

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA



FACULTAD DE VETERINARIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIA ANIMAL Y DE LOS ALIMENTOS

MÁSTER EN CALIDAD DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

Trabajo Final de Máster

**MEDIDAS DE FLEXIBILIDAD EN UN SISTEMA APPCC EN QUESERÍAS
ARTESANAS (Estudio de un caso modelo)**

Ariadna Rubio Moreno

Supervisora:

Dra. Manuela Hernández Herrero

**Bellaterra (Barcelona)
2019**

Declaro ser el autor de este trabajo, el cual es presentado para obtener el grado de Máster en Calidad de Alimentos de Origen Animal en la Universitat Autònoma de Barcelona, España. Este trabajo no ha sido presentado antes para obtener ningún grado o examen en cualquier otra universidad.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Rubio Moreno', with a stylized, cursive script.

Ariadna Rubio Moreno

Barcelona, 3 de septiembre de 2019.

María Manuela Hernández Herrero, profesora titular del Departament de Ciència Animal i dels Aliments de la Universitat Autònoma de Barcelona,

INFORMA

Que el trabajo titulado “MEDIDAS DE FLEXIBILIDAD EN UN SISTEMA APPCC EN QUESERÍAS ARTESANAS (Estudio de un caso modelo)” ha sido realizado por Ariadna Rubio Moreno, bajo nuestra supervisión, dentro del módulo Trabajo Fin de Máster del Máster Oficial de Calidad de los Alimentos de Origen Animal de la Universitat Autònoma de Barcelona.

María Manuela Hernández Herrero

Bellaterra, 3 de septiembre de 2019.

Agradecimientos

Después de estos largos meses de aprendizaje y esfuerzo se pueden escribir estos agradecimientos.

A mi tutora Manuela Hernández por su supervisión en este trabajo.

A mi familia y mis compañeros de este máster Miguel, Adrián y en especial a Montse, por hacerme más amenas las tardes de clase, todo el tiempo compartido dentro y fuera del campus y sobretodo, el apoyo dado cuando más se necesitaba.

Índice

Abstract	2
Resumen	3
1. Introducción	4
2. Materiales y Métodos	6
3. Desarrollo para un plan APPCC para queserías artesanas: Flexibilidad	7
3.1 Legislación que afecta a la actividad.....	7
3.2 Formación de un equipo APPCC (Tarea 1).....	8
3.3 Descripción de las actividades y de los productos (Tarea 2) y determinación del uso al que se destina (Tarea 3).....	9
3.4 Descripción del producto y determinación del uso al que se destina (Tarea 2 y 3)	15
3.5 Elaboración del diagrama de flujo (Tarea 4) y comprobación del diagrama de flujo (Tarea 5) .	17
3.6 Análisis de peligros, determinación de las medidas preventivas y determinación de los puntos de control crítico (Principio 1 y 2) (Tarea 6 y 7)	23
3.7 Límites críticos, sistema de vigilancia, medidas correctoras de los PCC, procedimientos de verificación y registros (Principios 3 a 7) (Tareas 8 a 11).....	35
3.8 Requisitos previos en queserías artesanas: flexibilidad.....	38
4. Conclusiones	50
5. Bibliografía.....	51

Abstract

In order to guarantee consumer safety, the European legislation through the Regulation 852/2004 obliges food companies to implement a self-control system based on Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). However, this requirement is especially complicated for the artisan establishments, where is detected a very low level of application due to lack of resources and technical training.

The artisan establishments always have been characterized to perform processes more manual during the development. These processes, not exempt from hazards related to food safety, can be more easily controlled if the manufacturer can be more easily controlled if the processor can have some flexibility in relation to what the regulations require.

The definition of standards and practices that are adapt to this way of working and that allow at the same time to maintain criteria for not lose quality during the elaboration, are important to improve the final result. Flexibility rules adapted to artisans facilitate monitoring and compliance that, in turn, can result in a greater control over food security.

Based on the review of guidelines and regulations, it is shown that there are a series of flexibility criteria collected.

Keywords: HACCP, hazards, flexibility, safety

Resumen

Para garantizar la seguridad del consumidor, la legislación europea a través del Reglamento 852/2004 obliga a las empresas alimentarias a implantar un sistema de autocontrol basado en el Análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC). Sin embargo, este requisito resulta especialmente complicado para los establecimientos artesanos donde se detecta un nivel de aplicación muy bajo o nulo debido a la falta de recursos y capacitación técnica.

Los establecimientos artesanos siempre se han caracterizado por realizar procesos más manuales durante toda la elaboración. Estos procesos, no exentos de peligros relacionados con la seguridad alimentaria, pueden ser más fácilmente controlados si el elaborador puede disponer de cierta flexibilidad en relación a lo que exige la normativa.

La definición de unas normas y prácticas que se adapten a esta forma de trabajar, y que permitan al mismo tiempo mantener unos criterios para no perder calidad durante la elaboración, son importantes para mejorar el resultado final. Unas normas de flexibilidad adaptadas a los artesanos facilitarán el seguimiento y cumplimiento que, por su parte, dará como resultado un mayor control en la seguridad alimentaria.

En base a la revisión de guías y normativas, se muestra que hay una serie de criterios de flexibilidad recogidos.

Palabras clave: APPCC, peligros, flexibilidad, seguridad

1. Introducción

La alimentación es una necesidad básica e imprescindible, común a todos los seres vivos. A través de su ingesta, se dispone de lo necesario para todo lo inherente a la vida.

No obstante, los alimentos pueden convertirse en un vehículo que exponga a la salud a determinados riesgos como puede ser un brote o enfermedad de origen alimentario. Algunas enfermedades transmitidas por alimentos han causado gran alarma social: más conocida la encefalopatía espongiforme bovina (la enfermedad de las vacas locas), y en menor medida, la listeriosis, la salmonelosis o la infección por *Escherichia coli* (López, 1996).

Tal como se puso de manifiesto en la 63ª Asamblea Mundial de la Salud en el año 2010, “Las enfermedades de transmisión alimentaria y demás amenazas para la inocuidad de los alimentos constituyen un problema de salud pública cada vez más importante”. La OMS calcula que las enfermedades transmitidas por los alimentos o el agua causan en conjunto la muerte de unos 2,2 millones de personas al año. OMS (2010) y De Castro (2013).

Por otro lado, las modas de consumo condicionan a las distintas industrias alimentarias. Hoy en día, las tendencias de consumo apuntan en sentidos opuestos: lo global frente a lo local, como es lo nuevo y mejorado frente a lo tradicional. Por lo general, las empresas grandes se inclinan más por lo global, lo transformado, precios bajos, etc. mientras que las pequeñas empresas apuestan por lo local, lo tradicional. No obstante, el punto en común que se debe seguir, sea cual sea el bando de preferencia, es: el cumplimiento de los requisitos de seguridad alimentaria.

Implantar los sistemas de autocontrol basados en el APPCC resulta complejo para los pequeños establecimientos como, por ejemplo, el objeto de estudio de este trabajo: las queserías artesanales. Pequeños establecimientos como este, que no siempre disponen de los medios materiales y personales suficientes para el desarrollo de las medidas de seguridad alimentaria. La aplicación de la normativa sin considerar la realidad de las pequeñas productoras de queso es un problema habitual actualmente. En muchos casos, se sigue aplicando la normativa higiénico-sanitaria siguiendo el modelo industrial, que exige normativas restrictivas y requisitos técnico-sanitarios muy específicos, que se encuentran más orientados a la producción industrial y que es de difícil adaptación a la producción artesana de queso. Como consecuencia debido a esto, hace que se abandonen las técnicas artesanas de elaboración. Aun así, el modelo imperante es el industrial y las pequeñas empresas se ven obligadas a responder a exigencias que, en ocasiones, son imposibles de aplicar.

Por ello, consciente de la necesidad por parte de los pequeños establecimientos para la correcta aplicación de los requisitos para el autocontrol, a petición de la Comisión Europea, la Agencia Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA) publicó un documento en el que propone un enfoque simplificado y fácil de comprender para la gestión de la seguridad alimentaria en pequeños establecimientos minoristas de alimentación (Comunicación de la Comisión Europea 2016/C278). También, a raíz de aquí aumentó el número de publicaciones de guías buenas prácticas de los diferentes sectores contemplando estos criterios orientativos de simplificación.

Considerando los aspectos anteriormente mencionados, el objetivo de este trabajo es identificar y proponer medidas de flexibilidad aplicables a un sistema APPCC en queserías artesanas desde la recepción de la leche hasta el producto final.

2. Materiales y Métodos

Basándose en un caso hipotético, este trabajo se centra en el desarrollo de un sistema APPCC en queserías artesanas, basado en el análisis de las etapas del proceso de elaboración y la inclusión de los aspectos de flexibilidad aplicables dentro de este plan de seguridad alimentaria.

Para la realización de este trabajo se han utilizado principalmente fuentes bibliográficas de interés y contrastables, así como también la propia experiencia en el sector. En relación a las fuentes bibliográficas, se han utilizado fundamentalmente las guías actuales de buenas prácticas, la guía Europea de prácticas correctas de higiene para la elaboración de queso y productos lácteos artesanos, así como también otros estudios y artículos en relación a la seguridad alimentaria e inocuidad de los alimentos seleccionados en la base de datos Scopus, utilizando las palabras claves: APPCC, criterios de flexibilidad, queso artesano, seguridad alimentaria.

3. Desarrollo para un plan APPCC para queserías artesanas: Flexibilidad

Las empresas del sector alimentario que manipulan productos de origen animal deben aplicar las prescripciones del Reglamento (CE) n° 852/2004, así como aquellas apropiadas del Reglamento (CE) n° 853/2004. No obstante, para las pequeñas instalaciones, los reglamentos contemplan considerar criterios de FLEXIBILIDAD en la aplicación de dichos principios, siempre que se garantice la seguridad de los alimentos. Dicha flexibilidad está enfocada principalmente en relación a los locales, equipos, controles relativos a la leche y otros aspectos permisibles siempre y cuando la seguridad del producto no se ponga en peligro y que en el trabajo se mostrarán en recuadros.

