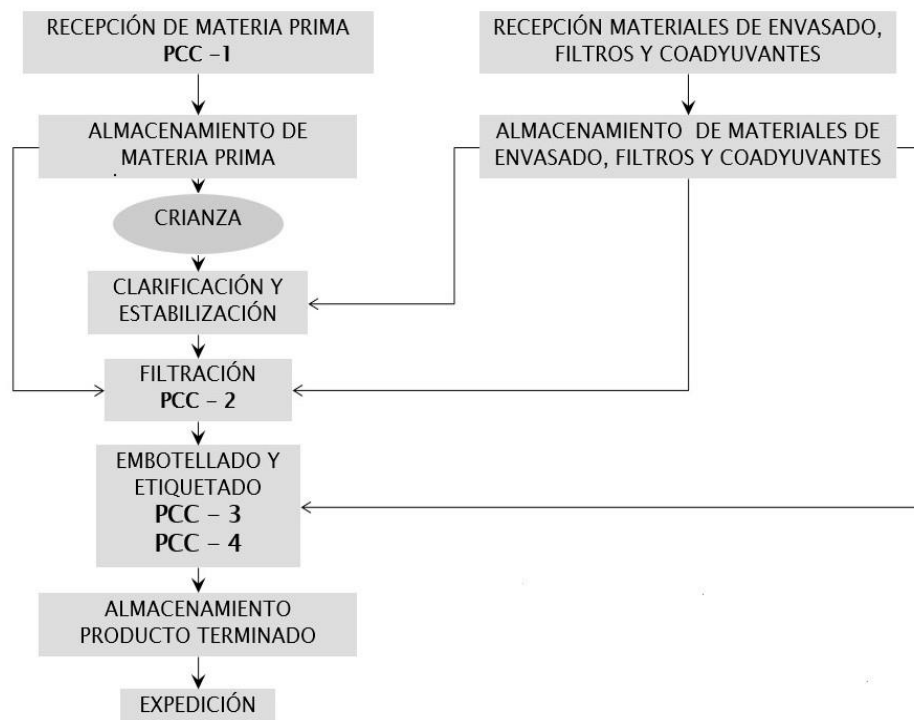


Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de obtención del vino.

El grupo APPCC debe contrastar en la propia industria el diagrama de flujo con todas las operaciones de procesado, en todas las etapas y en todas las horas de fabricación. Se debe repasar y verificar en cada industria o planta donde se va a instaurar. Todos los miembros del grupo deben involucrarse en la confirmación del diagrama y cualquier diferencia que se compruebe conducirá a una modificación del diagrama para ajustarlo a la realidad.

6.1.2 Descripción del proceso

Se procede ahora a describir el proceso general, recorriendo cada una de sus etapas y describiendo el proceso sufrido por la uva desde que es recolectada hasta que el vino llega al consumidor. Esto ayudará a realizar un estudio lo más exhaustivo posible de los posibles riesgos y peligros.

La cosecha tiene una duración entre 35-40 días, desde finales de agosto hasta la primera semana de octubre. La recolección se realizará de forma manual mediante la utilización de cajas con una capacidad media de 15 kg.

Posteriormente dichas cajas se transportarán con remolque hasta la mesa de selección previa a la despalladora en la sala de recepción de la uva. Previamente la uva ha pasado por las cámaras frigoríficas donde se le hace bajar de temperatura hasta los 5-8°C.

El despalillado es la operación por la cual se separan los granos de uva del raspón. Normalmente es el paso previo al estrujado. Este proceso se realiza ya que el raspón le proporciona amargor y acidez al mosto, así como un mayor volumen sobre el que diluir el color del vino, así como la graduación alcohólica.

Durante el estrujado se rompen los hollejos y se desprende la pulpa de la uva, normalmente con cuchillas rotatorias, teniendo especial cuidado en no romper las pepitas de la uva ya que su rotura puede ocasionar problemas de acidez en el mosto.

Se encuentran varios tipos de estrujado dependiendo de su intensidad. En el caso de que este sea intenso, el hollejo se destruye por completo, se tiene un mayor número de pepitas dañadas, pudiendo así ocasionar la obtención de un mosto más ácido de lo deseado.

Después del despalillado y del estrujado el mosto resultante se almacena en cubas para que inicie su fermentación, estas cubas no se llenan por completo de, ya que en la fermentación el vino aumenta su volumen hasta un 20% por la acción del dióxido de carbono que se desprende en la reacción de fermentación.

El descube, como su nombre sugiere, es el proceso por el que se vacía el depósito llenado previamente de mosto, de manera que se trasiega a otro recipiente, desprendiéndolo de los residuos sólidos denominados orujo. La separación del mosto de los hollejos u orujo se conoce como sangrado del vino.

El tipo de vino que se desee elaborar marcará el momento para el descube. Se llevará a cabo antes en el vino rosado, ya que posee un tiempo de maceración más corto (horas), al contrario que los vinos tintos, en los que se realizará al final de la fermentación alcohólica, antes de comenzar la fermentación maloláctica. En apartados siguientes se incidirá con mayor detalle en este aspecto.

Una vez terminado el sangrado y escurrido en el depósito, éste se deberá limpiar extrayendo el orujo.

El prensado es el proceso por el que transcurren algunos tipos de vinos, consiste en prensar los hollejos de las uvas para extraer una cantidad de mosto superior. Para la elaboración del vino blanco, el prensado se realiza después del estrujado de la uva y de ahí se obtiene todo el mosto necesario en su producción. En cambio, para el vino tinto, el prensado del orujo se realiza posterior al descube, y el producto obtenido se unirá al sangrado del mismo.

