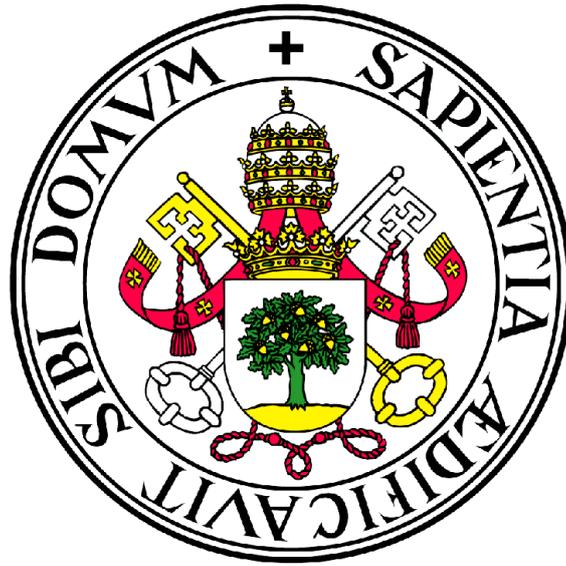


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



Trabajo de Fin de Grado

SISTEMA APPCC EN UNA QUESERÍA

Grado en Nutrición Humana y Dietética

CORINA PUERTAS PÉREZ

Tutor: D. Emiliano José Quinto Fernández

RESUMEN.

Como consecuencia de las diferentes crisis alimentarias ocurridas en las últimas décadas y el incremento de las enfermedades de transmisión alimentaria, cada vez se controla de forma más exhaustiva la Seguridad Alimentaria en el sector agroalimentario, dentro del cual encontramos las empresas productoras de queso; un alimento relacionado con diversos riesgos que pueden comprometer la salud de los consumidores.

Las expectativas del consumidor sobre la calidad e inocuidad de los alimentos han aumentado, lo que ha llevado a los procesadores de alimentos a buscar sistemas y programas que mejoren la seguridad alimentaria. El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) es una herramienta verdaderamente eficaz para asegurar la inocuidad y salubridad de los alimentos. Este sistema tiene fundamentos científicos y un carácter sistemático y está caracterizado por un enfoque preventivo de los riesgos sanitarios vinculados a los alimentos.

En el siguiente trabajo se describen, por una parte, las características principales y principios del sistema APPCC y, por otro lado, el trabajo se centra en la implantación de un plan APPCC en una industria de quesos analizando los peligros que pueden ocurrir (biológicos, físicos o químicos), las medidas preventivas aplicables, la identificación de los Puntos de Control Crítico (PCC) y el establecimiento de un sistema de vigilancia así como las medidas correctoras que controlen estos PCC.

Palabras clave: Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), Puntos de Control Crítico (PCC), queso, seguridad alimentaria.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVO.....	6
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS: SISTEMA APPCC.....	6
3.1. DEFINICIÓN E HISTORIA DEL APPCC.....	6
3.2. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL SISTEMA APPCC.....	6
3.3. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.....	7
4. DESARROLLO DE UN SISTEMA APPCC PARA UNA QUESERÍA.....	11
4.1. MATERIAL Y MÉTODO.....	11
4.2. EMPRESA Y SU ACTIVIDAD.....	12
4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA APPCC.....	12
4.3.1. Formación del equipo APPCC.....	12
4.3.2. Descripción de los productos.....	12
4.3.3. Uso previsto de los productos.....	14
4.3.4. Diagramas de flujo de elaboración.....	15
4.3.5. Identificación de peligros, medidas preventivas y determinación de puntos críticos de control (PCC).....	22
4.3.6. Sistema de vigilancia de los PCC y medidas correctoras.....	27
4.3.7. Procedimientos de verificación.....	28
4.3.8. Sistemas de documentación y registro.....	29
5. CONCLUSIONES.....	29
6. BIBLIOGRAFÍA.....	30
7. ANEXOS.....	32
ANEXO 1. PLANES PREVIOS DEL SISTEMA APPCC.....	32
a) Plan de limpieza y desinfección.....	32
b) Plan de desinsectación y desratización.....	33
c) Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.....	33
d) Plan de formación de manipuladores.....	34
e) Plan de control de aguas.....	35

f) Plan de control de proveedores.....	36
g) Plan de control de trazabilidad.....	36
h) Plan de gestión de residuos.....	37
i) Plan de control de transporte.....	37
ANEXO 2. ÁRBOL DECISIONES APPCC.....	39
ANEXO 3 . PLANO DE LA PLANTA QUESERA.....	39
ANEXO 4 4. SISTEMAS DE DOCUMENTACION Y REGISTRO.....	41
a) Registro de vigilancia de PCC 1: Pasteurización.....	41
b) Registro de vigilancia de PCC 2 y 3: Acidificación y coagulación.....	41
c) Registro vigilancia PCC4: Envasado cremas.....	42
d) Registro PCC5: Fundido quesos fundidos.....	42
e) Ejemplo de formato de acción correctora.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de peligros asociados a los alimentos	9
Tabla 2. Composición nutricional queso de pasta prensada	14
Tabla 3. Composición nutricional de quesos tipo crema	15
Tabla 4. Composición nutricional de barra de queso fundido mezcla	15
Tabla 5. Especificaciones de recepción de leche	16
Tabla 6. Tiempos de maduración mínimos de queso madurado	20
Tabla 7. Identificación de peligros en las etapas comunes de producción	24
Tabla 8. Identificación de peligros en la producción de queso de pasta prensada madurado	25
Tabla 9. Identificación de peligros en la producción de queso tipo crema	26
Tabla 10. Identificación de peligros en la producción de queso fundido	27
Tabla 11. Tabla de gestión de los PCC	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Secuencia lógica del APPCC	12
Figura 2. Diagrama de flujo de producción completa	18
Figura 3. Diagrama de flujo de queso de pasta prensada madurado	20
Figura 4. Diagrama de flujo de producción de queso tipo crema	22
Figura 5. Diagrama de flujo de producción de queso fundido	23

1. INTRODUCCIÓN.

El queso es un alimento con una cultura notable en España desde hace siglos. Su origen se relaciona con los pueblos nómadas que habitaban la península, por su dedicación a la agricultura y ganadería. Entre los siglos XVIII y XIX surge en España la gran industria quesera, a un ritmo lento pero constante.

En los años 80, obligadas por Sanidad, muchas queserías familiares tuvieron que cambiar sus instalaciones para asegurar ciertos criterios de calidad; por lo que se pasó de una elaboración tradicional a pequeña escala a la situación contraria, construyéndose grandes plantas queseras a lo largo de todo el territorio nacional. Gracias a este gran desarrollo, actualmente en España, según datos de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición están registradas 219 queserías que elaboran más de 150 tipos de quesos de los cuales 26 tienen Denominación de Origen (AESAN, 2018).

El sector quesero en España es bastante significativo. Como reflejan los datos del Informe de Consumo de Alimentación en España, por tipología de producto dentro de los lácteos, el queso ocupa un volumen de un 20,2% de consumo. La ingesta media total de derivados lácteos es de 39,60 kg/persona/año, representando la ingesta media de queso 8,02 kg/persona/año (MAPAMA, 2017).

El queso es un producto potencialmente peligroso ya que puede verse afectado por diversas fuentes de contaminación como microorganismos (*Listeria monocytogenes*, *E.coli*, *Salmonella*, etc.) que provengan de las materias primas, del personal, equipos y agua, o incluso antibióticos, contaminantes químicos o toxinas. De tal manera, su proceso de elaboración deberá ser cuidadoso para evitar la aparición de enfermedades de transmisión alimentaria que pueden tener consecuencias fatales en los consumidores afectados, además de perjudicar el comercio y provocar grandes pérdidas de ingresos.

Para asegurar la calidad de los alimentos consumidos hoy en día la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) publicó los “Principios Generales de Higiene de los Alimentos” (1969) en los cuales se recomienda la adopción, siempre que sea posible, de un enfoque basado en el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Este sistema APPCC se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos.

2. OBJETIVO.

- Aplicación del sistema APPCC en la elaboración de diferentes tipos de quesos.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS: SISTEMA APPCC.

3.1. DEFINICIÓN E HISTORIA DEL APPCC.

El sistema APPCC puede definirse como un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos mediante la previsión y prevención, en vez de mediante la inspección y comprobación de los productos finales (FAO, 2002).

Este sistema constituye una base sólida para garantizar un control eficaz de la higiene de los alimentos, ya que se abarca toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor mediante controles esenciales en cada etapa.

El sistema APPCC surgió durante los años 60. La compañía Pillsbury, el Ejército de los EEUU y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) desarrollaron conjuntamente este concepto para producir alimentos inocuos para el programa espacial de los EEUU. La compañía Pillsbury introdujo el APPCC como el sistema que ofrecería la mayor inocuidad. Este sistema ponía atención en la necesidad de controlar el proceso desde el principio de la cadena de elaboración, recurriendo al control de los operarios y/o a técnicas de vigilancia continua de los puntos críticos de control (PCC). Se dio a conocer el concepto de APPCC de forma concisa, en la “National Conference on Food Protection” en 1971.

3.2. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL SISTEMA APPCC.

El sistema de APPCC utiliza la metodología de controlar los puntos críticos en la manipulación de los alimentos para impedir que se produzcan problemas de inocuidad. Es un sistema basado en la prevención, en lugar de en la inspección y comprobación del producto final.

Al dirigir la atención al control de los factores que intervienen en la seguridad en toda la cadena alimentaria, el productor, fabricante y los consumidores podrán tener la certeza de que se alcanzan y mantienen los niveles deseados de seguridad de los

alimentos. Este sistema estudia los peligros específicos que se pueden presentar y de acuerdo a sus características aplica medidas preventivas que se ajustan al peligro identificado, lo cual permite corregir defectos en el proceso y modificar y ajustar los controles, evitando que los productos con peligros alcancen etapas posteriores de producción.