3.1 Legislación que afecta a la actividad

- ❖ Reglamento (CEE) n°2377/90 por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal.
- ❖ Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- ❖ Reglamento (CE) n° 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios
- ❖ Reglamento (CE) n° 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.
- ❖ Reglamento (CE) n° 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- ❖ Reglamento (CE) n° 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
- ❖ Reglamento (CE) n° 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005 , por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) n° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y (CE) n° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) n° 853/2004 y (CE) n° 854/2004.
- ❖ Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas

condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

- ❖ Real Decreto 1113/2006, del 29 de septiembre de 2006 por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.
- ❖ Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche.
- ❖ Comunicación de la Comisión sobre la aplicación de sistemas de gestión de la seguridad alimentaria que contemplan programas de prerrequisitos (PPR) y procedimientos basados en los principios del APPCC, incluida la facilitación/flexibilidad respecto de su aplicación en determinadas empresas alimentarias (2016/C 278/01).
- ❖ Real Decreto 198/2017 por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo.

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 se facilitan siguiendo una secuencia de tareas que, además, nos dan información adicional sobre el proceso.

A continuación, se desarrolla el plan APPCC para la quesería siguiendo las etapas correspondientes con el fin de identificar, evaluar y prevenir la aparición de peligros que afecten a la calidad del queso, de tal modo que se garantiza la seguridad del producto.

3.2 Formación de un equipo APPCC (Tarea 1)

La empresa asegurará que se disponga de personal con conocimientos y la competencia técnica adecuada para sus productos a fin de desarrollar e implantar el plan de manera eficaz. Se creará por esta razón un grupo multidisciplinar de expertos con el objetivo de que cada uno de sus componentes tenga formación suficiente para cubrir todos los campos. Cuando la empresa no disponga de todos los conocimientos, la propia empresa

puede acudir al asesoramiento especializado externo o puede contar con literatura disponible sobre el sistema APPCC y la orientación para uso a través de bibliografía, guías del sector, legislación, cursos, etc. En caso que se opte por asesoramiento o participación de entidades externas, es muy importante tener presente que la empresa siempre debe participar activamente en la elaboración del propio sistema de autocontrol.

El equipo responsable de la quesería está formado por las siguientes personas:

- Representante del establecimiento: su función es dotar al sistema de los recursos suficientes para implementarlo y mantenerlo.
- Jefe de equipo: responsable del departamento de calidad (responsable de línea).
- Personas que intervienen en el proceso de elaboración: encargados de línea.

3.3 Descripción de las actividades y de los productos (Tarea 2) y determinación del uso al que se destina (Tarea 3)

El equipo APPCC debe especificar claramente las actividades realizadas por la empresa y debe indicar la relación de productos, el volumen de producción estimado por producto y el personal del que se dispone. Se debe disponer de planos o croquis del establecimiento con indicación de la escala utilizada, donde se puedan identificar los locales, las instalaciones y los equipos donde se lleven a cabo las actividades mencionadas. Así mismo, se describe el producto, resultante de la actividad, de manera completa que incluya información relevante para el estudio de seguridad del producto. Es importante tener en cuenta la intención del uso del producto. La información sobre si el producto se consumirá directamente o necesita un proceso de elaboración. También puede ser de interés conocer a qué grupo de consumidores se destinará el producto, particularmente si entre ellos hay grupos vulnerables, como los lactantes, ancianos o alérgicos.

Descripción de las actividades

Establecimiento dedicado a la manipulación, elaboración, presentación y almacenamiento de quesos elaborados exclusivamente a partir de leche de vaca pasteurizada destinado a la población general a excepción de intolerantes o alérgicos, y su posterior comercialización a través de la venta directa al 100% a través de grupos de consumo, mercados, pequeñas tiendas, restaurantes y en cualquier punto de España.

El número de personas trabajando en la quesería consta de una plantilla de 7 trabajadores, distribuidos en los siguientes cargos (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los roles en la empresa

Zona de trabajo	Cargo	Personal por turno
Gerencia y administración	Director gerente	1
Línea productiva	Jefe de línea	1
	Operarios zona de recepción y elaboración	3
Almacenes y cámaras	Operarios	1
Zona elaboración	Encargado de mantenimiento	1

La actividad se desarrolla fuera del núcleo urbano, en la calle Camí Antic de Caldes, 6, en Lliçà d'Amunt (08186), Barcelona.

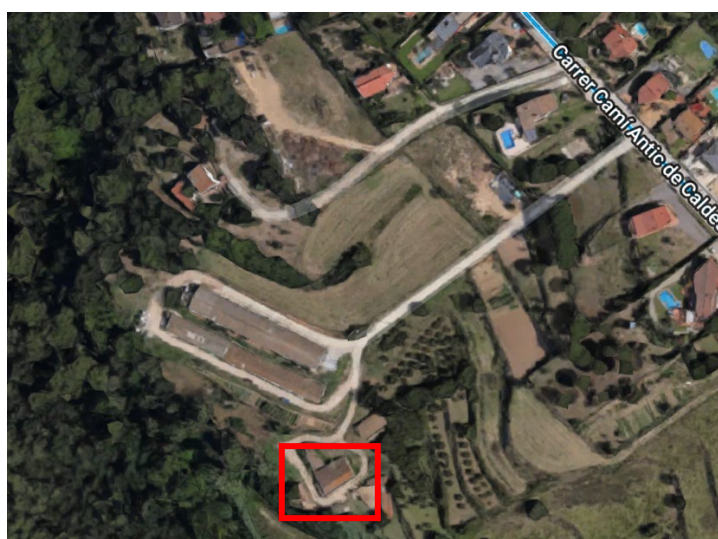


Figura 1. Ubicación del establecimiento

El establecimiento dedicado a la elaboración de quesos cuenta con una superficie útil de 313,6 m² y 352,74 m² de superficie construida. En la Tabla 2 se indican las superficies ocupadas por las diferentes dependencias del establecimiento.

Tabla 2. Superficies de las diferentes dependencias del establecimiento

Zona	Área (m ²)
Oficinas	33,55
Recepción	14,49
Almacén	4,89
Vestuario y lavabo de mujeres	6,88
Vestuario y lavabo de hombres	10,56
Almacén de cultivos y aditivos	16,79
Almacén de productos de limpieza	16,97
Zona de recepción	19,38
Sala de fabricación	53,36
Saladero	5,23

Secadero	5,56
Cámara de maduración 1	14,58
Cámara de maduración 2	17,56
Sala de acondicionado	17,95
Almacén de material auxiliar	4,47
Cámara de conservación	4,62
Sala de exposición	6,48
Pasillos	60,28

La quesería cuenta con entradas para personal, para la entrada de la leche y salida para el producto acabado.

Flexibilidad

En queserías artesanas es posible la misma entrada y salida para el personal, materias primas y productos elaborados.

También como puede ser habitual en las queserías de campo, se dispone de un local a parte para la maduración de los productos situado en las proximidades y que no tiene continuidad con el establecimiento de elaboración (ver plano: Figura 2).

Flexibilidad

Se pueden disponer de varias dependencias para operaciones distintas. A modo de ejemplo, es posible disponer de un pequeño local para afinado, maduración o conservación que no tiene continuidad con el local de elaboración y que está situado en las proximidades o a varios kilómetros de la quesería.

El entorno e infraestructuras exteriores está bien comunicado y se asegura la no contaminación por proximidad o contacto con residuos, humos, suciedad, materias extrañas, presencia de insectos y animales.

Respecto a las infraestructuras interiores e instalaciones del establecimiento, permiten:

- El diseño y la estructura (Figura 2) de las diferentes dependencias de la quesería son tales que el flujo productivo es continuo desde la recepción de materias primas hasta la expedición de producto final, evitando retrocesos y cruces innecesarios entre las distintas operaciones, para evitar contaminaciones cruzadas.

- Un adecuado mantenimiento, limpieza y/o desinfección de las infraestructuras.
- Una temperatura adecuada de trabajo.
- Evitar contaminación ambiental.
- Disponer de espacio suficiente para que las operaciones se realicen de forma higiénica y adecuada.
- Evitar la acumulación de suciedad.

También, se cuenta con otros puntos de flexibilidad sujetos a los espacios de la quesería como:

Flexibilidad

- *Considerando que en el caso del procesado de la leche para la elaboración de queso el nivel de exigencia higiénico es el mismo desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto final, puede considerarse adecuado y suficiente que, en el mismo local se realicen varias actividades de fabricación, manipulación, envasado, etiquetado, embalaje, etc., siempre que estas actividades se realicen separadas, bien en el tiempo, o bien en el espacio y se apliquen medidas de control que garanticen la no contaminación de los productos alimenticios, y por tanto, la higiene de todas las actividades que se realizan en el mismo espacio.*
- *En las pequeñas queserías, si no se dispone de almacén específico, los útiles y los productos de limpieza (incluidos cubos y fregonas) podrán almacenarse en una zona aislada dentro de las zonas de manipulación de alimentos o en un armario para este fin.*

**El productor toma medidas que eviten la contaminación cruzada, tales como lavado de manos y materiales entre las diferentes actividades, operaciones separadas en el tiempo o realizándolas simultáneamente, pero con suficiente espacio entre ellas, o protegiendo (ej.: cubriendo) los productos durante la elaboración y/o durante su traslado (o el de material de envasado/embalado) hacia los locales.*

Además, en relación a los puntos de lavado que deben estar situados en la zona de elaboración:

Flexibilidad

Se puede considerar suficiente la dotación de un único punto de lavado de manos, útiles y alimentos. Se podrán lavar quesos cuando no se esté realizando ninguna otra operación en el fregadero. Aunque no es obligatorio, es recomendable que los grifos sean de accionamiento de pedal.