En el proceso de elaboración del vino rosado la extracción de los orujos se realiza en los depósitos después del sangrado y escurrido del mosto. Sin embargo, en la elaboración del vino tinto y el vino blanco esta operación se realizará después del prensado.

Se entiende por trasiego al trasvase de un líquido, de un recipiente a otro. En la elaboración del vino los trasiegos se realizan con el objetivo de eliminar las lías y otros sedimentos orgánicos que le dan turbidez al vino, a la vez que favorece la correcta oxigenación.

Para ello se establecen varios trasiegos, con dependencia del tipo de vino que se esté elaborando, y los procesos por los que transcurra dicha elaboración. Se llevan a cabo de depósito en depósito con el empleo de bombas peristálticas y mangueras, y también entran en juego en el uso de las barricas, durante el envejecimiento de los vinos. Se llevan a cabo filtrados durante los trasiegos del vino.

Ya que se pretende elaborar vinos de calidad, con las bombas peristálticas, el fluido no entra en contacto con los elementos de la bomba, por lo que no se ve afectado.

Posteriormente le sigue el envejecimiento en barrica, se trata de un envejecimiento aeróbico del vino. Durante el envejecimiento en barrica produce unas series de transformaciones químicas y biológicas, que modifican las propiedades organolépticas del vino, es decir su percepción a los sentidos como el gusto, el olor, el color, etc.; mejorando la calidad del mismo. El envejecimiento también provoca una estabilización natural, que alarga la vida del vino y lo adapta mejor para el posterior envejecimiento en botella. El periodo de envejecimiento óptimo del vino, vendrá dado por el tipo de vino y sus características.



Figura 11. Almacenamiento en silos

A esto le sigue una clarificación y estabilización por el cual se continúa la “limpieza” del vino. Se introduce en él un elemento clarificante, que coagula los posos y partículas en suspensión para que sedimenten. Existen distintos tipos, como la albúmina de huevo o la bentonita, que se usarán dependiendo del tipo de vino.

La estabilización consiste en conseguir, mediante la aplicación de frío, estabilizar las propiedades del vino para su correcta conservación.

Finalmente se realiza la filtración final, más exhaustiva que las anteriores esta se realizará directamente en la embotelladora. Elimina los últimos sólidos en suspensión del vino mediante la utilización de filtro de placas. Así se consigue tener un vino de calidad limpio, listo para embotellar.

El proceso de embotellado conlleva, desde de la limpieza y esterilización de la botella, hasta el llenado del vino.



Figura 12. Proceso de embotellamiento

Por último y no menos importante, los vinos se almacenarán ya embotellados durante un último proceso de envejecimiento. Se adapta una sala para ello, con las condiciones requeridas y se almacenarán en jaulones. Es imprescindible que la botella descansa recostada para que el tapón permanezca húmedo y el vino no se seque, ni se oxide. El vino consigue una calidad superior a la que ya tenía después de dicho envejecimiento. Se produce el envejecimiento anaeróbico.

La duración de este último proceso, igual que se mencionó anteriormente con el envejecimiento en barrica, dependerá del tipo de vino y sus características. Cuando éste haya finalizado se limpiarán las botellas de polvo y se llevarán a la etiquetadora.



Figura 13. Etiquetado de las botellas

El etiquetado consistirá en otorgar al vino su sello de identidad y las botellas estarán listas para su expedición.

6.2 Aplicación de Calidad Alimentaria

Los recintos donde se manipulen uvas, vinos o mosto deben cumplir una serie de requerimientos legales, que permiten garantizar la inocuidad de la producción y la distribución de vinos, evitar cualquier riesgo sanitario y cumplir con la formación a todos sus trabajadores. Por todo ello, se hace necesario en toda bodega implementar un sistema de autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

Para otorgar al producto la certificación de calidad es necesario realizar el análisis de los puntos críticos de control, reflejado en la tabla que se muestra a continuación.

El análisis debe contemplar todas las etapas, porque se analiza cada fase del proceso. Debe recoger, desde la recepción de las materias primas y auxiliares, pasar por todo el proceso de elaboración y envasado, hasta llegar a la expedición del producto terminado, operación con la que termina el proceso

6.2.1 Estudio y aplicación del sistema

El vino es un medio alcohólico y ácido, lo que hace poco probable la aparición de peligros microbiológicos, siendo más probable la aparición de peligros físicos o químicos, pero de igual modo se identificarán todos los peligros biológicos, químicos y físicos, que pudieran darse en cada una de las fases del proceso de vinificación, así como las medidas preventivas para reducir o eliminar dicho peligro.

Tipos de peligros que se deben analizar:

- Peligro biológico: Producido por la presencia de microorganismos o sus toxinas, parásitos u organismos vivos que plantean una amenaza para la salud humana.
- Peligro químico: Producido por una exposición no controlada a agentes químicos (Productos de limpieza, plaguicidas, metales pesados, etc) los cuales pueden provocar efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.
- Peligro físico: Objetos extraños que puedan causar daño cuando se ingieren.