Cuenta con la ventaja de controlar los puntos críticos en la manipulación de alimentos e impedir que se produzcan problemas de inocuidad. Además, conlleva otros beneficios como un uso más eficaz de los recursos, ahorro en la industria y la capacidad de responder a los problemas que se produzcan en la inocuidad de los alimentos.

Por otro lado, este sistema también presenta ciertas limitaciones. Al aplicar el APPCC en una industria es necesario que ésta disponga de recursos técnicos, humanos y materiales suficientes y que los encargados de este plan tengan los conocimientos adecuados. Otra dificultad se puede presentar a la hora de la determinación de los riesgos, medidas preventivas, PCC, etc.

3.3. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.

El sistema APPCC 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 (Reglamento CE 852/2004).

Antes de aplicar este sistema, es necesario contar con programas previos conformes a los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del *Codex Alimentarius*, los Códigos de Prácticas del *Codex*, las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y los requisitos apropiados en materia de inocuidad de alimentos. Estos programas previos deben estar establecidos, en pleno funcionamiento y haberse verificado.

Los requisitos previos son comunes para la mayoría de industrias alimentarias, centrados en el control de los peligros de carácter general dejando así que el APPCC se encargue de los peligros más específicos (descritos en el Anexo 1):

- Plan de limpieza y desinfección (L+D).
- Plan de desinsectación y desratización.
- Plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje.

- Plan de formación de manipuladores.
- Plan de control de aguas.
- Plan de control de proveedores.
- Plan de trazabilidad.
- Plan de eliminación de residuos.
- Plan de transporte.

El APPCC se basa en siete principios que llevan a cabo un análisis de riesgos, identificando los puntos críticos en el proceso, estableciendo límites críticos, requisitos de monitoreo de los PCC, verificación de acciones correctivas, así como procedimientos de registro y documentación del sistema.

Para el desarrollo del sistema APPCC en una empresa se tienen que seguir siete principios básicos, los cuales son (FAO, 2002):

- Principio 1. Realización de un análisis de peligros.

Se trata de un punto primordial del sistema APPCC por lo que es necesario disponer de suficiente información para llevarlo a cabo. Se identifican los peligros (biológicos, físicos o químicos) y se evalúan los riesgos asociados que pueden encontrarse en cada fase de elaboración del producto. En este punto se establecerán medidas preventivas para el control de los PCC.

De acuerdo con el marco del APPCC, el término “peligro” se refiere a cualquier agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o bien la condición en que éste se halla que puede causar un efecto adverso para la salud. Los peligros pueden ser de origen biológico, químico o físico, y podrán provenir de materias primas, productos semielaborados o terminados.

Tipo de peligro	Ejemplos
Biológicos	Macrobiológicos, microbiológicos Bacterias patógenas: esporuladas y no esporuladas Parásitos y protozoos Virus, micotoxinas
Químicos	Residuos veterinarios: antibióticos, estimulantes crecimiento Residuos químicos: plaguicidas, líquidos de limpieza Alérgenos Sustancias químicas: conservantes, ayudantes fabricación
Físicos	Vidrio, metales, piedras, madera, plásticos, restos de insectos y otros, huesos

Tabla 1. Tipos de peligros asociados a los alimentos (Forsythe, 2003)

– Principio 2. Determinar los PCC.

Un PCC es una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a niveles aceptables. De manera previa a la identificación de estos puntos, se comprobará si alguno de los peligros ya ha sido controlado por los planes previos. El uso de herramientas lógicas y sistemáticas, como un árbol de decisiones (mostrado en el Anexo 2) puede ser útil para determinar los PCC. Este árbol consta de cuatro preguntas las cuales a medida que son respondidas nos ayudarán a la determinación o no de un PCC.

– Principio 3. Establecer límites críticos.

Se establecerán los límites críticos para los PCC identificados en el Principio 2 con el objetivo de controlarlos. Un límite crítico es aquel criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

– Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia.

Se llevará a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control de un PCC con el fin de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos especificados en el Principio 3. Este sistema de vigilancia se aplicará antes de que se sobrepasen los límites críticos. Para establecer un sistema de vigilancia se determina el procedimiento a usar: qué, cómo, por quién y la frecuencia de vigilancia.

– Principio 5. Establecer las medidas correctoras.

Se establecerán aquellas medidas que se adoptarán cuando la vigilancia en un PCC indique una desviación respecto a un límite crítico establecido. Las medidas correctoras tienen dos funciones: poner de nuevo el proceso dentro de los límites críticos e identificar y evaluar el producto afectado mientras el proceso no estaba bajo control.

– Principio 6. Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente.

Estos procedimientos comprenden auditorías del sistema APPCC con el fin de examinar las desviaciones y el destino de los productos, así como muestreos y comprobaciones aleatorios para validar la totalidad del plan. Se llevará a cabo por personal con suficientes conocimientos, pudiendo ser personal interno o de fuera de la empresa. También deberá definirse la frecuencia de estos procedimientos y se realizarán siempre que haya cambios en los procesos.

– Principio 7. Establecer un sistema de documentación.

Este sistema de documentación será sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. Se compone por el propio plan APPCC y por los registros elaborados para su implantación.

Antes de la aplicación de los “Siete Principios del APPCC”, existen unas bases previas del APPCC (Forsythe, 2003):

– Tarea 1. Formación de un equipo de APPCC.

La empresa asegurará que se disponga de personal con conocimientos y experiencia en el proceso alimentario objeto de estudio. Se creará por esta razón un grupo multidisciplinar de expertos con el objetivo de que cada uno de sus componentes tenga formación y experiencia suficientes para cubrir todos los campos. Las tareas de este equipo son las siguientes:

- Elaborar y desarrollar el plan APPCC.
- Implantar, mantener, vigilar y revisar el sistema APPCC.
- Elaborar información periódica para la dirección.
- Motivar y formar al personal.
- Conducir auditorías internas.

– Tarea 2. Descripción del producto.

El equipo APPCC describe el producto de manera completa incluyendo información sobre su composición, estructura físico/química, envasado, almacenamiento, sistema de distribución, etc.

– Tarea 3. Identificación del uso al que ha de destinarse.

El uso se basa en los usos del producto previstos por el usuario o consumidor final. Es también importante identificar la población a la que va dirigida el producto, si se trata de grupos de riesgo o grupos sensibles (niños, embarazadas, enfermos, etc.).

– Tarea 4. Elaboración de un diagrama de flujo.

El equipo APPCC elaborará un diagrama de flujo que es representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio (FAO, 2002) que cubrirá todas las fases de la operación, con datos de los tratamientos aplicados y condiciones necesarias de almacenamiento.

– Tarea 5. Verificación *in situ* del diagrama de flujo.

El equipo APPCC deberá cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y corregirlo cuando proceda. Se tendrá en cuenta su modificación cuando el proceso sufra cambios y su revisión de manera anual.

De esta manera, la aplicación del sistema APPCC consiste en los siguientes pasos, identificados como la “Secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC”:

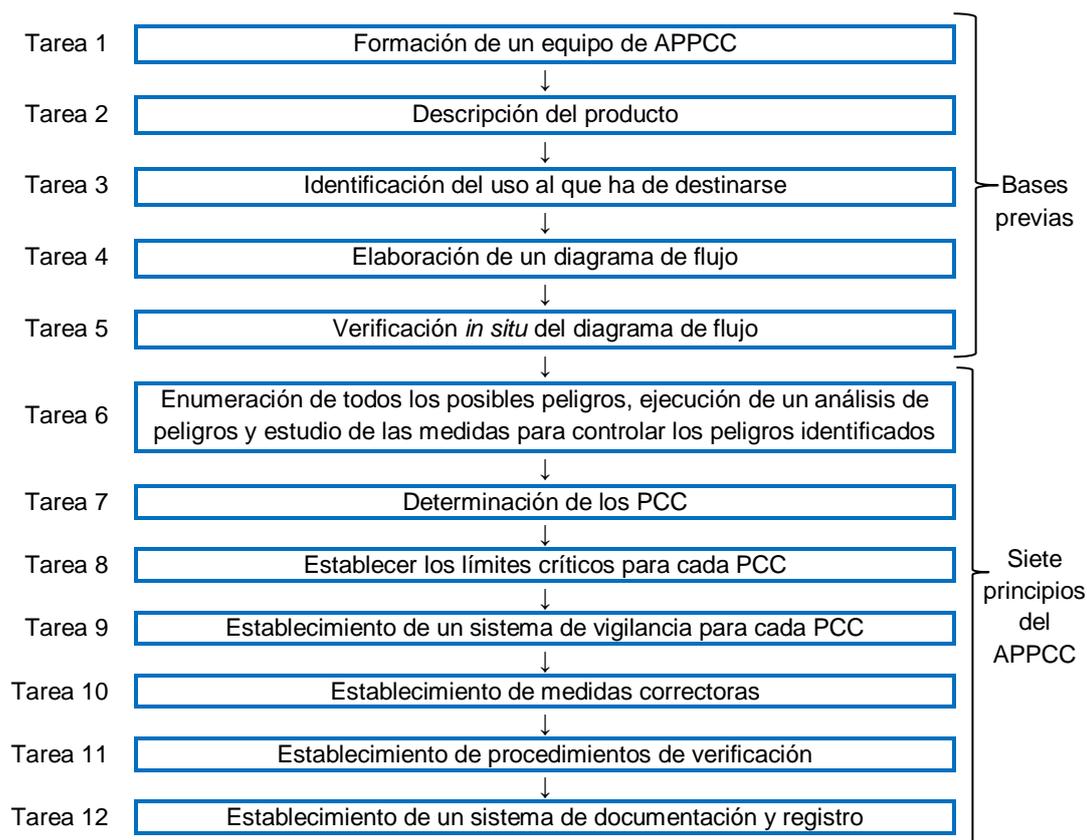


Figura 1. Secuencia lógica del APPCC (adaptado de FAO, 2002)

4. DESARROLLO DE UN SISTEMA APPCC PARA UNA QUESERÍA.

4.1. MATERIAL Y MÉTODO.

Se realizó un trabajo práctico en una quesería que facilitó la adquisición de conocimientos sobre la elaboración de los diferentes productos así como de los métodos de análisis y control de la calidad de los quesos.

