

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)**



**CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA QUESERA EN LA COMUNIDAD DEL
GAVILÁN DE DOS RÍOS DE UPALA, COSTA RICA**

IVANNIA GONZÁLEZ BLANCO

**PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR POR EL TITULO DE MÁSTER EN GERENCIA DE PROGRAMAS
SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

**SAN JOSÉ, COSTA RICA
MAYO 2016**

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)**

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como Requisito parcial para optar al grado de Máster en Inocuidad Alimentaria.

Licda. Ana Cecilia Segreda Rodríguez, MIA
Tutora

Karol Saravia Zúñiga, MIA
Lectora

Ivannia González Blanco
Sustentante

DEDICATORIA

“Al único Dios, que todo lo puede”

AGRADECIMIENTOS

“Primero a Dios, a mi familia que me apoyaron a lo largo de este trayecto, muy especialmente a Yoel porque siempre es esa personita que me enternece profundamente y a mi esposo por su gran paciencia y amor. Igualmente agradezco a cada persona que con su aporte y conocimiento, me dieron consejo y guía para finalizar.”

INDICE

RESUMEN	xi
CAPÍTULO 1	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. ANTECEDENTES	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PFG	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2. MARCO TEORICO	7
2.1. MARCO REFERENCIAL	7
2.1.1. RESEÑA HISTÓRICA	7
2.1.3. MISIÓN	8
2.1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	8
2.2. TEORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO SEMIDURO AHUMADO ARTESANAL	9
2.2.1. RAZAS IDEALES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL TRÓPICO	9
2.2.1.1. GANADO BOS TAURUS	9
2.2.1.1.1. GYR	9
2.2.1.2. GANADO BOS INDICUS	9
2.2.1.2.1. HOLSTEIN	9
2.2.1.2.2. SIMMENTAL	10
2.2.1.2.3. PARDO SUIZO	10
2.2.1.2.4. JERSEY	10
2.2.2. LECHE	11
2.2.2.1. COMPOSICIÓN DE LA LECHE	12
2.2.3. QUESO	13
2.2.3.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL QUESO	13
2.2.3.2. DEFINICIÓN DEL QUESO Y CARACTERÍSTICAS	15
2.2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS	18
2.2.3.3.1. QUESO BLANCO	18

2.2.3.4. COMPOSICIÓN ESENCIAL DEL QUESO	19
2.2.3.5. QUESO SEMIDURO	20
2.2.3.6. PRINCIPIOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS BLANDOS	25
2.2.3.6.1. TRATAMIENTO PREVIO DE LA LECHE	26
2.2.3.6.3. DESUERADO O SINÉRESIS DE LA CUAJADA.....	29
2.2.3.6.4. SALADO.....	30
2.2.3.6.5. MOLDEADO	30
2.2.3.6.6. PRENSADO	31
2.2.3.6.7. AHUMADO	31
2.2.4. REQUISITOS GENERALES DE INOCUIDAD	36
2.2.5. LACTOSUERO	38
3. MARCO METODOLOGICO	41
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN	41
3.2.1. FUENTES PRIMARIAS.....	42
3.2.1.1. ENTREVISTAS.....	42
3.2.1.2. DIAGRAMA DE PROCESO.....	42
3.2.2. FUENTES SECUNDARIAS.....	42
3.2.2.1. LITERATURA ESPECIALIZADA.....	43
3.2.2.2. INTERNET	43
3.3. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	44
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. ESTANDARIZACIÓN DEL QUESO SEMIDURO AHUMADO ARTESANAL.....	52
4.2. DIAGNÓSTICO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PRODUCTIVAS	52
4.3. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL QUESO AHUMADO	54
4.4. APLICACIÓN DE LA GUÍA DE INSPECCIÓN SOBRE REQUISITOS SANITARIOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LÁCTEOS Y SUS DERIVADOS, (SENASA).	55
4.5. USO DEL SUERO LACTEO DEL SECTOR ARTESANAL y PRACTICAS UTILIZADAS A NIVEL NACIONAL	58
5. CONCLUSIÓN.....	61
6. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS.....	70

Anexo # 1: ACTA DEL PROYECTO	71
Anexo # 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	74
Anexo # 3: CUESTIONARIO PRODUCCIÓN PRIMARIA Y ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO AHUMADO.....	75
Anexo # 4: FIGURA # 3. DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO AHUMADO ESTANDARIZADO	81
Anexo #5: RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD EN QUESO AHUMADO	83
Anexo # 6: GUÍA PARA LA INSPECCIÓN SOBRE REQUISITOS SANITARIOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LÁCTEOS Y SUS DERIVADOS.....	91