La evaluación de los peligros se realizará según su gravedad o capacidad de producir daño en el consumidor y la probabilidad o frecuencia de aparición. Según los criterios de la fábrica en cuestión, se le da una puntuación:

La clasificación de la probabilidad se corresponde con estos criterios:

- ALTA: El peligro puede ocurrir más de 4 veces al año. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa
- MEDIA: El peligro puede ocurrir de 1 a 4 veces al año. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa
- BAJA: El peligro puede ocurrir menos de 1 vez al año o de forma extraordinariamente rara o nunca. Evidencias científicas y experiencia histórica de la empresa

La clasificación de la gravedad se ha hecho con estos criterios:

- ALTA: Riesgo para la vida del consumidor o afecciones de salud con consecuencias graves y permanentes
- MEDIA: Posible enfermedad
- BAJA: Molestias. Efectos perceptibles que no causan daño.

La significación se ha decidido según esta tabla de doble entrada (S= SIGNIFICATIVO y NS= NO SIGNIFICATIVO), en función del análisis realizado tras la elaboración del APPCC de la empresa:

PROBABILIDAD	GRAVEDAD		
		BAJA	MEDIA
ALTA	NS	S	S
MEDIA	NS	S	S
BAJA	NS	NS	S

Figura 14. Clasificación de peligros

Para determinar correctamente los Puntos de Control Crítico seguimos procedimientos lógicos y sistemáticos, para ello utilizamos un árbol de decisiones, consiste en someter a los peligros significantes a una secuencia lógica de preguntas y respuestas para poder determinar de forma objetiva si es un Punto de Control Crítico o no.

En base al árbol de decisiones encontramos un Punto de Control Crítico en la etapa de embotellado, ya que existe un alto riesgo de contaminación con diferentes objetos extraños dentro de la botella. Se trata de un Punto de Control Crítico debido a que si el sistema de lavar las botellas no funciona correctamente y algunas de las botellas contienen algún objeto extraño, no nos daremos cuenta hasta el momento de su consumo, ya que es de las últimas etapas del proceso y por tanto, el alimento no sería seguro.

El límite crítico es la ausencia de objetos extraños en el interior de las botellas de vino. Para conseguir eliminar la totalidad de los posibles cuerpos extraños se utiliza un proceso de lavado a presión de las botellas de vidrio, previo al llenado de las mismas. La presión de trabajo de la lavadora de botellas para asegurarnos ausencia de cuerpos extraños es de 2 bares de presión.

El sistema de vigilancia para nuestro Punto de Control Crítico consiste en verificar que nuestra lavadora de botellas funciona siempre a la presión adecuada. El bodeguero, que es responsable de controlar el P.C.C., revisa cada hora en la que la maquina está en funcionamiento, si la presión es la correcta y lo registra debidamente, se realiza una hoja de registro diferente por cada día de embotellado.

Para determinar cuál es la presión correcta de trabajo de la lavadora de botellas, en la cual nos aseguramos la ausencia de cuerpos extraños en el interior de las botellas, se realizan anualmente pruebas de validación de la lavadora de botellas. La lavadora de botellas funciona con aire a presión, para ello se realizan pruebas con diferentes objetos extraños (pelos, esquirlas de vidrio, cartón e insectos) y diferentes presiones de aire (1,5-2-2,5 bares). La prueba se lleva a cabo sobre 24 botellas por cada objeto extraño, se comprueba que con una presión de 1,5 bares, no obtenemos la ausencia total de objetos extraños por lo que debemos aplicar presiones superiores. Con la presión de 2 y 2,5

bares se comprueba que no existe riesgo de contaminación por cuerpos extraños, por lo que se decide trabajar a la mínima presión a la que nuestras botellas son seguras, 2 bares de presión.

En caso de un error en la presión de la lavadora de botellas, se retiran las botellas que han pasado por la lavadora, se reajusta la presión ejercida por la máquina y se vuelven a meter las botellas por la lavadora. En caso de no poder reajustar la presión de la máquina se avisa al servicio técnico de la casa comercial de la máquina y se suspende el embotellado.

Una vez implantado el Plan de APPCC, debemos comprobar que funciona correctamente, para ello debemos realizar las siguientes actividades:

- Análisis de los productos finales o durante los procesos.
- Estudio de las devoluciones de productos, quejas o reclamaciones de los clientes. - Supervisión del mantenimiento y el funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Supervisión de los registros. El plan APPCC se verifica de manera anual, aunque se modificará cada vez que se produzca una alteración en el sistema productivo o en la composición final del producto, que se considere necesario reflejar en el Sistema APPCC.

Todo el Plan de APPCC y los registros derivados de su ejecución deben estar actualizados en todo momentos además de organizados y ordenados de una forma eficaz, precisa y de fácil acceso para que puedan ser consultados por cualquier persona autorizada que deba revisarlos.

6.2.2 Análisis y valoración de peligros

La elaboración de vinos no presenta en general riesgos higiénico-sanitarios debido a la propia composición del vino (grado alcohólico y acidez) que conlleva a que no sea un medio apto para el desarrollo de microorganismos patógenos peligrosos para los consumidores.

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
1	Recepción de materia prima	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad. Bacterias y hongos.	Temperaturas inadecuadas en cisternas	Cisternas isoterma	PC	Devolución del producto
			Suciedad de cisternas o mangueras	Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto		
				Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de cargar mosto		
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas - Plan de limpieza		
		Limpieza y desinfección de la acometida y taponado después de su utilización - Plan de limpieza				
		Restos de plaguicidas, ocratoxina y metales pesados en el vino	Restos de plaguicidas, ocratoxina y metales pesados en el vino	Conocimiento de la legislación de plaguicidas	PCC	Si ha llegado mosto de esa finca: identificar mediante trazabilidad lotes afectados, retirarlos, recuperarlos, bloquearlos y destruirlos mediante gestor autorizado.
Inspecciones de campo	Si no ha llegado mosto de esa finca: Analizar el problema de la contaminación y establecer medidas al proveedor para evitar otros problemas.					