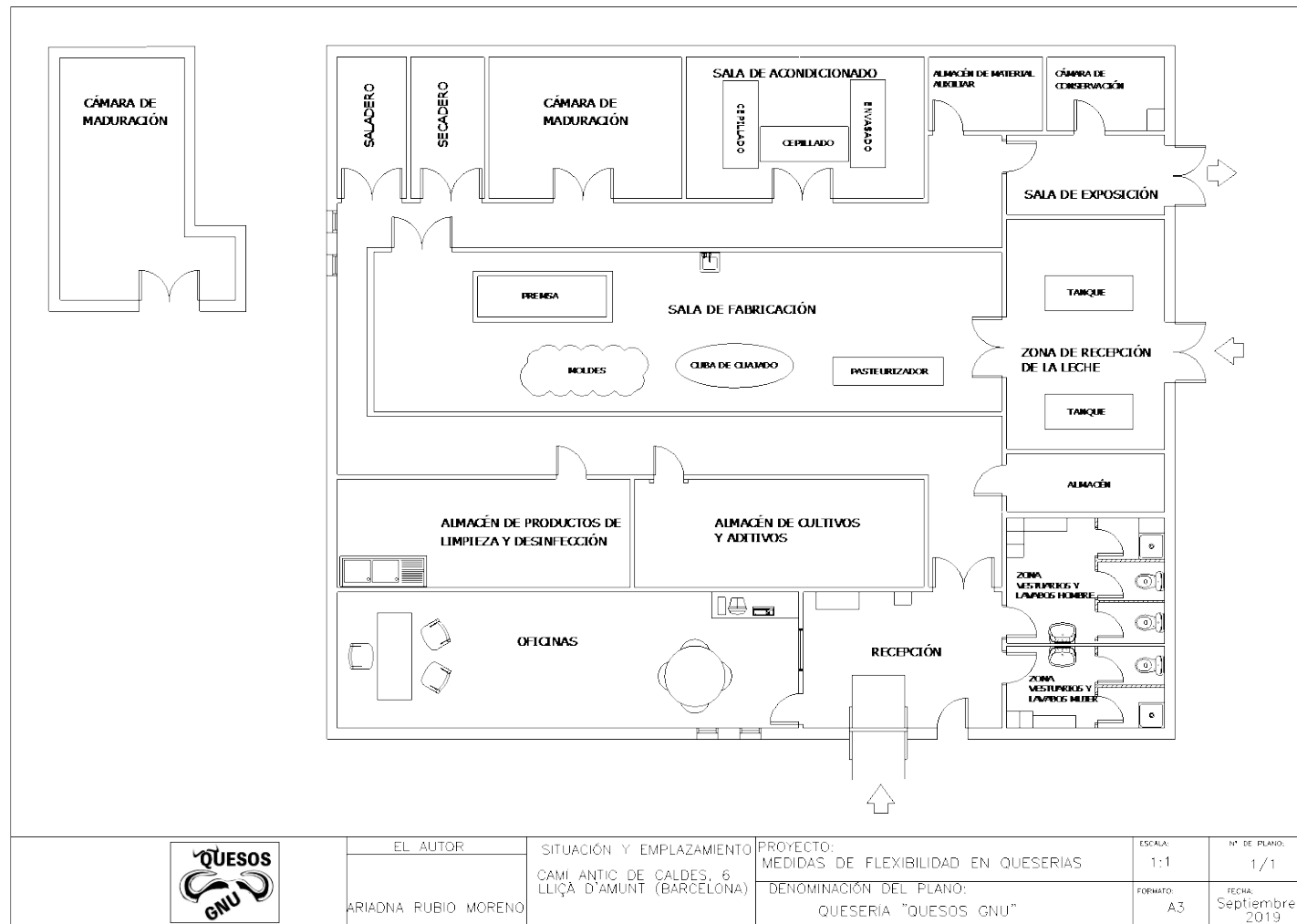


Figura 2. Plano de la quesería

3.4 Descripción del producto y determinación del uso al que se destina (Tarea 2 y 3)

El tipo de queso elaborado en la quesería sigue la siguiente línea: se trata de un queso madurado a base de leche pasteurizada. Los quesos 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. A continuación, se presenta la ficha de producto elaborado en la quesería con la siguiente información adjunta:



FICHA TÉCNICA QUESOS GNU

Queso GNU fabricado con leche pasteurizada de vaca

Ingredientes

Leche pasteurizada de vaca, cuajo natural, fermentos lácticos y sal.

Todos los ingredientes son de proveedores autorizados. Ningún producto e ingrediente utilizado en la elaboración ha sido ionizado ni obtenido a partir de organismos manipulados genéticamente.

Alérgenos

Contiene **leche**. No contiene lisozima, puede ser consumido por alérgicos al huevo y celíacos, tampoco contiene gluten añadido. Toda la analítica realizada en producto y superficies por laboratorio homologado.

Características organolépticas

Aspecto, textura, color, olor y sabor propios del producto.

Valor nutricional (por 100g)

Valor energético.....	1671,79 kJ/410 kcal
Grasas.....	32,5 g
- De las cuales saturadas	18,61 g
Hidratos de carbono.....	1,7 g
- De los cuales azúcares.....	0,15 g
Proteínas.....	25,05 g
Sal.....	0,8 g

Características microbiológicas y físico-químicas

Especificaciones microbiológicas	
Microorganismos controlados	Valor de referencia
<i>E. Coli</i>	< 100 ufc/g
<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia en 25g
<i>Estafilococos coagulasa positivos</i>	< 100 ufc/g

Fuente: Reglamento 2073/2005

Especificaciones físico-químicas

Parámetro	Valor
Actividad de agua	0,80-0,85
pH	5,2-5,9
Extracto seco	45-60%

Formato y presentación del producto
--

Envasado al vacío.

Se presenta en formato de un peso aproximadamente de 1 kg y en cuñas de 0,5 kg aproximadamente.

Pasteurización, coagulación enzimática, desuerado, moldeado, prensado, salado, oreo,

Tratamientos tecnológicos

maduración (3 meses).

Condiciones de conservación

Conservar entre 4 y 8°C.

Cuando se prevean largos periodos de almacenaje, mantener fuera del envase.

Condiciones de distribución y transporte

Se transporta en vehículos con refrigeración entre 4 y 8°C.

Sistema de identificación de producto
--

Por número de lote.

Descripción del lote: fecha de fabricación.

Vida útil del producto

24 meses desde la fecha de fabricación.

Destino

Dirigido a una población general, excepto a aquellos consumidores que presenten alergias y/o intolerancias a alguno de los ingredientes de su composición.

Uso previsto

Listo para consumir.

Puede ser empleado tanto en preparaciones culinarias frías o calientes y, antes de su consumo, se recomienda retirar la corteza exterior.

3.5 Elaboración del diagrama de flujo (Tarea 4) y comprobación del diagrama de flujo (Tarea 5)

Una vez el equipo APPCC ya ha definido los productos alimentarios, debe proceder a describir todas y cada una de las etapas del proceso productivo mediante un diagrama de flujo y una descripción anexa detallada de todo el proceso de producción del producto, etapa a etapa, incluyendo los siguientes aspectos:

- Ingredientes utilizados.
- Características de los procesos tecnológicos utilizados.
- Tiempo de espera entre las diferentes etapas del proceso.
- Temperatura de los productos durante este tiempo de espera.
- Sistemática de almacenamiento y circulación de las materias primas y/o los productos elaborados dentro del establecimiento.

Una vez finalizado el diagrama de flujo (Figura 3), el equipo APPCC debe comprobar en planta, paso a paso, que todo lo que se ha detallado sobre el proceso es lo que realmente se hace en el establecimiento. De lo contrario, debe corregirse de manera que se adapte a la realidad.

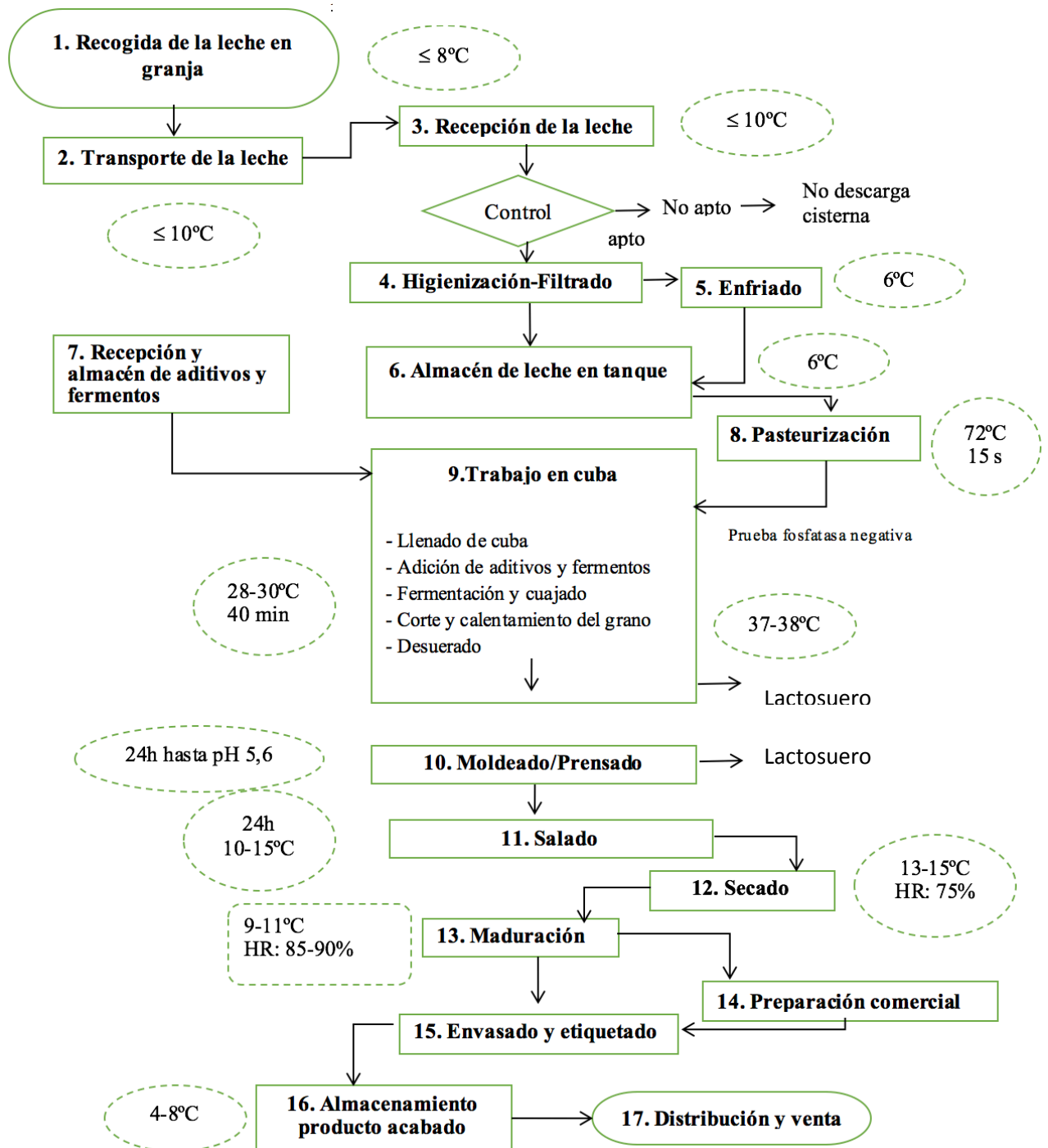


Figura 3. Elaboración de queso madurado a base de leche pasteurizada

A continuación, se detallan las etapas del proceso de elaboración del queso:

1. Recogida de la leche en granja

La leche proviene de una finca próxima a la quesería donde se va a transformar. La finca dispone de una ganadería donde los animales están saneados y son oficialmente indemnes a Brucelosis y Tuberculosis (Ver criterios de flexibilidad en requisitos previos: Plan control de proveedores).