INDICE DE FIGURAS

Figura # 1. Diagrama de proceso para elaborar queso semiduro	23
Figura # 2. Diagrama de proceso de elaboración del queso ahumado en la comunidad de Gavilán de Upala.....	47
Figura # 3. Diagrama de proceso de elaboración de queso ahumado estandarizado .	81

INDICE DE CUADROS

Cuadro # 1. Designación del queso según sus características de consistencia.....	19
Cuadro # 2. Promedio del porcentaje de humedad del queso ahumado producido en la comunidad de Gavilán de Upala	54
Cuadro # 3. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Jorge Viales Araya. Semana #1	83
Cuadro # 4. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Jorge Viales Araya. Semana #2	84
Cuadro # 5. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Jorge Viales Araya. Semana #3	85
Cuadro # 6. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Leonidas Francisco Pomades Morales. Semana #1	86
Cuadro # 7. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Leonidas Francisco Pomades Morales. Semana #2	87
Cuadro # 8. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productor Leonidas Francisco Pomades Morales. Semana #3	88
Cuadro # 9. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productora Ana Brizuela Guadamuz. Semana #1	89
Cuadro # 10. Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado. Productora Ana Brizuela Guadamuz. Semana #2	90

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico # 1. Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Jorge Viales Araya	56
Gráfico # 2 Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Ana Brizuela Guadamuz.....	57
Gráfico # 3 Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Leonidas Pomares Morales	58

INDICE DE ABREVIATURAS

APPCC: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Ca: Calcio

CNP: Consejo Nacional de la Producción

CVO: Certificado Veterinario de Operación

INA: Instituto Nacional de Aprendizaje

INDER: Instituto de Desarrollo Rural

K: coeficiente de correlación

Kg: kilogramo

MAG: Ministerios de Agricultura y Ganadería

min: minutos

PFG: Proyecto final de graduación

PYMES: pequeñas y medianas empresas

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal

ST: Sólidos Totales (proteína, lactosa, grasa, cenizas)

±: más menos

RESUMEN EJECUTIVO

La Asociación de Ganaderos agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, como su nombre lo indica, está ubicada en la provincia de Alajuela, cantón de Upala, formado por 8 distritos: entre ellos Dos Ríos. Con el propósito de apoyar y generar desarrollo en estas comunidades, se crea en julio del 2015, ésta asociación, con la cual se pretende organizar a la comunidad, para el logro en conjunto de metas reales, apoyadas gubernamentalmente.

En conjunto, la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), y el Consejo Nacional de la Producción (CNP). Trabajan en un proyecto, para crear una planta de industrialización de la leche y elaboración de queso semiduro ahumado artesanal, producto originario de la comunidad de Gavilán, lo que permitirá a los productores de leche, formar parte de la empresa, en este caso como asociados, brindando la posibilidad de obtener un mayor beneficio económico y justo. Por tal motivo surge la necesidad, de disponer de una caracterización de la producción del queso ahumado, con el propósito de lograr estandarizar su fabricación y garantizar la calidad e inocuidad del producto final.

Con el proyecto, se elaboró un proceso de fabricación estandarizado, bajo condiciones que pueden ser aplicados por los productores, cumpliendo con la designación por consistencia, que permita su caracterización como un queso semiduro. Se utilizó como fuente primaria, la información de los productores de esta comunidad y como fuente secundaria, la literatura relacionada con la especialización y reglamentación del queso, como entregables se obtuvo un diagnóstico de la situación actual, especificaciones para las etapas de fabricación, análisis comparativos y acciones de mejora-

Las siguientes anotaciones corresponden a los resultados obtenidos:

- Se redujeron los tiempos de coagulación, así como el de prensado, aplicando las especificaciones en el proceso de elaboración de queso semiduro, al igual que los costos, al utilizarse las cantidades recomendadas por el fabricante, en el uso de aditivos,
- Se obtuvo un queso de menor humedad, al realizarse un corte más pequeño de la cuajada, así como al implementar un aumento en la temperatura de la cuajada.
- El porcentaje de humedad del queso ahumado obtenido, demuestra según la designación del queso por su consistencia, que corresponde a un queso semiduro.
- La aplicación de la guía para inspección sobre requisitos sanitarios para establecimientos de productos lácteos, evidenció la falta de cumplimiento sobre los lineamientos, establecidos como parte de la reglamentación nacional.
- El suero, subproducto de la leche, se utiliza en la alimentación de cerdos.