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECToras
				Firma de compromiso de no usar plaguicidas prohibidos y respetar plazos de seguridad		Hasta que termine la campaña se exigirán análisis de fitosanitarios realizados por el proveedor de cada lote de la finca.
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Cierre bocas Plan de control de D+D Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio con las bocas tapadas	PC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de la uva o mosto	Acordar vino ya filtrado	PC	Revisión proveedores Trazar y en su caso retirar producto
				Control de la elaboración del vino en el campo		
				Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto		
			Procedentes de la cisterna o mangueras	Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de cargar mosto		
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas - Plan de limpieza		
				Limpieza y desinfección de la acometida y taponado después de su utilización - Plan de limpieza		
				Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto		
			Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio tapando las bocas - Plan de limpieza.			
		Residuos de plaguicidas prohibidos o permitidos por encima del LMR y Ocratoxina A, Metales Pesados.	Contenido en mosto fermentado	Conocimiento de la legislación de plaguicidas	PC	Revisión proveedores Trazar y en su caso retirar producto
				Inspecciones de campo		
				Firma de compromisos de no utilización de plaguicidas prohibidos y respetar plazos de seguridad		
				Trazabilidad		
		Presencia de alérgenos sin declarar	Sulfitos dentro del mosto (expresado en SO ₂ > 10 ppm)	Trazabilidad	PC	

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
				Indicar en el etiquetado		Restablecer condiciones higiénicas Estudiar destino del producto
				Control de la cantidad de sulfitos		
			Contaminación accidental con otras sustancias alérgicas distintas de los sulfitos, procedentes del camión, de los equipos de recepción o del propio mosto	Firma de compromiso de ausencia de productos alérgicos (aparte del sulfito) cuando el mosto fermentado proviene de otra empresa.		
				Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto		
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas - Plan de limpieza		
				Limpieza y desinfección de la acometida y taponado después de su utilización - Plan de limpieza		
		Presencia OGMs sin declarar	Contaminación accidental con OGM, procedente del vino	Conocimiento de la legislación de ogm	PC	Análisis del producto Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
				Inspecciones en campo		
			Firma de compromiso de no uso de OGM en la elaboración del mosto fermentado			
			Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto			
			Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de cargar mosto			
			Limpieza y desinfección de las tuberías fijas - Plan de limpieza			
		Presencia de Contaminantes Peligrosos	Contaminación accidental por contaminantes peligrosos procedentes del vino	Conocimiento de la legislación de contaminantes peligrosos	PC	Restablecer condiciones higiénicas y estudiar destino del producto
				Inspección en campo		
			Contaminación accidental con contaminantes peligrosos, procedentes	Limpieza y desinfección de la cisterna antes de cargar mosto		
				Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de cargar mosto		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas - Plan de limpieza		
				Limpieza y desinfección de la acometida y taponado después de su utilización - Plan de limpieza		
2	Recepción de coadyuvantes	Coadyuvantes tecnológicos provocan contaminación química inaceptable en el vino	Uso de coadyuvantes no autorizados o en mal estado	Conocimiento de la legislación de aplicación en cuanto al uso de coadyuvantes tecnológicos en el vino	PC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
				Comprobación de la calidad de los lotes de coadyuvantes tecnológicos recepcionados		
				Definición de una especificación para los coadyuvantes (físico, química y microbiológica)		
		Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad: bacterias y hongos	Productos en mal estado de elaboración o envasado	Definición de una especificación para los coadyuvantes (físico, química y microbiológica)	PC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
				Control de las características de llegada del producto		
				Muelle de descarga adecuado: impida en la descarga la contaminación del producto		
		Contenido intolerable de insectos y larvas	Presencia de plagas debido a productos en mal estado de elaboración o envasado	Definición de una especificación para la materia prima (físico-química y microbiológica)	PC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
				Control de las características de llegada del producto		
				Muelle de descarga adecuado: impida en la descarga la contaminación del producto		
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto final	Productos en mal estado de elaboración o de envasado.	Definición de una especificación para la materia prima (físico-química y microbiológica)	PC	Devolución del producto o si no es posible inmovilizarlo
				Control de las características de llegada del producto		
				Muelle de descarga adecuado: impida en la descarga la contaminación del producto		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
			Productos contaminados por mal estibado durante el transporte	Inspección de las condiciones de transporte	PC	
		Presencia de alérgenos sin declarar	Contaminación accidental con sustancias alérgenas procedentes de la mala elaboración o de envasado del producto	Firmas de compromisos de ausencia de productos alérgenos	PC	Análisis del producto Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
			Contaminación accidental con otras sustancias alérgenas procedentes del camión o de los equipos de recepción	Productos siempre cerrados y etiquetados	PC	Análisis del producto Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
				Condiciones de transportes establecidas		
		Presencia de OGM sin declarar	Contaminación accidental con sustancias OGM procedentes de la mala elaboración o envasado del producto	Firmas de compromisos de ausencia de OGM	PC	Análisis del producto Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
			Contaminación accidental con otras sustancias OGM procedentes del camión o de los equipos de recepción	Productos siempre cerrados y etiquetados	PC	Análisis del producto Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
				Condiciones de transporte establecidas		
		Presencia de contaminantes peligrosos	Presencia intrínseca de contaminantes peligrosos	Conocimiento de la legislación de contaminantes peligrosos	PC	Análisis del producto
				Definición de una especificación para la materia prima.		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECToras
						Intensificar control y avisar a proveedor Rechazo del producto en su caso
			Contaminación accidental con contaminantes peligrosos procedentes del camión o de los equipos de recepción	Productos siempre cerrados y etiquetados Condiciones de transporte establecidas	PC	
3	Almacen de mostos	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Mosto o vino en contacto con suciedad en mangueras o en depósitos	tuberías, mangueras y utensilios que puedan estar en contacto con el vino en estado de limpieza adecuada	PC	
				Area de los depósitos en estado de limpieza adecuado, impida la contaminación del producto.- Plan L+D		
				Depósitos en estado de limpieza adecuados, impida la contaminación del producto.- Plan L+D		
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Cierre inmediato de bocas, tuberías y depósitos	PC	
				Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo.- Plan D+D		
				Colocación de rejillas en red de drenajes y cerramientos de huecos		
				Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impida la entrada de insectos voladores		
				Instalar insectocutores		
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Mosto o vino en contacto con productos químicos de limpieza	Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio	PC	
				Productos químicos para uso en industria alimentaria		
Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida						
				Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado.-		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS	
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de los depósitos o mangueras	Limpieza y desinfección del depósito antes de llenarlo.-	PC		
				Limpieza y desinfección de las mangueras antes de cargarlas.- Plan de limpieza			
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas antes de cargarlas.- Plan de limpieza			
				Utilización de luminarias portátiles con protección antirrotura			
				almacenamiento de las mangueras asegurando que las bocas no están en contacto con el suelo.-			
			Procedentes del personal	Cumplimiento de las normas de higiene de la empresa	PC		
				Utilización de la vestimenta apropiada suministrada por la empresa			
				Establecer vestuarios para no introducir a la zona de producción artículos personales			
4	Almacenamiento de materias primas coadyuvantes	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	MP en contacto con suciedad existente en la zona de almacenamiento	Tuberías, mangueras y utensilios que puedan estar en contacto con el vino en estado de limpieza adecuada	PC		
				Area de los depósitos en estado de limpieza adecuado, impida la contaminación del producto.- Plan L+D			
				Depósitos en estado de limpieza adecuados, impida la contaminación del producto.- Plan L+D			
			Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Productos cerrados y precintados hasta su utilización	PC	
					Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo.- Plan D+D		
					Colocación de rejillas en red de drenajes y cerramientos de huecos		
	Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impida la entrada de insectos voladores						
	Instalar insectocutores						