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. También se revisó la bibliografía disponible de organismos internacionales y nacionales (como la FAO o AECOSAN) sobre la calidad y seguridad alimentaria y la implementación del sistema APPCC en la industria alimentaria.

4.2. EMPRESA Y SU ACTIVIDAD.

La quesería sobre la que se basa este plan representa un grupo industrial clave dentro del sector lácteo y alimentario de Castilla y León. Su producción se centra en quesos de varios tipos que se comercializan bajo diversas marcas y denominaciones. Como se muestra en el plano adjunto en el Anexo 3, la planta está distribuida en espacios separados para las tres líneas de producción en las que basa su actividad: queso de pasta prensada madurado, queso tipo crema y queso fundido. Cuenta con equipos de producción novedosos y con un sistema de control interno gracias a su laboratorio, facilitando así el trabajo y asegurando la calidad de los productos elaborados.

4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA APPCC.

A continuación se desarrollará un plan APPCC para la quesería siguiendo las etapas correspondientes de su desarrollo con el fin de identificar, evaluar y prevenir la aparición de peligros que afecten a la calidad de los diferentes tipos de queso y se asegure por tanto la salud del consumidor.

4.3.1. Formación del equipo APPCC.

Se establecerá un equipo multidisciplinar formado por:

- Jefe de equipo: encargado del Departamento de Calidad.
- Especialistas: técnicos de laboratorio.
- Personas que intervienen en el proceso de elaboración: encargados de línea.

4.3.2. Descripción de los productos.

El concepto general de queso, tal y como refleja el Real Decreto 1113/2006 por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos, es el “producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de

algunos o de todos estos productos; coagulados total o parcialmente por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche”.

A continuación se definen los diferentes tipos de queso que son elaborados en la quesería:

a) Queso de pasta prensada madurado.

Los quesos de pasta prensada son quesos madurados, los cuales tras el proceso de fabricación, requieren mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en condiciones tales que se produzcan los cambios físicos y químicos característicos del mismo (Real Decreto 1113/2006).

Las materias primas utilizadas principalmente son leche (de vaca, cabra, oveja o una mezcla de éstas), cuajo, cloruro de calcio, sal y fermentos lácticos. Así, dependiendo de la composición encontramos: quesos mezcla (leche de vaca y oveja), quesos “Ibéricos” (leche de vaca, cabra y oveja) y queso de oveja (únicamente leche de oveja). Dependiendo el tipo de queso, la composición nutricional será diferente:

Tipo de queso	Composición nutricional por 100g de producto			
	Energía	Grasa	Proteínas	Hidratos de carbono
Oveja	446 kcal	37,66g (76%)	26,76g (24%)	Traza
Mezcla	410 kcal	35,78g (78%)	22,60g (22%)	
‘Ibérico’	413 kcal	35,71g (77%)	23,50g (23%)	

Tabla 2. Composición nutricional queso de pasta prensada (BEDCA, 2018)

Estos quesos se elaboran en diferentes formatos, encontrando quesos de 3kg, quesos “mini” de 1kg o “babys” de 600g. Finalmente, el tiempo de maduración de éstos es variable, teniendo quesos tiernos (mínimo 7 días), semicurados (mínimo 20-35 días), curados (mínimo 45-105 días) o viejos (mínimo 100-180 días).

b) Queso tipo crema.

Según el *Codex Alimentarius* (CODEX STAN 275-1973) el queso crema es un “queso blando, untable, no madurado y sin corteza, que presenta una coloración blanca-amarillenta. Su textura es suave o ligeramente escamosa y sin agujeros.” Se elaborarán quesos tipo crema naturales, otros más sabrosos como la crema finas

hierbas o bien una opción más saludable como la crema 'light'. Todas las cremas se envasan en tarrinas de 300g.

Las materias primas fundamentales son leche de vaca y crema (nata, que actúa como fuente principal de grasa). Otros ingredientes son cultivos iniciadores, cuajo, cloruro de sodio, agua, coadyudantes de elaboración, etc.

La composición nutricional entre las cremas es similar, aunque la mayor diferencia se puede encontrar entre la crema natural y la crema light.

Tipo de queso	Composición nutricional por 100g de producto			
	Energía	Grasa	Proteínas	Hidratos de carbono
Natural	361 kcal	32,40g (80%)	15,63g (18%)	2,30g (3%)
Light	142 kcal	13g (82%)	14,20g (41%)	4,20g (12%)
Finas hierbas	251 kcal	23,90g (84%)	6,50g (10%)	3,1g (5%)

Tabla 3. Composición nutricional de quesos tipo crema (BEDCA, 2018)

c) Queso fundido.

Según la legislación española (Real Decreto 1113/2006) se entiende por queso fundido al “producto obtenido por molturación y/o mezcla, fusión y emulsión con tratamiento térmico de una o más variedades de queso, con o sin adición de agentes emulgentes, leche, productos lácteos y otros productos alimenticios”.

Una de sus materias primas principales es el queso de pastas prensadas sin salida comercial pero que cumplen los criterios de calidad. Estos quesos se limpian, trocean y se introducen en la fundidora donde serán mezclados con el resto de ingredientes para obtener finalmente la barra de queso fundido de 3kg. Su composición nutricional es la siguiente:

Tipo de queso	Composición nutricional por 100g de producto			
	Energía	Grasa	Proteínas	Hidratos de carbono
Barra mezcla	362 kcal	29,60g (73,60%)	23,50g (26%)	0,20g (0,22%)

Tabla 4. Composición nutricional de barra de queso fundido mezcla (Quesería Ibérica, 2018)

4.3.3. Uso previsto de los productos.

Los tres tipos diferentes de queso son alimentos listos para su consumo. Están dirigidos a una población general, excepto a aquellas personas que presenten alergias y/o intolerancias a alguno de sus ingredientes (ej: alergia a las proteínas de leche de vaca). Todos los productos pueden ser empleados en preparaciones culinarias frías o

calientes. En los quesos de pasta prensada se recomienda retirar la corteza antes de su consumo.

4.3.4. Diagramas de flujo de elaboración.

En estas tres líneas de producción algunas etapas en la elaboración son comunes, en concreto, las etapas del tratamiento de la leche previo a la producción: recepción de leche, filtrado e higienizado, almacenamiento de la leche en los silos y pasteurización.

1. RECEPCIÓN DE LECHE Y CONTROL.

Cuando la leche llega a la planta, antes de su descarga a los silos deberá tomarse una pequeña muestra para su análisis en laboratorio. Se controlarán los siguientes aspectos: temperatura, pH, acidez, test de antibióticos, presencia de peróxidos, y densidad.

	Leche de vaca	Leche de oveja	Leche de cabra
Temperatura (°C)	< 7°C		
pH	6,60 – 6,80	6,50 – 6,80	6,50 – 6,85
Acidez (°D)	14 – 18	18 – 22	14 – 18
Antibióticos	Negativo		
Peróxidos	Negativo		
Densidad	1,02 – 1,04	1,03 – 1,04	1,03 – 1,04

Tabla 5. Especificaciones de recepción de leche.

Una vez analizada la muestra, si todos los parámetros medidos son correctos y se encuentran dentro de las especificaciones, se procederá a la descarga de la cisterna a los silos. En el caso contrario, será devuelta a la ganadería.

2. FILTRADO E HIGIENIZADO.

La leche se filtrará para eliminar impurezas de carácter macroscópico (pelos, paja, polvo, etc.) mediante un sistema de filtros en paralelo que permite la limpieza sin interrumpir el proceso de descarga. Algunas impurezas de tamaño menor no quedan retenidas en el filtro, por esta razón a continuación se eliminarán por centrifugación con un tratamiento continuo que resulta más eficaz.

3. ALMACENAMIENTO DE LECHE EN SILOS.

La leche cruda se mantendrá en los silos a menos de 4°C durante un máximo de 24 horas hasta la producción. Los tanques de almacenado están provistos de sistemas de agitación y refrigeración.

4. ESTANDARIZACIÓN.

La estandarización del contenido graso implica el ajuste del contenido de la grasa de la leche por medio de la adición de nata o leche desnatada para obtener el contenido graso deseado. La estandarización se realiza para cumplir las normas legales o porque el fabricante decide elaborar un producto con unas características determinadas.

5. PASTEURIZACIÓN.

Se trata de un tratamiento térmico que elimina microorganismos patógenos y agentes microbianos que puedan afectar a la calidad de la leche. Se aplican 72°C durante 15 segundos. Tras esto la leche se enfría hasta 30°C. Durante la pasteurización se produce una destrucción parcial del complejo calcio-caseína, por ello se añadirá cloruro de calcio para reponer el calcio perdido. Finalizado este proceso, se analizará en la leche la ausencia de fosfatasa alcalina, indicando un correcto proceso de pasteurización.

Tras la pasteurización, comenzarán a diferenciarse los procesos de elaboración en función de si se elabora queso de pasta prensada, queso tipo crema o queso fundido:

- Queso de pasta prensada madurado:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Recepción de leche y control. | 7. Corte cuajada. |
| 2. Filtrado e higienizado. | 8. Moldeado y prensado. |
| 3. Almacenamiento. | 9. Salado. |
| 4. Estandarización. | 10. Oreo y maduración. |
| 5. Pasteurización. | 11. Limpieza y pintado. |
| 6. Acidificación y coagulación. | 12. Encajado. |

- Queso tipo crema:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Recepción de leche y control. | 6. Mezcla de leche y nata. |
| 2. Filtrado e higienizado. | 7. Acidificación y coagulación. |
| 3. Almacenamiento. | 8. Concentración. |
| 4. Estandarización. | 9. Envasado. |
| 5. Pasteurización. | 10. Almacenamiento. |

- Queso fundido:
 1. Selección de quesos.
 2. Limpieza y troceado.
 3. Moldeado.
 4. Envasado.
 5. Almacenamiento.