La leche se recoge diariamente en la explotación y se lleva a la quesería. Teniendo en cuenta este dato, según el Reglamento (CE) 853/2004, la leche deberá enfriarse inmediatamente a una temperatura no superior a 8°C en el caso de recogida diaria - en caso que no se efectuase diariamente, se debería enfriar a una temperatura no superior a 6°C-. Si la leche no se enfría rápidamente después del ordeño o si la temperatura de almacenamiento no es la adecuada, se produce desarrollo de la población microbiana ocasionando alteraciones que repercuten directamente en la calidad del producto final.

2. Transporte de la leche

La leche es dirigida directamente a las instalaciones a través de recogida por un operador lácteo en cisternas isoterma de acero inoxidable (Ver criterios de flexibilidad en Plan de transporte). Durante el transporte se mantiene la cadena de frío con una temperatura que no supere los 10°C (Reglamento (CE) 853/2004).

3. Recepción de la leche

De acuerdo con el Reglamento (CE) 853/2004, se debe controlar la temperatura de la leche a la llegada a fábrica, y verificar que no supera los 10°C. Antes de descargar, se inician procedimientos de toma de dos muestras de la leche para garantizar que no entre leche que supere residuos de antibióticos según el Reglamento (CEE) 2377/90 (ver criterios de flexibilidad en control de proveedores). También, se realizan una serie de controles obligatorios en la explotación y en el centro lácteo de acuerdo al Real Decreto 1728/2007 por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo, además de los requisitos descritos del Reglamento (CE) 853/2004 (ver requisitos previos: Plan de Control de proveedores). 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 tanques. En el caso contrario, será devuelta a la ganadería.

4. Higienización-filtrado

Una vez descargada la leche, se deposita en un depósito isoterma del cual mediante una bomba centrífuga pasa a un filtro de tamaño variable de poro para eliminar las posibles partículas groseras. A continuación, la leche pasa a través de la higienizadora centrífuga con el fin de eliminar partículas en suspensión que no fueron eliminadas en la filtración grosera.

5. Enfriado

Una vez higienizada y/o filtrada, la leche se enfría hasta una temperatura que no sobrepase los 6°C (Reglamento (CE) 853/2004).

6. Almacenamiento de leche en tanque

La leche es conducida a un depósito refrigerado donde se mantiene a una temperatura que no sobrepase los 6°C hasta su transformación. En caso que se procese en las siguientes 2 horas de su llegada se puede mantener a una temperatura más alta (Reglamento (CE) 853/2004).

7. Recepción y almacenamiento de aditivos y fermentos

El proceso de recepción de materias primas incluye la descarga del vehículo que las transporta y su posterior colocación en cámara refrigerada, cámara de congelación o almacén según corresponda ya que, si se mantienen en distintas condiciones a las especificadas por el proveedor, los productos se pueden inactivar y posteriormente cuando son adicionados no tener efecto.

8. Pasteurización

La leche destinada a la elaboración de queso a base de leche pasteurizada se envía a un depósito desde donde pasa a un intercambiador de placas que realiza la pasteurización, el tiempo de retención del intercambiador es de 15 segundos y la temperatura de tratamiento de 72°C. Se realiza la comprobación de la fosfatasa alcalina, de forma que, los productos den una reacción negativa a la prueba de la fosfatasa alcalina inmediatamente después de ser sometidos a este tratamiento con tal de verificar su eficacia.

9. Trabajo en cuba

El trabajo en cuba engloba una serie de etapas tecnológicas que son:

- Llenado de la cuba.
- Adición de aditivos y fermentos.
- Fermentación y cuajado.
- Corte y calentamiento del grano.
- Desuerado.

La leche se bombea a la cuba, ésta es del tipo doble cero cerrada y se calienta hasta la temperatura de cuajado con un circuito de agua caliente que tiene la cuba. Durante el calentamiento se adicionan los fermentos lácticos, para dirigir la fermentación, dependiendo de la calidad de la leche se adicionará cloruro cálcico. Una vez alcanzada la temperatura (28-30°C) se deja reposar unos 40 minutos para proceder al cuajado, al cabo de este tiempo, se realiza el corte de la cuajada para que el suero contenido en ella pueda salir más fácilmente. Esta acción se lleva a cabo con rejillas de acero inoxidable llamadas liras. Ha de ser lento para evitar deshacer el coágulo. Seguidamente, se recalienta el suero y la cuajada (37-38°C) -para ayudar a desuerar la masa- hasta el momento del llenado / moldeado.

10. Moldeado/prensado

Los quesos son prensados para que acaben de desuerar y adquieran la forma característica del molde en el que se ha introducido el coágulo. El llenado de los moldes se realiza manualmente, la cuajada cae a una mesa en donde se trocea y se introduce en el molde, se coloca la tapa al molde antes de ponerlo en la prensa. Durante el prensado se voltea el queso en dos ocasiones para que cierre la corteza de forma uniforme. El queso permanece 24 horas en la prensa hasta que el queso alcance valores de pH de 5,6.

11. Salado

Esta etapa tiene como finalidad conseguir un contenido salino en el queso tal, que le dé sabor y regule el crecimiento microbiano en su interior. Como consecuencia se detiene la producción de ácido por parte de las bacterias lácteas, no bajando más el pH de la cuajada tras la salazón. La salmuera - por inmersión- se encuentra en una sala adyacente y los quesos entran en la salmuera una vez se desmoldan. En el saladero - de acero inoxidable- dispone de varios cestones para colocar los distintos quesos. Las condiciones en las que se encuentran los quesos en la sala de salmuera son: 24 horas, con un porcentaje medio del 15% de la salmuera y a una temperatura que oscila entre 10-15°C.

12. Secado

Los quesos, una vez salados, pasan al secadero donde se mantienen condiciones controladas de temperatura y humedad de manera que se produce un secado de la parte exterior del queso y se empiezan a producir las reacciones tanto fisicoquímicas como microbiológicas, características de la fermentación. El tiempo de estancia en el secadero es de una media entre dos y tres semanas. Las condiciones de la sala de secado se mantienen a una temperatura de 13-15°C y a una humedad relativa del 75%.

13. Maduración

Durante el proceso de maduración tienen lugar en la masa del queso distintas reacciones físico-químicas debidas a la acción microbiana y a las enzimas de los fermentos lácteos, que van a ir modificando la composición del queso, dando origen finalmente a la textura, el sabor, el color y el aroma característico de cada tipo de queso. Dependiendo del tamaño de queso en este caso el formato que se elabora, los quesos pasan un tiempo de curación 75 días (Real Decreto 1113/2006). Durante la maduración de los quesos, las condiciones se mantienen controladas a una temperatura de 9-11°C y una humedad relativa del 85-90%. A lo largo de esta fase, se desarrollan operaciones de cepillado de superficie. Además, los quesos son volteados de manera regular, para que la maduración sea uniforme y correcta.

14. Preparación comercial

Una vez transcurrido el periodo de maduración correspondiente a cada tipo de queso, en algunos casos se procede a su cepillado para eliminar los restos de mohos superficiales que pudieran haberse formado.

15. Envasado y etiquetado

En esta fase se procede a etiquetar y envasar el queso antes de la expedición.

16. Almacenamiento de producto acabado

Esta fase consiste en mantener el producto lo más estable posible, una vez que ha llegado a su punto de maduración hasta el momento de la comercialización. Las condiciones de conservación son bajo refrigeración, a temperaturas entre 4 y 8°C.

17. Distribución y venta

Esta etapa la puede realizar la propia empresa con medios propios o subcontratar el

transporte en función de la distancia. En cualquier caso, las condiciones del transporte se han de ajustar a los requerimientos de los quesos que se vayan a distribuir.

3.6 Análisis de peligros, determinación de las medidas preventivas y determinación de los puntos de control crítico (Principio 1 y 2) (Tarea 6 y 7)

Es un punto muy importante en el sistema APPCC por lo que es necesario disponer de suficiente información para poder 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 puntos de control crítico (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.