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORA
				Durante la utilización de las MP establecer medidas de protección que impidan su contaminación		
		Presencia de TCA's en tapones de corcho	Presencia de TCA's en tapones de corcho	Desechar los tapones con un contenido máximo de 1,5 ng/l	PC	
		Contaminación inaceptable con restos de productos químico	MP en contacto con productos químicos de limpieza	Productos químicos para uso en industria alimentaria	PC	
				Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida		
				Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado.-		
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de las instalaciones existentes en la zona de almacenamiento	Productos cerrados y precintados hasta su utilización	PC	
				Durante la utilización de las MP establecer medidas de protección que impidan su contaminación		
			Procedentes del personal	Cumplimiento de las normas de higiene de la empresa	PC	
				Utilización de la vestimenta apropiada suministrada por la empresa		
				Establecer vestuarios para no introducir a la zona de producción artículos personales		
5	Crianza	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Vino en contacto con suciedad en mangueras o botas	Tuberías, mangueras y utensilios que puedan estar en contacto con el vino en estado de limpieza adecuada	PC	
				Cierre de bocas de mangueras, tuberías y botas		
				Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio, asegurando que las bocas no toquen el suelo		
				Área de las botas en estado de limpieza adecuados		
		Limpieza y desinfección de la bota antes de cargar los vinos				
			Temperatura inadecuada en bodega	Instalar termómetros	PC	

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
			Procedente del personal manipulador	Cumplimiento de las normas de higiene de la empresa	PC	
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Cierre de bocas de mangueras, tuberías y botas	PC	
				Colocación de rejillas en red de drenajes y cerramientos de huecos		
				Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo.- Plan D+D		
				Instalar insectocutores		
				Almacenamiento de mangueras en un lugar limpio		
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Vinos en contacto con productos químicos de limpieza	Productos químicos para uso en industria alimentaria	PC	
				Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida		
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de las botas o mangueras	Limpieza y desinfección de las botas antes de llenarlas de vino	PC	
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas		
				Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de su uso		
				Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio, asegurando que las bocas no toquen el suelo.-		
		Presencia de contaminantes peligrosos	Presencia de contaminantes peligrosos en madera	Conocimiento de legislación de contaminantes peligrosos	PC	
6	Clarificación	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Vino en contacto con suciedad en mangueras o depósitos	Tuberías, mangueras y utensilios que puedan estar en contacto con el vino en estado de limpieza adecuada	PC	
				Área de clarificación en estado de limpieza adecuado		
				Maquinaria y depósitos en estado de limpieza adecuados		
			Presencia de plagas	Cierre de bocas de mangueras, tuberías y depósitos	PC	