De manera resumida, tras la pasteurización se diferencia la elaboración de queso de pasta prensada madurado y de queso tipo crema. Los quesos fundidos derivan de los quesos de pasta prensada sin salida comercial porque presentan un aspecto físico no apto para la venta al consumidor (por ejemplo, están abultados).

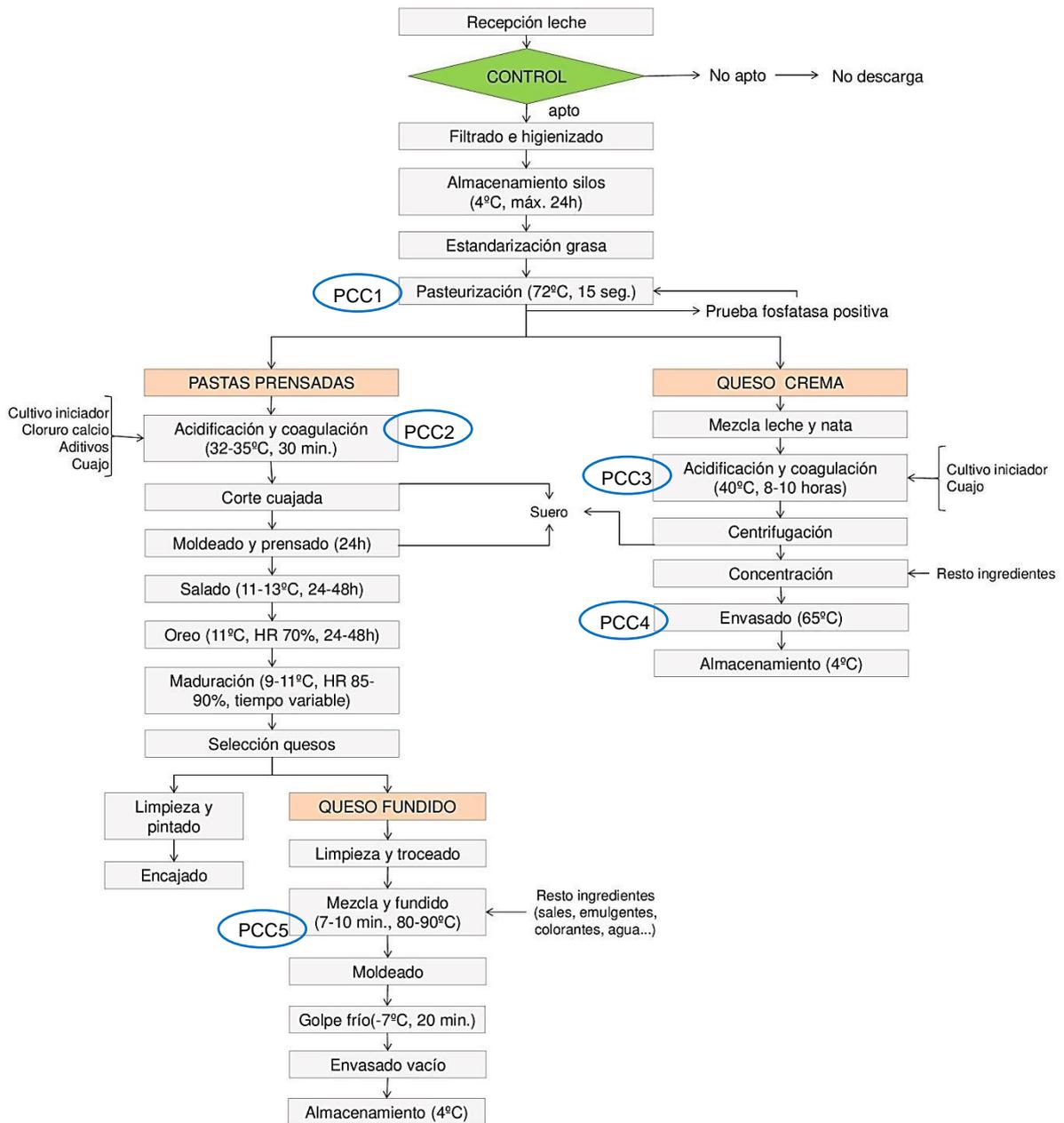


Figura 2. Diagrama de flujo de producción completa.

A) ELABORACIÓN DE QUESO DE PASTA PRENSADA MADURADO.

– ETAPAS COMUNES:

- Recepción de leche y control.
- Filtrado e higienizado.
- Almacenamiento en silos (4°C, máximo 24 horas).
- Estandarización.
- Pasteurización (72°C durante 15 segundos).

– ACIDIFICACIÓN Y COAGULACIÓN.

Esta etapa también se puede denominar “trabajo en cuba”. La leche ya pasteurizada es conducida hasta las cubas de fabricación donde se añade el cultivo iniciador y el cuajo, además de cloruro de calcio y otros aditivos. Se aplica una temperatura de 32-35°C durante 30 minutos. El estado físico de la leche cambia, pasando de líquido a sólido, obteniendo como resultado un coágulo llamado cuajada.

– CORTE DE LA CUAJADA.

La cuajada sólida será cortada mediante liras dando lugar a pequeños granos de queso. En esta fase se favorece el desuerado (fase acuosa del coágulo formado).

– MOLDEADO Y PRENSADO.

Los granos de queso serán introducidos en moldes circulares. En estos moldes se pone un paño húmedo para que no se adhiera al molde. A continuación el queso introducido en el molde se coloca en la prensa donde permanece 24 horas hasta que el pH desciende hasta 5,6. El proceso de prensado sigue favoreciendo el desuerado.

– SALADO.

Pasadas las 24 horas de prensado el queso se sumerge en una salmuera con una densidad de 18, a 10-13°C durante 24-48 horas. El salado tiene varias funciones: ayuda a completar el desuerado, regula la actividad microbiológica y enzimática, aporta sabor y ayuda a la formación de una corteza rígida.

– OREO Y MADURACIÓN.

Del saladero los quesos pasan a la sala de oreo donde permanecen entre 24-48 horas. Las cámaras de oreo tienen una temperatura de 13-15°C y una humedad relativa (HR) del 75%. A continuación los quesos pasan a los secaderos (cámaras de maduración). El queso cambia sus características estructurales, su aspecto, composición, etc., al mismo tiempo que el olor y el gusto desarrollan nuevos

matices y se concentran. La temperatura de los oscila entre 9-11°C, su HR del 85-90% y el tiempo de maduración varía de un tipo de queso a otro. Según la legislación española (Real Decreto 1113/2006) los tiempos de maduración son los siguientes:

Denominaciones facultativas	Peso > 1,5 kg	Peso < 1,5 kg
	Maduración mínima (días)	
Tierno	7	
Semicurado	35	20
Curado	105	45
Viejo	180	100

Tabla 6. Tiempos de maduración mínimos queso madurado (Real Decreto 1113/2006)

Durante todo el periodo de maduración los quesos han de ser volteados de manera regular, para que la maduración sea uniforme y correcta.

– LIMPIEZA Y PINTADO.

Una vez finaliza el periodo de maduración de cada tipo de queso, se seleccionarán aquellos que tienen salida comercial. Los quesos serán cepillados manualmente y a continuación se introducen en el robot de pintado, el cual los recubre con parafina y pintura plástica (negra, marrón o verde en función del tipo de queso).

– ENCAJADO.

Una vez pintados los quesos son trasladados a la zona de encajonado donde se colocan en la cinta que los lleva hacia el robot donde son etiquetados e introducidos en cajas de cartón, que dependiendo del tamaño irán distribuidos de la siguiente manera: 2 quesos por caja en el formato de 3kg; 4 quesos por caja en el formato “mini” de 1kg; y 6 quesos por caja en el formato “baby” de 600g.

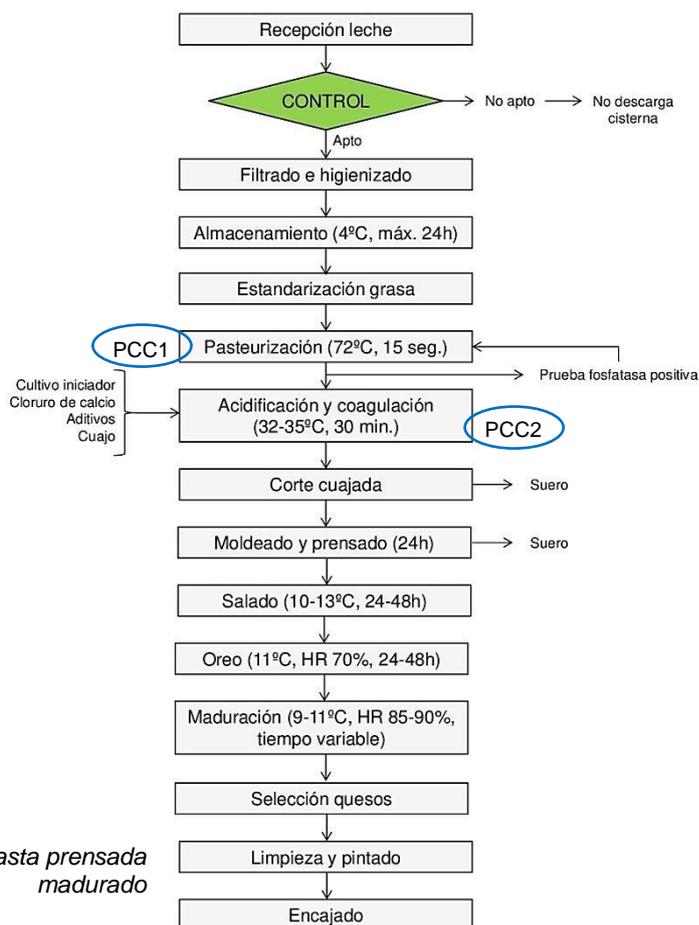


Figura 3. Diagrama de flujo de queso de pasta prensada madurado

B) ELABORACIÓN DE QUESO TIPO CREMA.