A continuación, se identifican los peligros existentes de carácter biológico, físico y químico presentes en las etapas del proceso, las medidas preventivas y la determinación de los puntos críticos de control (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de peligros, determinación de las medidas preventivas y determinación de los puntos de control crítico

Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Recogida de la leche en granja	Biológico	Presencia de <i>Mycobacterium</i> y <i>Brucella</i>	Malas prácticas ganaderas	Adecuado plan de homologación de proveedores	SI	NO	SI	SI	NO
		Contaminación de la leche con <i>Shigella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> biotipo 2 y 4, <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> spp., <i>Coxiella burnetti</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Enterococos</i> , <i>E. coli</i> verotoxigénico, <i>Listeria monocytogenes</i>							
		Desarrollo de <i>Listeria</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i>	Aumento de la temperatura de la leche por encima de 8°C si se recoge diariamente y de 6°C si no se recoge diariamente	Temperatura de la leche no superior a 8°C en caso de recogida diaria y no superior a 6°C si no es diaria.	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Presencia de inhibidores y/o antibióticos en la leche en la recogida	Malas prácticas ganaderas	Adecuado plan de homologación de proveedores	SI	NO	SI	SI	NO
		Presencia de compuestos químicos de origen medioambiental: dioxinas, PCB, Plomo...	Contaminación ambiental	Adecuado plan de homologación de proveedores	SI	NO	SI	SI	NO

		Restos de productos de limpieza y desinfección	Protocolo de limpieza y desinfección no adecuada	Adecuado plan de limpieza y desinfección	SI	NO	SI	SI	NO
	Físico	Restos de pelo, paja, maderas, etc.	Malas prácticas ganaderas durante el proceso de ordeño	Adecuado plan de homologación de proveedores	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Transporte de la leche	Biológico	Desarrollo de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Inadecuada limpieza y desinfección de cisternas de transporte	Adecuado plan de limpieza y desinfección de cisternas	SI	NO	SI	SI	NO
			Aumento de la temperatura durante el transporte por encima de 10°C	Diseño de una ruta para evitar que la temperatura de la leche a la llegada sea superior a 10°C. Utilización de refrigeración en el transporte	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Presencia de restos de productos de limpieza y desinfección en cisternas	Inadecuada limpieza y desinfección de cisternas de transporte	Adecuado plan de limpieza y desinfección de cisternas	SI	NO	SI	SI	NO
	Biológico	Desarrollo de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ,	Aumento de la temperatura por encima	Control de temperatura a la llegada al centro	SI	NO	SI	SI	NO

Recepción de la leche en la fábrica		<i>Salmonella, Campylobacter, Bacillus cereus, Clostridium perfringens</i>	de 10°C cuando la leche entra en fábrica	lácteo (ha de ser menor o igual a 10°C)					
	Químico	Presencia de niveles de antibióticos superiores a los reglamentados en la leche a la entrada en fábrica	Malas prácticas ganaderas	Realización de test rápido de detección de antibióticos antes de descargar la cisterna	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Higienización-Filtrado	Físico	Presencia de partículas ajenas a la leche: pelo, paja...	Inadecuadas prácticas de ordeño en la ganadería	Utilización de la higienizadora o filtro para eliminar partículas ajenas a la leche	SI	NO	SI	SI	NO
Enfriado	Biológico	Desarrollo de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Inadecuado enfriamiento de la leche por debajo de los 6°C	Enfriamiento de la leche en la recepción por debajo de 6°C, si no se va a procesar dentro de las 4 horas siguientes a la aceptación o la autoridad competente permite unas temperaturas más altas	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Almacén de leche en tanque	Biológico	Desarrollo de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Aumento de la temperatura sobre 6°C por inadecuadas condiciones de almacenamiento de la leche antes de ser procesada	Temperatura del tanque de almacenamiento de la leche inferior a 6°C	SI	NO	SI	SI	NO
		Recontaminación de la leche con microorganismos (desarrollo de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>)	Inadecuadas condiciones de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de la leche	Adecuado plan de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de leche	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Presencia de restos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuadas condiciones de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de la leche	Adecuado plan de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de leche	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Recepción y almacén de aditivos y fermentos	Biológico	Desarrollo de microorganismos ajenos al producto	Inadecuadas condiciones de recepción y almacenamiento	Utilizar las recomendaciones de recepción y almacenamiento de aditivos y fermentos	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Aditivos no permitidos para su uso en alimentación	Inadecuada homologación de proveedores	Abstenerse de usar productos no aptos para consumo humano	SI	NO	SI	SI	NO
Pasteurización	Biológico	Supervivencia de microorganismos patógenos (<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Enterobacterias</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Campylobacter spp.</i> , <i>E. coli</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i> ...)	Insuficiente tratamiento térmico de la leche	Tratamiento térmico de la leche con una relación temperatura y tiempo adecuado	SI	SI	-	-	SI

Tabla 3. Continuación

Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Trabajo en cuba	Biológico	Recontaminación de la leche con microorganismos patógenos y no patógenos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)	Inadecuadas condiciones de limpieza de la cuba y útiles empleados	Plan de limpieza y desinfección que garantice la adecuada limpieza y desinfección de la cuba y los útiles	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Sobredosificación de aditivos	Mala manipulación de aditivos utilizados	Uso de básculas calibradas para añadir las cantidades permitidas y seguir las recomendaciones del fabricante	SI	NO	SI	SI	NO
		Residuos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuado plan de limpieza y desinfección de la cuba y útiles utilizados	Plan de limpieza y desinfección que garantice la ausencia de residuos	SI	NO	SI	SI	NO
	Físico	Incorporación a la masa de trozos de vidrio, esquirlas o trozos de metal, tornillos, etc.	Desprendimiento de elementos de las instalaciones, efectos personales de los manipuladores	Aplicación adecuada del plan de mantenimiento y plan de formación y control de manipuladores	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapas del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Moldeado/ Prensado	Biológico	Contaminación y desarrollo microbiano (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)	Deficientes condiciones higiénicas de los moldes, manipuladores, prensa...	Adecuado plan de limpieza y desinfección de moldes, manipuladores, prensa...	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Residuos de productos de limpieza y desinfección en moldes y útiles	Desprendimiento de elementos procedentes de las instalaciones, equipos o efectos personales de los manipuladores	Aplicación adecuada del plan de mantenimiento y plan de formación y control de manipuladores	SI	NO	SI	SI	NO
	Físico	Incorporación a la masa de trozos de vidrio, esquirlas o trozos de metal, tornillos, etc.	Inadecuado plan de limpieza y desinfección de moldes y útiles	Adecuado plan de limpieza y desinfección de moldes y útiles	SI	NO	SI	SI	NO
Salado	Biológico	Contaminación y desarrollo microbiano (<i>Staphylococcus</i> , <i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , etc.)	Deficientes condiciones de pH, temperatura e higiene de la salmuera	Adecuado mantenimiento y renovación de la salmuera acorde a los parámetros establecidos	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Residuos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuado plan de limpieza y desinfección	Adecuado plan de limpieza y desinfección	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Maduración	Biológico	Desarrollo de microorganismos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)	Inadecuadas condiciones de secado y maduración de los quesos	Adecuadas condiciones de secado y maduración según el tipo de queso	SI	NO	SI	SI	NO
			Insuficiente tiempo de maduración	Tiempo de maduración de al menos 60 días	SI	SI	-	-	SI
		Contaminación y desarrollo de mohos en la superficie de los quesos (<i>Aspergillus</i> , <i>Fusarium</i>)	Inadecuadas condiciones de higiene en el secado y maduración de los quesos	Adecuadas condiciones de higiene, humedad y T°C de cámaras	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Contaminación de quesos con restos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuado plan de limpieza y desinfección	Adecuado plan de limpieza y desinfección	SI	NO	SI	SI	NO
Preparación comercial Envasado y etiquetado	Biológico	Contaminación de patógenos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)	Incorrectas condiciones de acondicionamiento de los diferentes tipos de queso en los diferentes formatos	Adecuado diseño y plan de mantenimiento de las instalaciones, plan de limpieza y desinfección y plan de formación de manipuladores	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Residuos químicos procedentes de aditivos y del material auxiliar	Uso de aditivos y de material auxiliar no apto para uso alimentario	Adecuado plan de homologación de proveedores, usando productos autorizados	SI	NO	SI	SI	NO

		Residuos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuado plan de limpieza y desinfección	Adecuado plan de limpieza y desinfección	SI	NO	SI	SI	NO
	Físico	Incorporación al producto de materiales extraños al mismo	Desprendimiento de elementos procedentes de las instalaciones, equipos o efectos personales de los manipuladores	Adecuado plan de formación de manipuladores, adecuado diseño y plan de mantenimiento de las instalaciones	SI	NO	SI	SI	NO

Tabla 3. Continuación

Etapa del proceso	Peligro	Descripción del peligro	Causa	Medida preventiva o de control	P1	P2	P3	P4	PCC
Almacenamiento producto acabado Distribución y venta	Biológico	Contaminación y desarrollo de microorganismos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)	Incorrectas condiciones de almacenamiento y distribución de los productos	Adecuadas condiciones de almacenamiento y distribución de los productos	SI	NO	SI	SI	NO
	Químico	Residuos de productos de limpieza y desinfección	Inadecuado plan de limpieza y defección	Adecuado plan de limpieza y desinfección	SI	NO	SI	SI	NO

3.7 Límites críticos, sistema de vigilancia, medidas correctoras de los PCC, procedimientos de verificación y registros (Principios 3 a 7) (Tareas 8 a 11)

Se establecerán los límites críticos para los PCC identificados en el Principio 2 con el objetivo de controlarlos. Se llevará a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control de un PCC con el objetivo de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos descritos 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. Además, 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 desempeñan dos funciones: poner de nuevo el proceso dentro de los límites críticos e identificar y evaluar el producto afectado mientras el proceso no está bajo control.

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

A continuación, se establecen los límites críticos, sistema de vigilancia, medidas correctoras de los PCC, procedimientos de verificación y registros (Principios 3 a 7) identifican los peligros existentes de carácter biológico, físico y químico presentes en las etapas del proceso, las medidas preventivas y la determinación de los puntos críticos de control (Tablas 4 y 5).

Tabla 4. Pasteurización: Límites críticos, procedimientos y frecuencia de vigilancia, medidas correctoras, procedimientos de verificación y registros de los PCC.

PCC: Pasteurización	
Causa	Supervivencia de microorganismos (<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Campylobacter sp.</i> , <i>E. coli</i>)
Medidas preventivas	Adecuada relación tiempo temperatura para evitar la supervivencia de microorganismos
Límite crítico	72 °C durante 15 segundos
Procedimiento de vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del intercambiador - Tiempo del tratamiento térmico - Test de la actividad de la fosfatasa - Recuentos de coliformes y bacterias de manera periódica
Frecuencia de vigilancia	Cada vez que se pasterice la leche
Medidas correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de desviación tiempo-temperatura o la fosfatasa alcalina no se ha desactivado, repetir proceso - Detectar motivos de la desviación - Rechazo de la leche
Procedimiento de verificación	Calibración periódica de elementos del pasteurizador
Registro	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de registro de pasterización - Ficha de control de calibración

Tabla 5. Maduración: Límites críticos, procedimientos y frecuencia de vigilancia, medidas correctoras, procedimientos de verificación y registros de los PCC.