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECToras
		Contenido intolerable de insectos o larvas		Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo.- Plan D+D		
				Colocación de rejillas en red de drenajes y cerramientos de huecos		
				Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impidan la entrada de insectos voladores		
				Instalar insectocutores		
				Almacenamiento de mangueras en un lugar limpio		
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Vinos en contacto con productos químicos de limpieza	Productos químicos para uso en industria alimentaria	PC	
				Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida		
				Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado.		
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de las botas o mangueras	Limpieza y desinfección de la maquinaria y depósitos antes de cargar el vino	PC	
				Limpieza y desinfección de las mangueras antes y después de su uso		
				Limpieza y desinfección de las tuberías fijas		
				Almacenamiento de las mangueras en un lugar limpio, asegurando que las bocas no toquen el suelo		
			Procedentes del personal	Cumplimiento de las normas de higiene de la empresa	PC	
		Contaminación inaceptable del vino provocado por coadyuvantes tecnológicos	Dosificación no conforme con las especificaciones	Comprobación exhaustiva de dosificaciones aplicadas	PC	
				Personal cualificado		
				Comprobación del buen funcionamiento de los equipos de medida		
7	Filtración	Contenido en microbiología	Vino en contacto con suciedad	Tuberías que puedan estar en contacto con el producto en estado de limpieza adecuado.	PC	

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECToras
		patógena por encima de niveles de seguridad		Área de filtración en estado de limpieza adecuado		
				Filtros en estado de limpieza adecuados		
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Cierre de bocas de tuberías y depósitos	PC	
				Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo.- Plan D+D		
				Colocación de rejillas en red de drenajes y cerramientos de huecos		
				Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impidan la entrada de insectos voladores		
				Instalar insectocutores		
				Almacenamiento de mangueras en un lugar limpio		
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Vinos en contacto con productos químicos de limpieza	Productos químicos para uso en industria alimentaria	PC	
				Dosificación y aclarado adecuado		
				Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida		
				Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado		
			Filtro de material no alimentario	Definición de las especificaciones del material filtrante	PC	
				Control de las características de llegada del material filtrante		
		Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de las maquinarias, mangueras y filtros	Limpieza y desinfección del filtro	PCC	Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del filtro, abrir las botellas y reprocesar el vino para que vuelva a pasar por los filtros
						Limpieza y desinfección de las tuberías fijas

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
						limpieza minuciosa después de los trabajos y el responsable de calidad debe dar el visto bueno antes de volver a embotellar
			Procedentes del vino	Tamaño del filtro que impida la entrada de cuerpos extraños y mantenimiento adecuado de los filtros	PCC	Analizar que ha provocado la rotura del filtro y evitar que esa situación se vuelva a producir
8	Embotellado y etiquetado	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Vino en contacto con suciedad		PC	
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas		PC	
		Presencia de TCA's en corcho	Presencia de TCA's en tapones de corcho.	Desechar corchos que superen el límite crítico	PC	
		Presencia de alérgenos sin declarar	Presencia de sustancias alérgicas procedentes de la elaboración del vino y no declarados en la etiqueta	Definición de una etiqueta donde se declare que puede contener sulfitos	PC	
Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Vinos en contacto con productos químicos de limpieza	Productos químicos para uso en industria alimentaria	PC			
		Dosificación y aclarado adecuado				
		Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida				
Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado						
Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una	Procedentes de la máquina inyectora y otras máquinas de la línea (llenadora)	Mantenimiento de la máquina inyectora	PCC	Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del manómetro, abrir todas		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
		persona al consumir el producto		Procedimiento de actuación en caso de mantenimiento correctivo de máquinas e instalaciones		las botellas y reprocesar todo el vino para que vuelva a pasar por los filtros
				Protección línea de embotellado para impedir contaminación accidental		Recuperar el inyector según instrucciones de mantenimiento especial del inyector: no se debe realizar producción en ese momento, debe haber una limpieza minuciosa después de los trabajos y el responsable de calidad debe dar el visto bueno antes de volver a embotellar.
			Procedentes de las botellas (sopladora)	Mantenimiento del proceso de envasado y procedimiento de actuación en caso de necesitar las correcciones oportunas.	PCC	Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del manómetro, abrir todas las botellas y reprocesar todo el vino para que vuelva a pasar por los filtros
						Repara la sopladora según instrucciones de mantenimiento especial de la sopladora: no se debe realizar producción en ese momento, debe haber una limpieza minuciosa después de los trabajos y el responsable de calidad debe dar el visto bueno antes de volver a embotellar
						Analizar que ha provocado el fallo en la sopladora y evitar que esa situación se vuelva a producir
			Procedentes de las instalaciones	Minimizar uso de cristales. Cristales irrompibles en ventanas o protegidos con sistema anti roturas	PC	
				Procedimiento de actuación en caso de rotura de cristales		

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECTORAS
			Procedentes del personal	Protección de la línea de embotellado para impedir contaminación accidental	PC	
				Cumplimiento de las normas de higiene de la empresa		
				Utilización de la vestimenta apropiada suministrada por la empresa		
				Establecer vestuarios para no introducir a la zona de producción artículos personales		
			Procedentes de las botellas	Protección de la línea de embotellado para impedir contaminación accidental	PC	
				Soplado y volcado de las botellas		
9	Almacenamiento producto terminado	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Producto en contacto con suciedad existente en la zona de almacenamiento	Área de almacenamiento en estado de limpieza adecuado	PC	Restablecer condiciones y estudiar destino producto
				Botellas cerradas y precintadas		
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Botellas cerradas y precintadas	PC	Restablecer condiciones y estudiar destino producto
				Establecer trampas. Realizar tratamiento preventivo y correctivo. Plan D+D		
				Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impidan la entrada de insectos voladores		
				Establecer mosquiteras en ventanas y huecos que impidan la entrada de insectos voladores		
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Productos en contacto con productos químicos de limpieza	Colocación de pallet dejando espacio para inspección visual de plagas	PC	Restablecer condiciones y estudiar destino producto
				Productos químicos para uso en industria alimentaria		
				Botellas cerradas y precintadas		
						Almacenamiento de los productos químicos en un área designada y restringida