– ETAPAS COMUNES:

- Recepción de leche y control.
- Filtrado e higienizado.
- Almacenamiento (4°C, máximo 24 horas).
- Estandarización.
- Pasteurización (72°C durante 15 segundos).

– MEZCLA LECHE Y NATA.

La leche pasteurizada es conducida a los lactofermentadores donde se mezclará con nata. Se ajusta el contenido graso en el que la leche mínimo contiene un 3% de su peso en materia grasa y la nata un 10%.

– ACIDIFICACIÓN Y COAGULACIÓN.

En los lactofermentadores se produce una “siembra” introduciendo un cultivo iniciador con cuajo. Se remueve y se deja actuar a 40°C durante 8-10 horas, hasta que el pH desciende a 5,3; momento en el que se “cortan” las cremas (se frena la fermentación).

– CENTRIFUGACIÓN.

Una vez parada la fermentación se ponen en marcha los agitadores con el objetivo de eliminar parte del suero y que la mezcla quede uniforme.

– CONCENTRACIÓN.

La mezcla se conduce hasta los “blenders” (agitadores) donde se añadirán otros ingredientes como estabilizadores, sal, especias, colorantes, etc. Se lleva a cabo un batido continuo para que la crema tenga la textura adecuada.

– ENVASADO.

Las cremas son envasadas en caliente usando una temperatura de 65°C. La crema se introduce en tarrinas de 300g las cuales son enfriadas rápidamente pasando a la cámara de cremas donde serán almacenadas a 4°C.

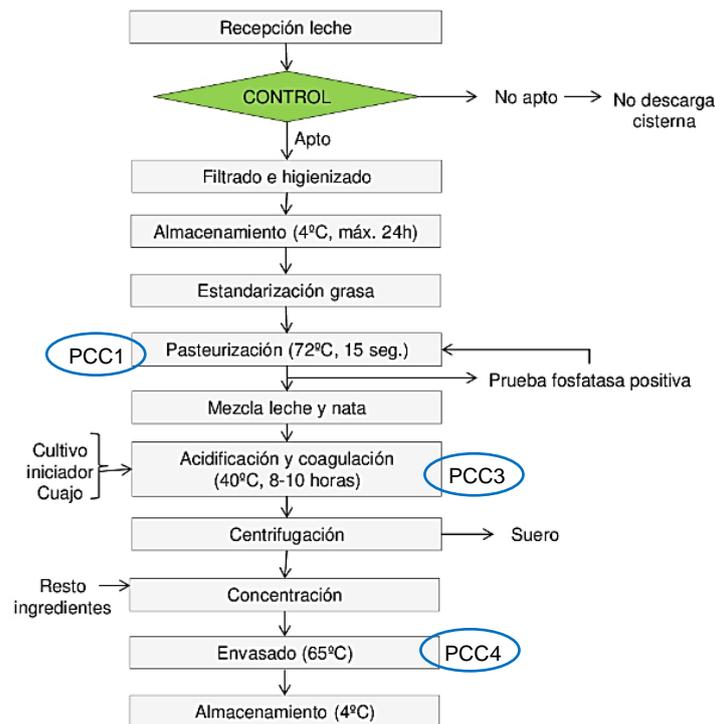


Figura 4. Diagrama de flujo de queso tipo crema

C) QUESO FUNDIDO.

– SELECCIÓN QUESOS.

Se seleccionaran aquellos quesos de pasta prensada que no tienen salida comercial por su aspecto físico (ej: están abultados) pero que cumplen todos los criterios de calidad por lo que pueden reutilizarse para fundirse.

– LIMPIEZA Y TROCEADO.

Las piezas de queso escogidas se limpiarán en seco, eliminando cualquier zona defectuosa (por ejemplo con desarrollo de mohos o ácaros). Posteriormente se trocearán en pequeñas porciones que serán introducidas en la fundidora.

– MEZCLA DE INGREDIENTES Y FUNDIDO.

En la fundidora se mezclan los trozos de queso y el resto de ingredientes (agentes emulsionantes, agua, sal, colorantes, etc.). Se pondrá en marcha la fundidora, con una temperatura de 80-90°C durante 7-10 minutos. Durante todo el proceso se moverá de manera continua la mezcla fundida para evitar que se pegue a la fundidora y alcanzar la textura adecuada.

– MOLDEADO.

Por el brazo dispensador de la fundidora saldrá una cantidad de queso suficiente para rellenar los moldes rectangulares que darán forma a las barras.

– GOLPE DE FRÍO.

Rápidamente las barras de queso fundido deben ser enfriadas, por eso pasarán a la cámara de “golpe de frío” para bajar rápidamente su temperatura. Se introducen en una cámara a -7°C durante 20 minutos.

– ENVASADO.

Las barras se envasan al vacío. Antes de envasarse se pulen a mano, seguidamente se introducen en el film que las recubre y pasan por la cinta de vacío.

– ALMACENAMIENTO.

Una vez envasadas se almacenarán en la cámara de fundidos a 4°C hasta su expedición.

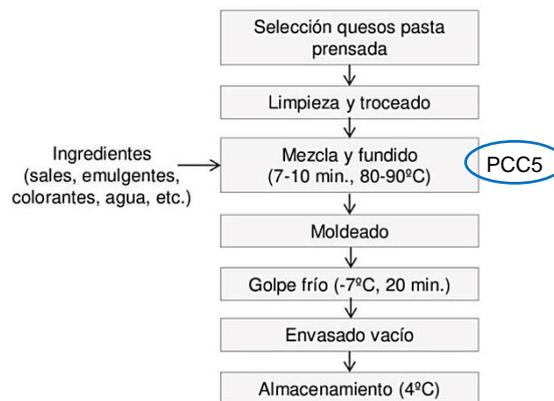


Figura 5. Diagrama de flujo de queso fundido

4.3.5. Identificación de peligros, medidas preventivas y determinación de puntos críticos de control (PCC).

A continuación se identificarán los peligros existentes en cada etapa (de carácter biológico (B); físico (F) o químico (Q)), sus medidas preventivas y la determinación de los puntos críticos de control. En primer lugar se analizarán las cinco etapas comunes de las tres líneas de producción para posteriormente identificar los peligros y PCC en cada línea.

Etapas comunes:

ETAPA	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA PREVENTIVA	¿PCC?
Recepción de leche	B: presencia de patógenos (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> ,...)	Aumento de la temperatura por encima de 7°C	Control de la temperatura en la recepción de la leche	NO
	Q: presencia de antibióticos	Malas prácticas ganaderas	Test antibióticos en la recepción de la leche	NO
Filtrado e higienizado	F: presencia de pelo, paja, etc.	Malas prácticas de ordeño	Uso de filtros y centrifuga para su eliminación	NO
Almacenamiento en silos	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> ...)	Aumento de la temperatura por encima de 4°C, tiempo de almacenamiento mayor a 24 horas	Temperatura de los silos de almacenamiento <4°C, no superar las 24 horas de almacenaje	NO
Estandarización grasa	B: contaminación microbiana de la leche	Inadecuada limpieza de los filtros y centrifuga e inadecuada higiene durante el proceso	Adecuado plan L+D, formación de los manipuladores	NO
Pasteurización	B: deficiente eliminación de la carga microbiana (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> , enterobacterias,...)	Insuficiente tratamiento térmico de la leche durante el proceso	Tratamiento térmico de la leche con una adecuada relación tiempo-temperatura (72°C 15 segundos o equivalente) Configuración apropiada del pasteurizador	SI PCC1

Tabla 7. Identificación de peligros en las etapas comunes de producción.

Queso de pasta prensada madurado:

ETAPA	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA PREVENTIVA	¿PCC?
Acidificación y coagulación	B: contaminación microbiana de la leche	Inadecuada limpieza de las cubas de fabricación y útiles empleados	Adecuado plan L+D de las cubas de fabricación	NO
		Contaminación por parte del cultivo iniciador, cuajo y otros ingredientes	Adecuado plan de control de proveedores	NO
	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Inadecuada temperatura y tiempo del proceso	Adecuada relación de tiempo y temperatura durante el proceso (32-35°C durante 30 min)	SI PCC2
	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Corte cuajada	B: contaminación microbiana de la cuajada (<i>Listeria</i> , <i>E.coli</i> ...)	Deficiente higiene de las liras	Adecuado plan L+D de las liras	NO
Moldeado y prensado	B: contaminación y desarrollo microbiano	Deficiente higiene de los moldes, prensa e inadecuadas prácticas de higiene	Adecuado plan L+D de los moldes y prensa; plan de formación de los manipuladores	NO
	F: incorporación materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Salado	B: contaminación y desarrollo microbiano	Deficientes condiciones de la salmuera (densidad, temperatura, higiene...)	Adecuado mantenimiento y renovación de la salmuera (densidad 18, temperatura < 15°C)	NO
Oreo y maduración	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> , enterobacterias...)	Inadecuadas condiciones de secado y maduración de quesos: higiene de las cámaras, temperatura y humedad	Adecuadas condiciones de la cámara de oreo y de los secaderos: higiene y temperatura y humedad adecuadas	NO
Limpieza y pintado	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Encajado				NO

Tabla 8. Identificación de peligros en la producción de queso de pasta prensada madurado

Queso tipo crema:

ETAPA	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA PREVENTIVA	¿PCC?
Mezcla leche y nata	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Contaminación en la mezcla por inadecuadas condiciones higiénicas durante el proceso	Adecuado plan L+D de los lactofermentadores, plan de formación de manipuladores	NO
		Contaminación de la nata de origen externo	Adecuado plan de control de proveedores	NO
Acidificación y coagulación	B: contaminación microbiana de la leche	Inadecuada limpieza de los lactofermentadores y útiles empleados	Adecuado plan L+D de los lactofermentadores	NO
		Contaminación por parte del cultivo iniciador, cuajo y otros ingredientes	Adecuado plan de control de proveedores	NO
	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Inadecuada temperatura y tiempo del proceso	Adecuada relación de tiempo y temperatura durante el proceso (40°C durante 8-10 h)	SI PCC3
	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Centrifugación	B: contaminación microbiana de la cuajada (<i>Listeria</i> , <i>E.coli</i> ...)	Deficiente higiene de los agitadores de los lactofermentadores	Adecuado plan L+D de los lactofermentadores	NO
Concentración	B: contaminación microbiana de la crema	Contaminación por parte del resto de ingredientes (sales, especias, colorantes...)	Adecuado plan de control de proveedores	NO
Envasado	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Insuficiente temperatura de envasado	Adecuada temperatura de envasado (>65°C)	SI PCC4
	B: contaminación microbiana de la crema	Deficiente higiene de la envasadora	Adecuado plan L+D de la envasadora	NO
Almacenamiento	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Inadecuada temperatura de almacenamiento	Temperatura de la cámara de cremas de 4°C	NO

Tabla 9. Identificación de peligros en la producción de queso tipo crema

Queso fundido:

ETAPA	PELIGRO	CAUSA	MEDIDA PREVENTIVA	¿PCC?
Limpieza y troceado quesos	B: contaminación microbiana de los quesos seleccionados	Deficiente higiene aplicada en el proceso de limpieza y troceado	Adecuado plan de L+D de los útiles empleados, plan de formación de manipuladores	NO
Mezcla y fundido	B: desarrollo microbiano en la mezcla (<i>Listeria, Salmonella...</i>)	Inadecuada temperatura y tiempo de fundido	Adecuada temperatura de fundido (80-90°C)	SI PCC5
	B: contaminación microbiana de la mezcla	Contaminación de la mezcla por parte de los ingredientes externos (sales, emulgentes...)	Adecuado plan de control de proveedores	NO
	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Moldeado	B: contaminación microbiana del queso	Deficiente higiene de los moldes empleados	Adecuado plan de L+D de los moldes	NO
	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Golpe frío	B: desarrollo microbiano en las barras (<i>Listeria, Salmonella...</i>)	Bajada insuficiente de la temperatura o tiempo insuficiente bajo frío	Adecuada temperatura de la cámara y tiempo suficiente bajo frío (-7°C durante 20 minutos)	NO
Envasado al vacío	B: contaminación microbiana de las barras	Contaminación por deficiente higiene en la manipulación de las barras para su envasado	Adecuado plan de formación de manipuladores	NO
	F: incorporación de materiales extraños (vidrio, metal, tornillos...)	Desprendimiento de elementos de los equipos/instalaciones, efectos personales de los manipuladores...	Adecuado plan de mantenimiento de equipos, plan de formación de manipuladores	NO
Almacenamiento	B: desarrollo microbiano (<i>Listeria, Salmonella...</i>)	Inadecuada temperatura de almacenamiento	Temperatura de la cámara de fundidos de 4°C	NO

Tabla 10. Identificación de peligros en la producción de queso fundido

4.3.6. Sistema de vigilancia de los PCC y medidas correctoras.

PCC	Peligros	Límite crítico	Sistema de verificación				Acción correctora
			Que	Como	Frecuencia	Quien	
PCC1 Pasteurización	Deficiente eliminación de la carga microbiana (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> , enterobacterias,...)	72°C durante 15 segundos (u otra combinación tiempo – temperatura equivalente)	Adecuada relación tiempo-temperatura	Inspección visual del termógrafo (disco de pasteurización)	Cada vez que se pasteuriza la leche	Operario producción y Dpto. de Calidad	Detener el proceso térmico. Ajuste de la válvula de desviación a la posición correcta. Reprocesar la leche.
PCC2 Acidificación y coagulación de pastas prensadas	Desarrollo y crecimiento microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Aplicar 32-35°C durante 30 minutos	Adecuada relación tiempo-temperatura	Control de la temperatura	Cada 5 minutos durante el proceso	Operario producción	Se eliminará la leche, no apta para continuar la fabricación
PCC3 Acidificación y coagulación de queso tipo crema	Desarrollo y crecimiento microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Aplicar 40°C durante 8-10 horas	Adecuada relación tiempo-temperatura	Control del proceso por los datos registrados en los lacto-fermentadores	Cada vez que se elaboren cremas	Dpto. de Calidad	Se elimina la mezcla, no apta para continuar la fabricación
PCC4 Envasado cremas	Desarrollo y crecimiento microbiano (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Temperatura de envasado >65°C	Adecuada temperatura de envasado	Control de la temperatura de la envasadora	Cada hora durante el envasado de cremas	Dpto. de Calidad	Eliminar tarrinas envasadas por debajo de 65°C
PCC5 Mezcla y fundido de quesos fundidos	Desarrollo y crecimiento microbiano en la mezcla (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> ...)	Aplicar 80-90°C durante 7-10 minutos	Comprobación de la relación tiempo-T ^a	Control de la temperatura a mitad del proceso	Cada vez que se funde	Operario producción	Adecuar relación tiempo-temperatura hasta conseguir el resultado adecuado

Tabla 11. Tabla de gestión de los PCC

4.3.7. Procedimientos de verificación.

Las directrices del *Codex* definen la verificación como la “aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además del monitoreo, para determinar el cumplimiento del plan APPCC”.

La verificación es necesaria para evaluar la eficiencia del plan establecido y confirmar si el plan APPCC atiende al plan. Debe llevarse a cabo por personas calificadas que sean capaces de detectar las deficiencias en el plan o en su implementación. La verificación de manera obligatoria se realizará mínimo una vez al año y siempre que se produzcan cambios (nuevos ingredientes, cambios en el proceso, peligros recientemente identificados, etc.).

Una verificación periódica contribuye a mejorar el plan, ya que pone de manifiesto los defectos del mismo y permite eliminar las medidas innecesarias o ineficaces de control. Además, los resultados de los procedimientos de verificación indicarán si el sistema APPCC es eficaz y por tanto se garantiza la salubridad del alimento. Para ello se propone:

- Revisión periódica de los diagramas de flujo y flujo del personal.
- Controles microbiológicos del producto final: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, coliformes, mohos y levaduras.
- Calibración y ajuste de los equipos.
- Autocontrol interno del producto final con evaluación sensorial: humedad, color, olor, textura, etc.
- Adecuación de los registros, comprobando que se llevan a cabo de la manera establecida y que se rellenan correctamente con el fin de que cualquier incidencia pueda ser identificada correctamente.
- Revisión periódica del sistema APPCC observando que funciona y que se adecúa a la legislación.
- Evaluación de las no conformidades y posibles reclamaciones de clientes.
- Auditorías anuales que constaten que las prácticas y los procedimientos que se aplican son los consignados por escrito en el plan APPCC.

Todas estas actividades de verificación se realizarán según un cronograma establecido (por ejemplo, la toma de muestras microbiológicas una vez al mes, el las no conformidades y reclamaciones de forma mensual, auditorías una vez al año, etc.).

4.3.8. Sistemas de documentación y registro.

El mantenimiento de los registros es una parte esencial del proceso el APPCC ya que demuestra que los procedimientos han sido correctos del comienzo al fin del proceso, lo que permite rastrear el producto. Además, las empresas pueden usar la documentación como una prueba en una defensa.

Se lleva a cabo un sistema de registro en el que se deja constancia escrita o registros comprobables de todas las actividades del sistema de autocontrol. Las vigilancias llevadas a cabo deben ser anotadas o registradas, así como los resultados de las validaciones y verificaciones del funcionamiento del sistema. También se dejará constancia de las acciones correctoras llevadas a cabo por la superación de los límites críticos.

Estos documentos y registros se mantendrán guardados durante dos años y se garantizará que la documentación del sistema APPCC estará siempre actualizada.

Algunos de los registros llevados a cabo se muestran en el Anexo 4.

5. CONCLUSIONES.

El sistema APPCC es sinónimo de inocuidad de los alimentos, razón por la cual es de obligada aplicación en las empresas alimentarias. Proporciona confianza para gestionar adecuadamente la inocuidad de los alimentos y contribuye a la toma de decisiones planificadas para poder gestionar de manera eficaz la seguridad alimentaria de la quesería.

La implantación del sistema APPCC en la empresa supone fidelizar a los clientes ya que se ofrecen garantías de alimentos seguros, controlando los peligros que pueden poner en riesgo la calidad o seguridad de los diferentes quesos elaborados. Determinando los diversos PCC en los procesos de elaboración de los quesos de pasta prensada madurados, quesos tipo crema y quesos fundidos, conseguimos productos seguros gracias a la puesta en marcha de diversas medidas de control.

Este sistema debe mantenerse actualizado periódicamente y se comprobará el funcionamiento del mismo dentro de la planta quesera para que se corrijan las posibles desviaciones que puedan existir y evitar así un peligro para los consumidores.

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Registro General Sanitario de Alimentos. Empresas Alimentarias Inscritas. (31 de marzo de 2018). Recuperado de: http://rgsa-web-aesan.msssi.es/rgsa/resultado_principal.jsp
- Almanza, F. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de productos lácteos*. Siglo del Hombre Editores.
- Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). (14 de mayo de 2018). Recuperado de: <http://www.bedca.net/bdpub/index.php>
- De las Cuevas, V. (2006). *APPCC Avanzado: guía para la aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en una empresa alimentaria*. Vigo: Ideaspropias.
- FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2002). *Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*. Roma: Dirección de Información de la FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/W8088S/W8088S00.HTM>
- FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). *Fichas técnicas: procesados de lácteos*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-au170s.pdf>
- Forsythe, SJ. (2003). *Alimentos seguros: microbiología*. Zaragoza: Acribia.
- Gastalver, MC. (2015). *Procesos básicos de elaboración de quesos* (5ª ed.). Málaga: Elearning.
- Lizcano, M., López, C., Roldán, C., Ercilla, A., Rodríguez, F., Santero, MJ. (2009). *Manual de aplicación del sistema APPCC en industrias lácteas de Castilla-La Mancha*. Castilla-La Mancha: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y CECAM. Recuperado de: http://ics.jccm.es/uploads/media/Manual_de_aplicacion_del_sistema_APPCC_en_industrias_lacteas_de_Castilla-La_Mancha.pdf
- Medina, M. (1987). *Principios básicos para la fabricación de quesos*. Madrid: Rivadeneyra.

- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). (2016). *Informe del consumo de alimentación en España*. Madrid: Centro de Publicaciones MAPAMA. Recuperado de:
http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informe_del_consumo_de_alimentos_en_espana_2016_webvf_tcm30-419505.pdf

- Peristeropoulou, M., Fragkaki, AG., Printzos, N., Laina I. (2015). *Implementation of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to a dairy industry: evaluation of benefits and barriers*. Journal of Food Nutrition and Dietetics, 1(1). 102. Recuperado de: <https://www.elynsgroup.com/journal/j-food-nutrition-dietetics/article/implementation-of-the-hazard-analysis-critical-control-point-haccp-system-to-a-dairy-industry-evaluation-of-benefits-and-barriers>

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

- Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2006/10/06/pdfs/A34717-34720.pdf>

- Reglamento (CE) nº 853/2004 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>

- Romero, R. (2004). *Productos lácteos: tecnología*. Barcelona: UPC Edicions.

- Wilbey, RA., Scott, JE., Robinson, RK. (1998). *Cheesemaking practice*. Nueva York: Springer.

7. ANEXOS.

ANEXO 1. PLANES PREVIOS DEL SISTEMA APPCC.

a) Plan de limpieza y desinfección.

Su objetivo principal es eliminar los residuos y reducir a un mínimo aceptable los microorganismos que pueden contaminar los alimentos.

La empresa debe establecer un programa escrito de limpieza y desinfección que asegure una correcta limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos, utensilios, etc. Por lo general los procesos de L+D son sistematizados, y se adoptarán medidas correctoras cuando se produzcan desvíos, registrándose su ocurrencia.

Todos los productos que se usen para limpiar y desinfectar estarán registrados y serán aptos para su uso en una empresa alimentaria.

Para establecer este plan L+D tenemos se tiene en cuenta:

- Qué se limpia: locales, equipos, útiles, contenedores, etc.
- Cómo se limpia: describir el proceso de limpieza.
- Con qué se limpia: productos usados.
- Cuándo se limpia: frecuencia de las operaciones.
- Quién realiza la limpieza.

En general, los locales por donde circulen los alimentos estarán limpios y en buen estado, con una disposición y diseño adecuado para evitar contaminaciones. Además se permitirá una L+D adecuada, evitando la acumulación de suciedad, contaminaciones cruzadas, etc. A su vez, los materiales usados para los procesos de producción serán lisos, no porosos, sin grietas y resistentes a la corrosión.

Este plan es aplicado como medida preventiva contra la aparición de peligros que afecten a la calidad del alimento. Si existen errores en su aplicación aumentará el riesgo de aparición de cualquier peligro, por eso los responsables de L+D establecerán unos límites críticos, sistemas de vigilancia y medidas correctoras así como un sistema de verificación para la correcta aplicación del plan.

Dentro de este plan habrá los siguientes documentos y registros:

- Registro de hojas de control de las tareas realizadas.
- Áreas de limpieza, frecuencia y tipo de limpieza.

- Ficha técnica de los productos usados.
- Registro de las revisiones realizadas.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Resultados analíticos.

b) Plan de desinsectación y desratización.

La presencia de vectores como insectos y roedores es algo inadmisibles porque pueden contaminar los alimentos que se elaboran. Cada trabajo de control de plagas se analiza siguiendo cinco pasos básicos: inspección, identificación, recomendación, tratamiento y evaluación. Es un plan muy relacionado con el Plan L+D y con el Plan de Mantenimiento, por lo que todas estas actuaciones de manera conjunta y coordinada tienen por finalidad el control de plagas.

Para evitar la presencia de estos vectores se optará en primera instancia a la aplicación de medidas preventivas que impidan la entrada y asentamiento de insectos y roedores en la empresa.

Este plan quedará establecido con un programa de vigilancia que comprenda qué se vigila (especies contra las que se elabora el plan), cómo se vigila (métodos), quién vigila (personal), dónde se vigila (lugares estratégicos) y cuándo se vigila (periodicidad).

Como documentos y registros encontraremos:

- Plano de las instalaciones.
- Registro de las actuaciones de vigilancia.
- Registro del programa de tratamiento.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

c) Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.

Es necesario disponer de instalaciones y equipos adecuados para la elaboración de los alimentos. La finalidad del desarrollo de este plan es minimizar las contaminaciones que se puedan producir en los alimentos y que se afecte a su higiene, tanto de materias primas, productos intermedios o finales.

Se prestará importancia a:

- Local: diseño, distribución, construcción.

- Equipos: diseño higiénico y de materiales adecuados.
- Revisión de maquinaria: puesta a punto, mantenimiento equipos, calibraciones.

En primer lugar existe un programa en el que se refleja todo en cuanto a locales, instalaciones y equipos detallando la maquinaria existente en la industria, su ubicación, iluminación, etc. Esta descripción irá acompañada de planos de la empresa dónde se ubique de manera exacta la maquinaria.

El programa de mantenimiento incluirá:

- Qué se mantiene: equipos e instalaciones.
- Quién lo mantiene: personal encargado, generalmente personal de mantenimiento.
- Cuándo se mantiene: frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- Cómo se mantiene: método empleado.
- Acciones correctoras: si se detecta alguna deficiencia/avería durante el mantenimiento.

Dentro de todo este Plan encontramos por último la comprobación de equipos en el que se contrastan los equipos que regulan parámetros como temperatura, pH o peso; los cuales son esenciales para asegurar la seguridad del alimento. Se usarán instrumentos de medición calibrados, homologados y/o certificados, estableciendo también pautas para su calibrado/certificado.

Todas las actividades de mantenimiento se recopilan en un sistema de documentos de las actividades descritas en dicho plan. Los registros de este plan son:

- Plano de la empresa.
- Registro del mantenimiento preventivo.
- Registro de la comprobación de equipos.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

d) Plan de formación de manipuladores.

Su objetivo es garantizar que todos los manipuladores adquieran conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria y los apliquen de forma correcta al trabajo diario.

En primer lugar se hará un control de los manipuladores teniendo en cuenta:

- Listado de los manipuladores y puesto/función que tiene.
- Instrucciones de trabajo donde se reflejen las correctas prácticas de manipulación.
- Parte de incidencias.

En el programa de formación de los manipuladores de alimentos se describen las actividades de formación que la empresa organiza para sus empleados. Su formación tendrá relación con la tarea que realicen y los riesgos que conlleven sus actividades para la seguridad de los alimentos que manipulen. Este programa tendrá en cuenta:

- Qué se forma: programa formativo.
- Cómo se forma: metodología didáctica empleada.
- Cuándo se forma: frecuencia de impartición del programa.
- Dónde se forma: lugar donde se ha impartido.
- Quién forma: empresa externa o persona.
- A quién se forma: personas que reciben la formación.

Por último, se elaborará un sistema de documentación y registro donde se encuentra la lista de los manipuladores formados, los certificados de formación, el manual de buenas prácticas de la empresa y el registro de incidencias y medidas correctoras.

Hay que tener en cuenta los hábitos del manipulador los cuales se recogen en el manual de buenas prácticas higiénicas: conducta, ropa de trabajo, uso de guantes, heridas, rasguños, cuidado de manos, enfermedades contagiosas, etc.

e) Plan de control de aguas.

Su objetivo es garantizar que el agua que se usa en la industria durante la fabricación, tratamientos, así como la usada en la limpieza sea potable según la legislación vigente (Real Decreto 140/2003).

El plan recogerá una descripción de las instalaciones, método de captación, depósitos intermedios, equipos instalados y el sistema de desinfección. También se indican las necesidades de mantenimiento periódico de estas instalaciones y equipos.

Por otro lado, existe un programa de comprobación de la calidad del agua de consumo humano que será diferente cuando las aguas son de red pública o privada (identificando el gestor de la red y el tratamiento usado) o si las aguas son de captación propia (descripción de todo el proceso efectuado). El programa indicará la

frecuencia de muestreo, responsable de ello, el análisis y las posibles medidas correctoras.

Como documentación y registro encontraremos:

- Plano general de la instalación de agua.
- Actividades que aseguren la calidad del suministro.
- Registro de los análisis de laboratorio.
- Programa de verificación del funcionamiento del plan.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

f) Plan de control de proveedores.

Su objetivo es garantizar el origen y la seguridad sanitaria de las materias primas, ingredientes y de los materiales en contacto con los alimentos.

Los requisitos de la homologación y las especificaciones de compra serán establecidos por cada empresa según sus necesidades pero nunca podrán ser inferiores a los requisitos exigidos por la legislación. Cuando un proveedor ya está homologado, se comprueba el cumplimiento de las especificaciones de compra lo que permite observar si el proveedor es de confianza o se elimina la homologación. Si las especificaciones de compra no se cumplen se recoge el proceso de actuación describiendo las medidas correctoras con el fin de que el personal las lleve a cabo de forma rápida.

Este plan cuenta con la siguiente documentación:

- Listado de proveedores actualizado.
- Registros de control de recepción de los productos.
- Resultados analíticos.
- Registros de incidencias y medidas correctoras.

g) Plan de control de trazabilidad.

Su objetivo es el control del rastro de los alimentos en el mercado de tal manera que las empresas puedan encontrar y retirar un producto si se detecta algún peligro para la salud pública.