PCC: Maduración	
Causa	Desarrollo de microorganismos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i> , etc.)
Medidas preventivas	Completar el tiempo de maduración del queso (60 días)
Límite crítico	Tiempo de maduración mínimo de 60 días
Procedimiento de vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> - Control del tiempo de maduración - Control de la temperatura de la cámara de maduración - Control de humedad relativa de la cámara - Control del pH de los quesos - Análisis periódicos de recuentos de coliformes y bacterias en muestras de queso
Frecuencia de vigilancia	En cada lote de queso elaborado
Medidas correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustar temperatura de la cámara - Prolongar el tiempo de maduración si es necesario - Realizar análisis que, en caso de no ser favorables, se descarta el lote
Procedimiento de verificación	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de los registros de vigilancia - Verificación analítica del producto final
Registro	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de control del proceso de elaboración - Ficha de registro de maduración - Análisis de producto final

3.8 Requisitos previos en queserías artesanas: flexibilidad

Las prácticas correctas y las condiciones necesarias previas a la implantación y desarrollo de un plan APPCC, son los requisitos previos y se encuentran descritos dentro de los principios generales de higiene alimentaria del *Codex Alimentarius* (FAO, 2001) y otros códigos de prácticas, así como en la normativa horizontal en materia de higiene y seguridad alimentaria (Reglamento 852/2004). Dicha normativa hace expresa la importancia de la aplicación de los principios del sistema APPCC para superar las dificultades en la aplicación de los sistemas de autocontrol. Los requisitos previos son comunes para la mayoría de las industrias alimentarias, estando centrados en el control de los peligros generales, de manera que el plan APPCC se tiene como objetivo la prevención y control de los peligros específicos del proceso productivo. Entre ellos cabe destacar:

➤ Plan de limpieza y desinfección

El programa de limpieza y desinfección ha de incluir la descripción detallada de la metodología aplicada para cada superficie y equipo, la frecuencia, productos empleados (con sus fichas de datos de seguridad), dosificación y personal encargado de la misma. Se debe establecer una metodología para la limpieza y desinfección.

Flexibilidad

Las medidas de limpieza y desinfección del establecimiento y su frecuencia se pueden adaptar a la actividad en cuestión con el fin de tener en cuenta la flora ambiental específica. Se puede decidir la limpieza, pero no la desinfección sistemática.

➤ Plan de control del agua

El agua empleada en una industria alimentaria puede suponer una fuente importante de contaminación, dando origen a problemas no sólo sanitarios, sino también tecnológicos. El agua puede proceder de la red de abastecimiento público, de captación propia o de ambas procedencias.

En las queserías el agua puede ser empleada para agua de limpieza, lavado de material, equipos, superficies y manos de operarios. En raras ocasiones forma parte del proceso de elaboración y cuando se da el caso, se usa a altas temperaturas para lavado de cuajadas o para el salado de quesos en las salmueras. Así, a pesar de ínfimo riesgo, el agua debe responder a los mismos

criterios de las aguas para consumo humano y cumplir con lo establecido en el Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, los programas de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano desarrollados en cada Comunidad Autónoma y toda la legislación referente a productos de desinfección del agua, biocidas, laboratorios de análisis, etc.

El agua apta para el consumo debe estar desinfectada. En ocasiones, cuando el agua procede de la red de abastecimiento público, y la fábrica está a cierta distancia del depósito público, llega sin desinfectante residual (por evaporación) obligándose la industria a realizar una rechloración en sus instalaciones. La industria debe recibir de la red de abastecimiento público la información de la calidad del agua mediante los correspondientes boletines de análisis o bien consultando esa información en el SINAC (Sistema de Información Nacional del Agua de Consumo) (<http://sinac.msssi.es/SinacV2/>).

El plan de control del agua de una quesería debe incluir los siguientes controles analíticos del agua tal y como establece el Real Decreto 140/2003:

- Comprobación del método de desinfección.
- Análisis organolépticos.
- Análisis de control (que incluyen Olor, Sabor, Turbidez, Color, Conductividad, pH, Amonio, *E. coli*, Coliformes, Cloro Combinado Residual, Cloro libre residual (en el caso del uso de cloro o derivados), Nitrito (en el caso del uso de cloraminas en la desinfección), Cu, Cr, Ni, Fe, Pb u otro parámetro relacionado con el material de la instalación).
- Análisis completo (que incluye los 53 parámetros del anexo I del RD 140/2003).

Además de un plano de captación y distribución del agua en la quesería, diferenciando los circuitos de agua caliente y fría, indicando los puntos de toma de agua, los puntos de muestreo, los circuitos CIP de limpieza, etc., debe describirse el método de desinfección del agua empleado, las frecuencias de cada control analítico y que personas realizan cada tarea de autocontrol, registrando los boletines de análisis del laboratorio, los registros de control de cloro, etc.

Las frecuencias de cada control se determinan en función de:

- La procedencia del agua.
- La existencia o no de depósito en la quesería.

Flexibilidad

- *Si el agua procede de la red pública, con o sin elementos de almacenamiento o tratamiento o bien transportada desde la red pública mediante cisternas o contenedores propios o externos, no habrá que hacer muestreos y análisis. Se garantizará que los medios de transporte y almacenamiento están limpios y que están fabricados con elementos que no transmitan al agua sustancias o componentes prohibidos o en cantidad superior a la permitida.*
- *En caso de suministros propio con o sin elementos de almacenamiento o transporte se rebajará el número de parámetros a determinar en el análisis inicial y se realizarán análisis de control anuales. En caso de resultados satisfactorios, no serán necesarios tratamientos de desinfección.*

➤ **Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos**

En este plan, la empresa debe desarrollar los procedimientos establecidos para garantizar que el diseño de la misma, las distintas zonas de producción, los equipos y los materiales, son de características tales que no afectan a la salubridad de los alimentos producidos, organizados de tal forma que se eviten contaminaciones cruzadas y se mantengan en un adecuado estado de conservación.

La quesería debe estar ubicada lejos de fuentes de contaminación, con un diseño que garantice la estricta separación física y operacional de la zona sucia y la zona limpia, con flujo de producción adecuado, con delimitación de cada zona de trabajo.

Flexibilidad

En relación para cambio de vestimenta se definirá un espacio concreto para el cambio de la vestimenta antes de manipular alimentos, no obstante, no implica la existencia de una habitación exclusiva. Se puede realizar en el aseo de la quesería, en dependencias o local contiguos. Asimismo, en la sala de elaboración se podrá realizar el cambio de vestuario que consista en ponerse indumentaria adicional a la de la calle.

Las instalaciones deben ser idóneas y además facilitar las labores de limpieza y desinfección, y la seguridad. Se tendrán en cuenta características de paredes, suelos, techos, ventanas y

extractores, ventilación, iluminación, tuberías y conducciones, desagües, etc.

Flexibilidad

Hay menor exigencia en las características del establecimiento:

Los materiales de suelos, paredes, ventanas, techos y puertas pueden ser de materiales no lisos, permeables, no resistentes a la corrosión.

Los materiales que entran en contacto con los alimentos (materias primas, productos intermedios y producto final) tales como depósitos, cubas de cuajado, liras, conducciones, moldes, prensas, etc., deben ser adecuados, no transmitir sustancias al alimento ni alterarlo, además de facilitar la limpieza y desinfección.

Flexibilidad

Los materiales y equipos para la producción y/o el envasado pueden ser de materiales que no sean lisos, no fáciles de limpiar o no resistentes a la corrosión como por ejemplo equipos de madera (estanterías, herramientas, etc.), piedras para el prensado, equipos de cobre o latón (cubas, etc.), paños (para el desuerado, oreo, etc.), papel de aluminio, etc.

Es necesario documentar un procedimiento de mantenimiento de instalaciones y equipos describiendo como se realizarán las revisiones, la frecuencia, las personas encargadas y las medidas correctoras a llevar a cabo, con el consiguiente registro de todas las actuaciones.

➤ **Plan de control de proveedores**

Consiste en el procedimiento para comprobar que las materias primas y servicios suministrados cumplen unas especificaciones técnicas establecidas por la legislación y por la propia quesería. Una materia prima contaminada no puede entrar en la cadena de producción.

En una quesería los principales criterios de homologación de proveedores son los relativos a la producción de leche cruda establecidos en el Reglamento (CE) 853/2004, basado principalmente en cuatro aspectos:

- a) La leche cruda procederá de animales sanos, sin síntomas de enfermedades contagiosas transmisibles al hombre, procedentes de explotaciones indemnes u oficialmente indemne a brucelosis y tuberculosis.

Flexibilidad

En el caso que no se cumpla, las vacas que no muestren una reacción positiva a las pruebas de la brucelosis o la tuberculosis ni presenten síntomas de estas enfermedades, y siempre que sea sometida a un tratamiento térmico hasta mostrar una reacción negativa a la prueba de la fosfatasa. (R.D. 640/2006)

- b) La leche ha de estar a un máximo de 8 °C en la explotación si la recogida es diaria y a 6 °C si no lo es. Se ha de mantener la cadena de frío durante el transporte y en su entrada en la quesería no ha de superar los 10 °C.

Flexibilidad

Se debe mantener la cadena de frío y la leche no sobrepasará 10 °C a su recepción en los lugares de transformación, a no ser que se procese en las dos horas desde el fin del ordeño, o la autoridad competente autorice una temperatura más alta por motivos tecnológicos.

Flexibilidad

Cuando sea preceptivo refrigerar la leche, se podrá hacer en el tanque de frío que frecuentemente existe. Sin embargo, este mismo proceso y objetivo es posible conseguirlo mediante otros equipos y herramientas, siempre y cuando se garantice la temperatura de almacenamiento y las condiciones higiénicas (recipiente hermético y limpio lleno de un congelante o agua helada, cantaras depositadas en corriente de agua fría, etc.).