Nº	FASE	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA DE CONTROL	PCC/PC	MEDIDAS CORRECToras
				Uso de productos químicos sólo por el personal autorizado		
10	Expedición	Contenido en microbiología patógena por encima de niveles de seguridad	Producto en contacto con suciedad existente en el muelle de carga	Limpieza y desinfección del camión antes de la carga	PC	Revisar producto y destino
				Muelle de carga adecuado		
				Inspección de las condiciones de transporte		
		Contenido intolerable de insectos o larvas	Presencia de plagas	Plan de control D+D	PC	
		Contaminación inaceptable con restos de productos químicos	Productos en contacto con productos químicos de limpieza	Limpieza y desinfección del camión antes de la carga	PC	Revisar producto y destino
		Muelle de carga adecuado impidiendo en la carga la contaminación del producto				
		Inspección de las condiciones de transporte				

Tabla 3. APPCC

Al igual que se realizó en el Caso Práctico I, a continuación, se detallan todas las características de los cuatro PCC existentes durante todo el proceso de obtención del vino.

Nº de PCC y fase del proceso	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	MEDIDAS CORRECToras	SISTEMA DE VERIFICACION
PCC 1 Recepción de materia prima	Restos de plaguicidas y metales pesados en el vino	Mal uso de plaguicidas en campo	<ul style="list-style-type: none"> Si ha llegado mosto de esa finca: identificar mediante trazabilidad lotes afectados, retirarlos, recuperarlos, bloquearlos y destruirlos mediante gestor autorizado Si no ha llegado mosto de esa finca: analizar el problema de la contaminación y establecer 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de residuos fitosanitarios

Nº de PCC y fase del proceso	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	MEDIDAS CORRECTORAS	SISTEMA DE VERIFICACION
			medidas al proveedor para evitar otros problemas <ul style="list-style-type: none"> Hasta el fin de la campaña serán necesarios análisis fitosanitarios realizados por el proveedor de cada lote de la finca 	
PCC 2 Filtración previa al embotellado	Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar al consumidor del producto	Procedentes de la maquinaria, manguera y filtros o procedentes del vino	<ul style="list-style-type: none"> Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del filtro, abrir las botellas y reprocesar el vino para que vuelva a pasar por los filtros. Analizar que ha provocado la rotura del filtro y evitar que esa situación se vuelva a producir. 	<ul style="list-style-type: none"> Calibración periódica de manómetros del filtro Auditorías internas e inspecciones internas de las instalaciones Reclamaciones y validación del proceso.
PCC 3 Embotellado (llenadora)	Presencia de cuerpos extraños que pueden dañar al consumidor del producto	Procedentes de la máquina inyectora y otras máquinas de la línea	<ul style="list-style-type: none"> Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del inyector, abrir todas las botellas y reprocesar todo el vino para que vuelva a pasar por los filtros Analizar que ha provocado la rotura del inyector y evitar que esa situación se vuelva a producir. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante el mantenimiento preventivo: prueba de inyección Auditorías internas e inspecciones internas de las instalaciones. Reclamaciones y validación del proceso periódicas
PCC 4 Embotellado (sopladora)	Presencia de cuerpos extraños que pudieran dañar a una persona al consumir el producto	Procedentes de las botellas	<ul style="list-style-type: none"> Identificar todas las botellas procesadas desde el último control positivo del manómetro, abrir todas las botellas y reprocesar todo el vino para que vuelva a pasar por los filtros Repara la sopladora según instrucciones de mantenimiento especial de la sopladora: no se debe realizar producción en ese momento, debe haber una limpieza minuciosa después de los trabajos y el responsable de calidad debe dar el visto bueno antes de volver a embotellar. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante el mantenimiento preventivo: prueba de la sopladora Auditorías internas e inspecciones internas de las instalaciones. Reclamaciones y validación del proceso periódicas

Nº de PCC y fase del proceso	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	MEDIDAS CORRECTORAS	SISTEMA DE VERIFICACION
			<ul style="list-style-type: none">• Analizar que ha provocado el fallo en la sopladora y evitar que esa situación se vuelva a producir.-	

Tabla 4. PCC

Una vez que ha tenido lugar la puesta en marcha de nuestro Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, éste debe ser sometido a una verificación o revisión que demuestre que funciona de forma adecuada y que cumple los objetivos para lo cual fue diseñado. La verificación del Sistema se realizará nada más implantar el mismo, y posteriormente con la relativa periodicidad, para comprobar de esta manera su funcionamiento

6.3 Conclusiones

La implantación de este sistema nos va a permitir producir vinos de mayor calidad, además de reducir los controles y análisis del producto terminado, centrándose estos controles en los puntos críticos del proceso.

Por su rapidez a la hora de identificar y controlar los peligros que pueden aparecer en las distintas etapas del proceso de producción vitivinícola, se trata de un sistema muy eficaz en la industria del vino, ya que ésta es una materia prima que necesita un gran control debido a su gran consumo.

El Sistema de Autocontrol, objeto de estudio, tiene la intención de ofrecer un enfoque estructurado para garantizar tanto la calidad del producto elaborado, como la seguridad de este.

Como se observa en el análisis de este trabajo, el APPCC busca controlar en cada paso de la elaboración, todos los peligros que pueden afectar a la calidad del producto, por lo que el sistema tiene la visión de prevenir estos peligros y en el caso de que algún peligro se salga de sus límites, inmediatamente se debe aplicar una acción correctora para mantener ese peligro bajo control.