El plan incluye el código de loteado usado y deberá documentar de quién vienen las materias primas y a quién se dirigen los lotes fabricados en la empresa.

En el caso de que sea necesario localizar y retirar el producto se definen y describen las actuaciones llevadas a cabo. También se valida, revisa y se actualizará el sistema de trazabilidad.

Los registros y documentos en los que se basa este plan de trazabilidad son los siguientes:

- Registro de trazabilidad.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Registros de verificación del control de la trazabilidad.

h) Plan de gestión de residuos.

Su objetivo es llevar a cabo una correcta gestión de los residuos, subproductos y desperdicios generados en la actividad de la industria alimentaria para evitar la contaminación de los alimentos generados y del medio ambiente.

En este plan se describen y clasifican los residuos que se generan en la industria, así como los itinerarios seguidos para evitar la contaminación cruzada. Se establece también la forma de almacenar los residuos hasta su eliminación definitiva y la frecuencia de esta.

Los registros y documentos en los que se basa este plan de residuos son los siguientes

- Autorizaciones de las plantas de transformación de destino de residuos.
- Registro de salida de residuos.
- Documentos de recepción de la planta de destino.
- Registro de incidencias y acciones correctoras.
- Programa de verificación, registrando las evaluaciones de seguimiento.

i) Plan de control de transporte.

Su objetivo es garantizar que durante el transporte los alimentos se mantengan a las temperaturas reglamentarias, no se contaminen, y que los vehículos estén en

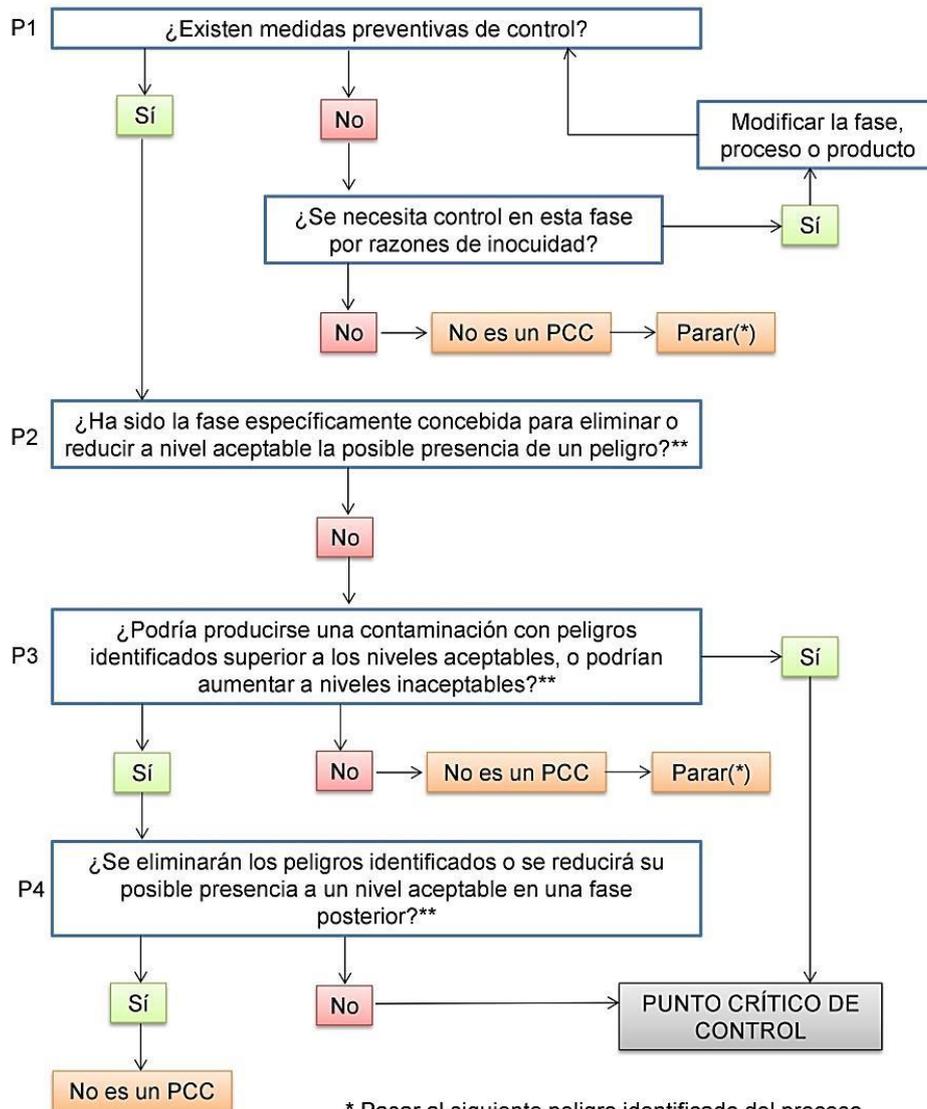
condiciones adecuadas de higiene y conservación. La empresa es la responsable de la distribución de sus productos tanto sea en vehículos propios como ajenos.

Este plan controlará los equipos de medición de temperatura, el mantenimiento y condiciones de los vehículos de transporte, su limpieza y desinfección, cómo se colocan los productos, y se controlará la documentación de los vehículos y alimentos transportados.

Se usarán los siguientes documentos y registros:

- Documentación que acredite a los vehículos la autorización para el transporte de alimentos.
- Fichas de control.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

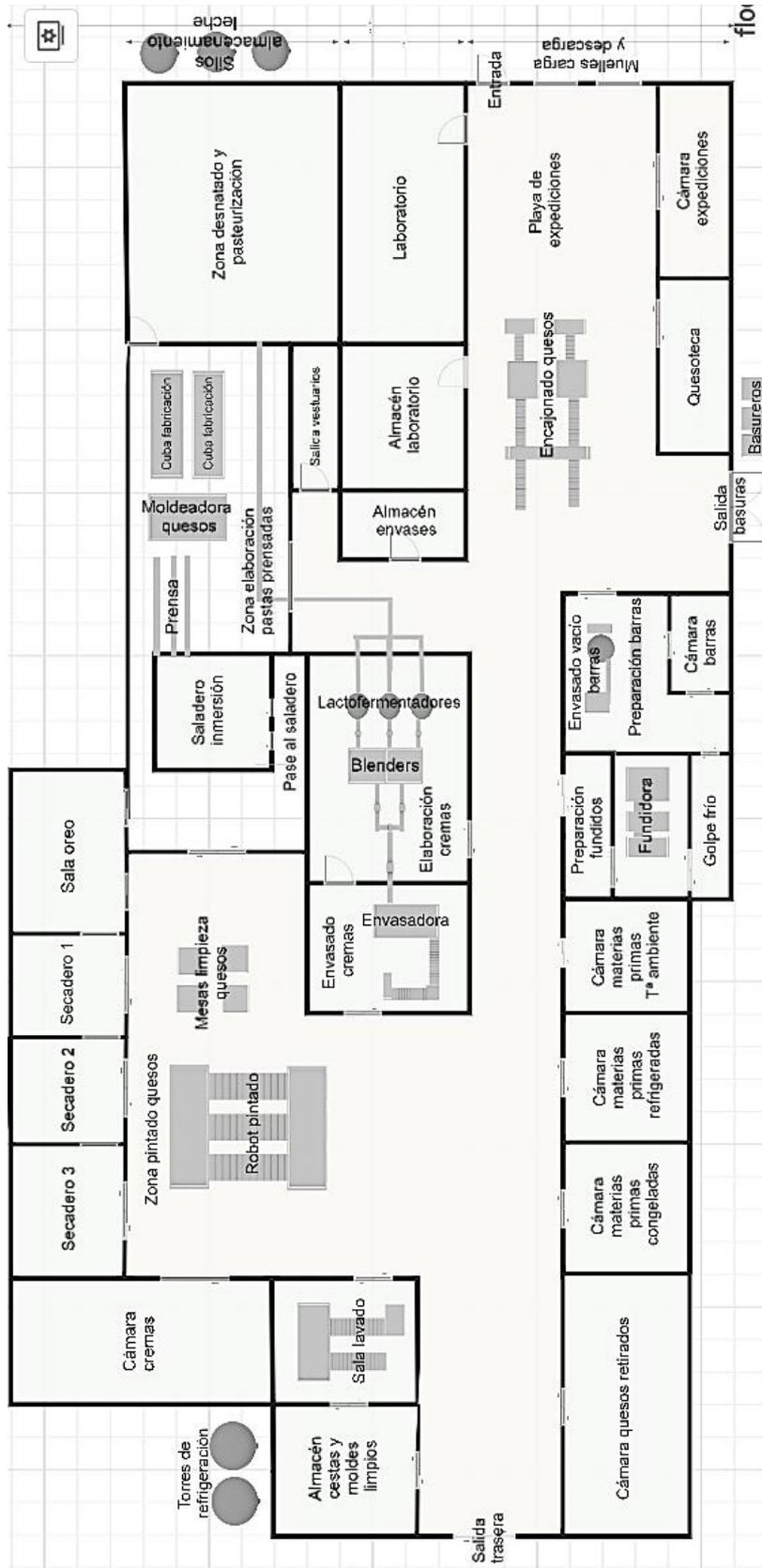
ANEXO 2. ÁRBOL DECISIONES APPCC.



* Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito

** Es necesario determinar los niveles aceptables

ANEXO 3. PLANO DE LA PLANTA QUESERA.



e) Ejemplo de formato de acción correctora.

Fecha: _____ Hora: _____

Descripción de la incidencia/desviación de PCC:			
Identificación de la causa:			
Acción correctora:			
Medidas para evitar su repetición:			
Producto afectado:	Si	No	<i>(ante productos afectados cumplimentar los siguientes campos)</i>
Identificación del producto: (denominación, cantidad, lote)			
Disposición del producto:			
Responsable:			
Verificado por:	Firma y fecha:		