- c) La leche cruda debe cumplir unos criterios microbiológicos. Así para la leche cruda de vaca los requisitos son: número de gérmenes a 30 °C (por ml) < 100.000 y número de células somáticas (por ml) < 400.000; para la leche cruda de otras especies: número de gérmenes a 30 °C (por ml) ≤ 1.500.000 y para la leche cruda de otras especies destinada a elaborar productos lácteos sin tratamiento térmico: número de gérmenes a 30°C (por ml) < 500.000. No es necesario cumplir estos requisitos para quesos con un periodo de maduración superior a 60 días.

Flexibilidad

Se autoriza la utilización de leche cruda que no cumpla los criterios establecidos en Reglamento (CE) nº 853/2004 en lo que se refiere a las colonias de gérmenes y al contenido de células somáticas, para la elaboración de quesos con un ciclo de maduración de 60 días como mínimo y productos lácteos obtenidos en relación con la fabricación de dichos quesos

d) La leche cruda no puede contener residuos de antibióticos (Reglamento (CEE) 2377/90).

Para el cumplimiento de estos criterios es necesario establecer compromisos escritos entre el titular de la quesería y cada ganadero.

De esta forma, e independientemente de los controles que deben efectuarse en la explotación (Real Decreto 1728/2007), los controles que deben realizarse, como mínimo, en la quesería, antes de la descarga de las cisternas de leche cruda son:

- Inspección visual (color, olor, apariencia...)
- Control de temperatura (<10°C)
- Control de las condiciones de limpieza
- Determinación acidez o estabilidad al alcohol
- Toma de dos muestras: Una para la detección “in situ” de residuos de antibióticos y otra para enviar al laboratorio de análisis, que analizará punto crioscópico, grasa, proteína, extracto seco magro, células somáticas, gérmenes a 30°C y residuos de antibióticos.

Flexibilidad

Ya no será obligatorio los análisis de punto crioscópico, grasa, proteína y extracto seco magro. Se sigue enviando al laboratorio autorizado dos muestras al mes recogidas en la explotación ganadera en la que únicamente será necesario analizar células somáticas, colonias de gérmenes a 30° C y presencia de residuos de antibióticos para leche de vaca y colonias de gérmenes a 30 °C y presencia de residuos de antibióticos para la de oveja y cabra (R.D. 198/2017).

En la quesería se debe realizar un test rápido para la detección de residuos de betalactámicos (en todas las cisternas) y de tetraciclinas (en una de cada cinco cisternas). Si el resultado es negativo se descargará la leche y si es positivo la leche se gestionará como subproducto animal no destinado a consumo humano (SANDACH) categoría 2, o bien cabe la posibilidad de realizar un test lento.

Flexibilidad

No será obligatorio tomar muestras de leche para realizar el test de residuos de antibióticos siempre y cuando el centro lácteo sea un centro de transformación de pequeña capacidad y se hayan tomado, al menos, dos muestras al mes durante los dos meses consecutivos anteriores, en la explotación o explotaciones de origen de la leche, con resultado analítico satisfactorio (R.D. 198/2017).

Los siguientes parámetros que recogen las especificaciones que debe reunir la leche:

Tabla 6. *Especificaciones de la leche*

Parámetro	Valor de referencia
Temperatura (°C)	<10
pH	6,6-6,9
Acidez (°D)	14-18
Test de antibióticos (in situ)	Negativo
Presencia de peróxidos	Negativo
Densidad (g/ml)	1,030-1,033

Fuente: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

Por otra parte, en laboratorio se analizan de manera sistemática los siguientes parámetros (Tabla 7):

Tabla 7. *Parámetros de análisis de laboratorio de la leche*

Parámetros	Valor de referencia
Punto crioscópico (°C)	-0.553 y -0.551
Grasa (%)	3,5
Proteína (%)	3,2
Extracto seco magro (%)	8,2
Células somáticas (por ml)	≤ 400.000 ^(*)
Gérmenes a 30 °C (por ml)	≤ 100.000 ^(**)
Test de antibióticos	Negativo

Nota:

(*)Media geométrica observada durante un período de dos meses, con un mínimo de dos muestras al mes.

(**)Media geométrica observada durante un período de tres meses, con un mínimo de una muestra al mes, a menos que la autoridad competente especifique otra metodología para tener en cuenta las variaciones estacionales de los niveles de producción.

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 tanques. En el caso contrario, será devuelta a la ganadería.

➤ **Plan de control de la trazabilidad**

Para lograr la trazabilidad de un queso es necesario disponer de un sistema de identificación de las partidas que se elaboran en la quesería, es decir, un lote, que debe incluir información de la cantidad de elementos que lo forman.

En una quesería se requiere establecer una trazabilidad hacia atrás (en relación con la leche cruda y otras materias primas y sus proveedores), una trazabilidad de proceso o interna (para tener en cuenta las mezclas o divisiones de materias primas y/o productos) y una trazabilidad hacia adelante (para tener documentado la expedición y los clientes). Toda esta serie de procesos, sirven para que en caso de que se produzca un incidente, todos los operadores de la cadena alimentaria puedan actuar lo antes posible para conocer la naturaleza del mismo, tomar

las medidas correctoras necesarias para proteger la salud de los consumidores. El plan sigue un **protocolo de actuación de retirada de producto**, en el que se contemplan las siguientes actuaciones:

- Informar a las autoridades competentes.
- Conocer la naturaleza de la incidencia.
- Localizar el producto afectado.
- Adoptar medidas correctoras.
- Informar a los operadores económicos.
- Realizar un informe post incidente y sacar conclusiones.

➤ **Plan de gestión de residuos**

En las queserías se producen los siguientes tipos de residuos:

- Residuos sólidos urbanos que son aquellos desperdicios que pueden depositarse en los contenedores de recogida municipal y entre los que podemos encontrar plásticos, cartones, envases... En las zonas donde mayor cantidad de desperdicios se generen, deberán existir cubos o contenedores de basura correctamente identificados, de cierre hermético y apertura no manual, que serán evacuados de forma diaria para evitar la acumulación dentro de la quesería.
- Subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH), de dos tipos:
 - a) SANDACH categoría 2: es la leche que contenga residuos de medicamentos veterinarios de acuerdo con la Directiva 96/23/CE.
 - b) SANDACH categoría 3: dentro de estos subproductos se encuentra principalmente el lactosuero.

Este tipo de residuos se recogerán, transportarán, identificarán y se tratarán sin demoras indebidas de conformidad con el Reglamento (CE) 1069/2009.

Flexibilidad

En queserías ubicadas fuera de la explotación ganadería, la misma será concebida como una prolongación de la explotación y por tanto la leche cruda, el calostro y sus productos derivados que se obtengan, se conserven, se eliminen o se utilicen en la granja de origen estarán exentos del cumplimiento del Reglamento (CE) 1069/2009.

➤ **Plan de formación y de manipuladores**

Los manipuladores son una de las principales fuentes de contaminación de los alimentos, para reducir la posibilidad de que un manipulador contamine un alimento, éstos han de tener una formación acorde al puesto de trabajo que desempeñan. Un plan de formación debe incluir la siguiente temática:

- Hábitos de higiene personal.
- Papel de los microorganismos en las enfermedades y en la alteración de los alimentos.
- Signos de deterioro y alteración de los alimentos.
- Sentido del control higiénico en toda la cadena alimentaria.
- Manipulaciones higiénicas de los alimentos.
- Diseño higiénico de locales y utensilios.
- Etiquetado e información sobre los productos alimenticios.
- Método de conservación de alimentos.
- Conocimiento sobre la correcta limpieza y desinfección de útiles e instalaciones.
- Requisitos de los materiales para envasar y tipos de envasado.
- Importancia de la responsabilidad sanitaria de cada trabajador.
- Conocimientos básicos respecto al sistema APPCC.

La quesería acreditará la formación de cada manipulador desde el inicio del contrato de trabajo. Además, el técnico que realice toma de muestras y controles microbiológicos y de inhibidores tendrá la formación adecuada. Se establecerá la frecuencia de la formación, entidad formadora, la vigilancia de las buenas prácticas de manipulación, etc. Puede complementarse la formación de los manipuladores mediante un documento propio de buenas prácticas de fabricación y manipulación.

➤ **Plan de control de plagas**

Los insectos y los roedores, en tanto que vectores contaminantes de los alimentos o transmisores de enfermedades al hombre, son inadmisibles en la industria alimentaria, y deberán adoptarse procedimientos para evitar su entrada o eliminarlos cuando hayan entrado en la industria.

Debe establecerse un sistema de vigilancia para comprobar la presencia de estos vectores, mediante cebos, pegamentos, observaciones visuales, con los correspondientes registros de vigilancia (Quién, Cómo, Cuando, etc.). Si se detecta la presencia de una plaga se adoptarán medidas correctoras con la aplicación de insecticidas o rodenticidas por personal especializado y autorizado. Para ello este plan debe contar con el contrato de una empresa de control de plagas autorizada y con la documentación acreditativa del aplicador, que pudiera también ser de la propia quesería, sin olvidar las fichas de datos de seguridad de los productos químicos a utilizar.

Flexibilidad

No será obligatorio hacer uso de un servicio externo para la prevención y control de plagas, si lo puede realizar convenientemente el productor.

➤ **Plan de control de temperaturas**

La temperatura es uno de los factores más importantes dentro de todo el proceso que engloba. Es por este motivo que es vital tener un control de la temperatura durante las etapas de producción.

Teniendo en cuenta estos puntos, el control de las temperaturas a realizar será diario con su registro correspondiente con tal de garantizar que se trabaja en las temperaturas idóneas.

Flexibilidad

- *No será necesario equipo de enfriamiento y/o mantenimiento en refrigeración para la leche cruda cuando vaya a ser transformada antes de las 2 horas de finalizar el ordeño.*
- *Para el control de temperaturas es suficiente registrando las desviaciones y las medidas correctoras adoptadas.*

➤ **Plan de transporte**

La quesería es responsable del transporte tanto de la leche cruda que llega como de los quesos que se distribuyen. Este plan debe contemplar el tipo de vehículos y sus sistemas de frío, y disponer de su correspondiente certificado de homologación, la temperatura de transporte, las características del vehículo y su limpieza y desinfección, así como la estiba.