Queda demostrado que el APPCC es la mejor herramienta de que dispone la industria agroalimentaria para la gestión de sus procesos, ya que nos garantiza elaborar alimentos seguros, de calidad y la orientación a la mejora continua.

Por lo tanto, las ventajas que nos ofrece la implantación del APPCC son en una bodega son las siguientes:

1. Asegurar la calidad y seguridad del producto.
2. Se consigue tener una organización más eficiente, ya que permite centrar los esfuerzos donde realmente se necesitan
3. Permite tener el proceso más controlado
4. Permite a la empresa tener un control detallado de sus diferentes etapas y procesos de producción, y así dar una respuesta rápida y eficaz ante posibles eventualidades.
5. Incrementa la confianza en la seguridad de los productos, poniendo énfasis en la prevención y no en la inspección final.
6. Proporciona una evidencia documentada de control de los procesos en lo referente a la seguridad.
7. Constituye una ayuda para demostrar el cumplimiento de las especificaciones y legislación.

El resultado es un sistema documentado, en el que todas las actuaciones quedan por escrito, facilitando la interpretación de cada procedimiento, y todos los datos relativos al proceso están disponibles para su consulta en cualquier momento por cualquier trabajador de la bodega. Por lo tanto este sistema será una herramienta muy interesante para que la bodega objeto del trabajo cumpla con los requisitos de Seguridad Alimentaria establecidos por la Unión Europea.

7 Conclusiones

El concepto de calidad sufrió cambios y evolucionó. Antes la calidad solo se aplicaba al producto final, es decir todos los esfuerzos se orientaban hacia el producto ya terminado. Hoy la calidad desde una nueva óptica, se entiende como el cumplir y más aún superar las expectativas y las necesidades del cliente y para esto se pone especial atención en los pasos de elaboración del producto.

El sistema APPCC es un sistema preventivo y dinámico, que nos permite conocer en tiempo real las características de los puntos o etapas del proceso productivo, actuando sobre ellas de manera adecuada para así garantizar la seguridad e inocuidad de los productos que se producen en la industria objeto de estudio. Además, éste es un sistema documentado, en el que todas las acciones están reflejadas en papel, por lo que es de fácil interpretación, y todos los datos relativos al proceso están disponibles para su consulta en cualquier momento, como puede comprobarse durante el desarrollo de todo el trabajo de fin de grado. Por tanto este sistema será una herramienta muy interesante para todas las empresas del sector alimentario de la Unión Europea.

Además, ha quedado demostrado también que para que se produzca un buen funcionamiento del APPCC, es estrictamente necesario que se cumplan los prerrequisitos indicados a lo largo del proyecto.

Con la realización de este trabajo, queda demostrado que el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control es una herramienta de trabajo muy importante dentro de la industria agroalimentaria, ya que, por un lado, nos permite crear un sistema para garantizar la producción de productos seguros, y por otro lado nos da la posibilidad de crear un sistema de gestión que garantice la calidad del producto.

Producto del análisis de peligros en cada una de las etapas del proceso de elaboración del alimento, solo se obtuvieron 4 PCC en el caso del vino y 4 PCC en el caso del queso, se debe a la existencia de programas de pre-requisitos previamente desarrollados por la empresa y también a la existencia de alta tecnología, como maquinaria, equipos automatizados, infraestructura física y personal capacitado.

El estudio de este trabajo nos ofrece las siguientes ventajas:

- El proceso de elaboración se tiene bajo el enfoque de sistemas, es decir, cada paso del proceso de elaboración del producto se toma como un subsistema y se estudian todos los riesgos de contaminación para poder identificarlos y evitar su posible suceso.
- Las evaluaciones periódicas ayudan a supervisar continuamente el sistema de seguridad alimentaria.
- Reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos y rechazos.
- Es una herramienta de Marketing p, ya que le da una buena imagen de credibilidad para el producto, explotándolo como una ventaja competitiva que otros no tienen.
- Posicionamiento de la empresa.

- Disminución en los costos y ahorro de recursos.

Los beneficios de la implementación de un sistema ACCPP son consecuencia del aseguramiento de la inocuidad de los alimentos producidos. Un primer efecto se observa en la reducción de los costos por daños a los consumidores. En segundo lugar y desde el punto de vista comercial, se cuenta con una herramienta de marketing que puede utilizarse para mejorar el posicionamiento de la empresa en el mercado. Y por último y no menos importante, se logra eficientizar el funcionamiento de la empresa. Finalmente, tras la implementación de un sistema ACCPP la empresa está en condiciones de brindar respuestas oportunas a los cambios en las necesidades de los consumidores. De esta manera, se logra acceder a un ciclo de mejora continua que ubica a la empresa en una posición de privilegio.

BIBLIOGRAFÍA

Auditoría del sistema de APPCC: cómo verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP. Luis Couto Lorenzo.

Normas HACCP. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. Roberto Carro Paz.

Procesos básicos de la elaboración del queso. Antonio Madrid Vicente.

The Use of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Principles in Food Control.

Almanza, F. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos lácteos. Siglo del Hombre Editores.

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. Recuperado de: <https://www.boe.doue/2004/139/L00001-00054.pdf>

Quesería Ibérica AT, S.L. (2018). Productos: barra queso mezcla. Recuperado de: <http://www.queseriaiberica.es/producto/quesos-en-barra/barra-queso-mezcla/36>

Consultas a bodegas y fabricas de quesos.