Flexibilidad

Es posible el uso de recipientes como cántaras, depósitos de polietileno y cualquier otro tipo de contenedor siempre que sea apto para uso alimentario. El transporte podrá realizarse en coche, a pie, en bicicleta, animal de tiro, etc. En todo caso, se cumplirá el objetivo de transportar la leche de modo higiénico y dentro de los límites de temperatura del Reglamento (CE) nº 853/2004.

Si el transporte se realiza por una empresa externa contratada se establecerá un sistema de comprobación de las especificaciones de transporte. Debe establecerse un protocolo de limpieza y desinfección de cisternas de acuerdo con el Real Decreto 1728/2007 para cisternas. La cisterna de transporte de leche deberá lavarse en una instalación de lavado de cisternas, registrada en el “Registro general de agentes del sector lácteo”.

Flexibilidad

Ya no es obligatorio la desinfección de cisternas en centros autorizados. El lavado de las cisternas podrá realizarse en el propio centro lácteo siempre que la capacidad del contenedor y las instalaciones con las que cuente el centro permitan y aseguren su correcta limpieza, cuando el centro lácteo sea un centro de transformación de pequeña capacidad. En este caso, asimismo, no será necesaria rellenar la hoja de registro de lavados. (R.D 198/2017).

Deben registrarse las copias de los certificados de los vehículos, las comprobaciones de mantenimiento, la ficha de control temperatura de transporte, las fichas de limpieza y desinfección, las calibraciones de los termómetros, etc.

Flexibilidad

Ya no es necesario rellenar la hoja de registro de lavados de las cisternas. Solo será necesario registrar las posibles incidencias ocasionadas en la limpieza. (R.D 198/2017).

4. Conclusiones

- La inclusión de unas medidas de flexibilidad tiene como finalidad buscar y proponer soluciones a aplicar en las pequeñas queserías artesanas en base a la legislación vigente.
- Se pueden seguir planes de seguridad alimentaria aplicando los criterios de flexibilidad sin comprometer la seguridad de los productos elaborados.
- Los criterios de flexibilidad que se pueden encontrar están enfocados a los prerequisites, en especial a lo relativo a los locales, diseño, equipos y prácticas operacionales, entre otros.
- Se cuenta con guías expresamente dirigidas al sector elaborador de queso artesano informando sobre la situación actual y las medidas existentes. Aun así, sigue siendo escasa la falta de propuestas de medidas que puedan llevarse a cabo; una ampliación de los criterios de flexibilidad favorecería el sector del oficio artesano.

5. Bibliografia

1. (ACSA) Agència Catalana de Seguretat Alimentària. (2004). *L'autocontrol als establiments alimentaris*. Guia per a l'aplicació de l'autocontrol basat en el Sistema d'Anàlisi de Perills i Punts de Control Crític. Retrieved from <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2963/doc3747.html>
2. Andaluc, D. E. L. Q. D. E. (2019). Guía Europea de Prácticas Correctas de Higiene en la elaboración de quesos y lácteos artesanos.
3. Bradley, R., & Wilesmith, J. W. (1993). Epidemiology and control of bovine spongiform encephalopathy (BSE). *British Medical Bulletin*, 49(4), 932-959.
4. Bullerman, L. B. (1977). Incidence and control of mycotoxin producing molds in domestic and imported cheeses. In *Annales de la nutrition et de l'alimentation* (Vol. 31, No. 4-6, pp. 435-446).
5. Codex Alimentarius Commission, 2000, *Codex Alimentarius*, Vol 1A, *General Requirements*, 2nd ed., Food and Agriculture Organization of the United Nations -World Health Organization, Codex Alimentarius-Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome.
6. Codex Alimentarius Commission, 2001, *Basic Texts on Food Hygiene*, 2nd ed., Food and Agriculture Organization of the United Nations -World Health Organization, Codex Alimentarius -Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome.
7. Codex Alimentarius Commission. *General requirements (food hygiene)*. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1997.
8. Comunicación de la comisión sobre la aplicación de sistemas de gestión de la seguridad alimentaria que contemplan programas de prerrequisitos (PPR) y procedimientos basados en los principios del APPCC, incluida la facilitación/flexibilidad respecto de su aplicación en determinadas empresas alimentarias (2016/C 278/01).
9. De Castro Alfageme, S. (2013). Problemática en la implantación de APPCC y trazabilidad en queserías. In *XXXVIII CONGRESO NACIONAL* (Vol. 18, N° 20, p. 136).
10. De, P., Agència, S., & Pública, D. S. (2014). Document marc sobre la flexibilitat en l'aplicació dels reglaments d'higiene als establiments alimentaris de Catalunya.
11. Downes FP, Ito K. 2001. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4a ed. American Public Health Association, Washington, p 483.
12. Doyle, M. P., Glass, K. A., Beery, J. T., Garcia, G. A., Pollard, D. J., & Schultz, R. D. (1987). Survival of *Listeria monocytogenes* in milk during high-temperature, short-time pasteurization. *Appl. Environ. Microbiol.*, 53(7), 1433-1438.

13. Drosinos, E. H., & Siana, P. S. (2007). HACCP in the cheese manufacturing process, a case study. In *Food Safety* (pp. 91-111). Springer, Boston, MA
14. Guía Europea de Prácticas Correctas de Higiene para la elaboración de queso y productos lácteos artesanos Dirigida a: Productores de campo y artesanos Red Europea de Queserías y Productores Lácteos de Campo y Artesanos. (n.d.), 1–98.
15. Hernández Prado, O. (2016). Guía de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC) leches UHT y pasteurizadas. *Sgs Española de Control S.A, Fenil*, 116.
16. Johnson, E. A., Nelson, J. H., & Johnson, M. (1990). Microbiological safety of cheese made from heat-treated milk, Part II. Microbiology. *Journal of Food Protection*, 53(6), 519-540.
17. Johnson, E. A., Nelson, J. H., & Johnson, M. (1990). Microbiological safety of cheese made from heat-treated milk, Part II. Microbiology. *Journal of Food Protection*, 53(6), 519-540.
18. Juffs, H. et al. (2007). Scientific Evaluation of Pasteurisation for Pathogen Reduction in Milk and Milk Products.
19. Juffs. H. Scientific evaluation of pasteurisation for pathogen reduction in milk and milk products.
20. Kim, S. G., Kim, E. H., Lafferty, C. J., & Dubovi, E. (2005). *Coxiella burnetii* in bulk tank milk samples, United States. *Emerging infectious diseases*, 11(4), 619.
21. Lafarge, V., Ogier, J. C., Girard, V., Maladen, V., Leveau, J. Y., Gruss, A., & Delacroix-Buchet, A. (2004). Raw cow milk bacterial population shifts attributable to refrigeration. *Appl. Environ. Microbiol.*, 70(9), 5644-5650.
22. Larson, A. E., Johnson, E. A., & Nelson, J. H. (1999). Survival of *Listeria monocytogenes* in commercial cheese brines. *Journal of Dairy Science*, 82(9), 1860-1868.
23. Lopez Sabater, E. I. (1996). Importance of food in the transmission of enteric pathogen viruses. *Alimentaria (España)*.
24. López, Á., Barriga, D., Jara, J., & Ruz, J. (2016). Determinaciones Analíticas en Leche. *30 De Octubre*, 1–26.
25. Moral, M. L. Diseño de un plan de análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) para la línea de elaboración de queso fresco con mermelada de naranja light.
26. Morandi, S., Brasca, M., Lodi, R., Cremonesi, P., & Castiglioni, B. (2007). Detection of classical enterotoxins and identification of enterotoxin genes in *Staphylococcus aureus* from milk and dairy products. *Veterinary microbiology*, 124(1-2), 66-72.
27. Murphy, S. C. (2010). Hazard Analysis Critical Control Point and other food safety systems in milk processing. In *Improving the safety and quality of milk* (pp. 451-481). Woodhead Publishing.
28. Organización Mundial de la Salud. 63.^a Asamblea Mundial de la Salud, 21 de Mayo 2010: función y responsabilidades de la OMS en las investigaciones sanitarias. Geneva: OMS; 2010.

29. Pastoreados, T. (2015). QueRed, la Red Española de Queserías de Campo y Artesanas Asociación estatal y europea para la mejora y adaptación del marco legal a la realidad de las queserías de campo.
30. Real Decreto 1113/2006, del 29 de septiembre de 2006 por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.
31. Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
32. Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche.
33. Real Decreto 198/2017 por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo.
34. Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
35. Red Española de Queserías de Campo y Artesanas. (2016). Interpretación de las normas higiénico-sanitarias en pequeñas queserías y propuestas de medidas de flexibilidad, 147.
36. Reglamento (CE) nº 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
37. Reglamento (CE) nº 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005 , por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y (CE) nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) nº 853/2004 y (CE) nº 854/2004.
38. Reglamento (CE) nº 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios
39. Reglamento (CE) nº 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.
40. Reglamento (CE) nº 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

41. Reglamento (CEE) n°2377/90 por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal.
42. Rohrbach, B. W., Draughon, F. A., Davidson, P. M., & Oliver, S. P. (1992). Prevalence of *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, and *Salmonella* in bulk tank milk: risk factors and risk of human exposure. *Journal of Food Protection*, 55(2), 93-97.
43. Suranindyah, Y., Wahyuni, E., Bintara, S., & Purbaya, G. (2015). The effect of improving sanitation prior to milking on milk quality of dairy cow in farmer group. *Procedia Food Science*, 3, 150-155.
44. Suranindyah, Y., Wahyuni, E., Bintara, S., & Purbaya, G. (2015). The effect of improving sanitation prior to milking on milk quality of dairy cow in farmer group. *Procedia Food Science*, 3, 150-155.
45. Tompkin, R. B. (1992). Corrective action procedures for deviations from the critical control point critical limits. In *HACCP* (pp. 72-82). Springer, Boston, MA.
46. Wang, G., Zhao, T., & Doyle, M. P. (1997). Survival and growth of *Escherichia coli* O157: H7 in unpasteurized and pasteurized milk. *Journal of Food Protection*, 60(6), 610-613.