Dentro de las conclusiones a las que se ha llegado, basado en este proyecto final de graduación, se puede decir que es importante disponer de un procedimiento estandarizado, esto para lograr obtener las características físico-químicas deseadas, cumpliendo con las especificaciones de calidad e inocuidad, en conjunto con los requisitos sanitarios reglamentados.

Como parte de las recomendaciones que se pueden dar para este proyecto final de graduación, se encuentra implementar el proceso de elaboración de queso semiduro ahumado estandarizado, efectuando lo señalado en cada etapa durante la fabricación. Además de considerar indispensable lograr alcanzar un mayor cumplimiento de los requisitos sanitarios establecidos reglamentariamente.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida. Haciendo referencia, a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones.(ABC, 2007)

En la fabricación de alimentos de origen animal, se ha visto la necesidad de ofrecer al consumidor, productos cuyas características sensoriales, no presenten cambios significativos, que puedan hacer variar la preferencia del consumidor.

En Costa Rica, como en otros países, se ha incentivado a estandarizar los procesos para la elaboración de productos lácteos. Este es el caso específico, de la Asociación de Productores Agropecuarios de Santa Cruz de Turrialba (ASOPROA), la cual está luchando por obtener la denominación de origen del “Queso Turrialba”, que permitiría que este producto, se fabrique bajo un método estandarizado, cuyas características sensoriales y de fabricación, lo identificarían como tal. El proceso para alcanzar su objetivo, y un factor indispensable de este, es establecer una serie de condiciones las cuales sean unificadas. Se debe incluir entre ellas: el clima donde se produce, la calidad de aguas, la altitud, la precipitación (lluvias), las recetas, la calidad de la materia prima, el tipo de industria, las habilidades propias de los pobladores, la herencia histórica, la tradición de los pueblos y otros aspectos culturales, de manera tal, que se logre cumplir con ellas y sean igualadas por aquellos productores que deseen producir este tipo de queso. Creando la necesidad de estandarización en los procesos actualmente ejecutados, para así defender el origen del producto, y poder ser denominado como tal. (Romero, 2012)

1.2. PROBLEMÁTICA

Como la creación de la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, es nueva, no se cuenta con una herramienta para identificar, gestionar, planificar y ejecutar de manera masiva la elaboración del queso semiduro ahumado artesanal, entre los miembros de esta asociación.

Por su parte, la opción que muchos asociados tienen como actividad, corresponde exclusivamente a la venta de leche entera fluida, provocando que la producción y comercialización de queso semiduro ahumado artesanal, se limite únicamente a tres productores de la asociación, arriesgando a que la tradición en la fabricación de este producto llegue a desaparecer.

La falta de registros y documentación, por parte de los productores fabricantes de queso ahumado artesanal, puede ocasionar variaciones, que deben ser consideradas durante su fabricación, por la ausencia de rangos específicos en las etapas de producción, repercutiendo en la falta de estandarización del producto.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PFG

Actualmente, la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, propone junto con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), y el Consejo Nacional de la Producción (CNP); un proyecto enfocado al desarrollo de la actividad lechera de la comunidad, en donde se establezca un centro de acopio y procesamiento de la leche, para la elaboración de queso semiduro ahumado artesanal, producto originario de la comunidad de Gavilán, y que ha sido el sustento de las familias de la zona.

Lo que se pretende con esta propuesta, es que aquellos productores de leche, que únicamente venden leche entera fluida y que por múltiples factores dejaron de producir queso semiduro ahumado artesanal, al igual para aquellos que siguen en la actividad

del queso, formen parte de la empresa como asociados, la cual pueda brindar un beneficio mayor, del que obtienen actualmente.

Es importante entonces que se cuenta con la documentación que permita recopilar la información necesaria para caracterizar la producción quesera en esta comunidad, la cual evalúe las etapas de elaboración, y las condiciones de infraestructura, manufactura, personal, e higiene, con el propósito lograr estandarizar el queso semiduro ahumado artesanal, y poder comercializarlo como un producto de calidad y cumpliendo con los parámetros de inocuidad, de tal forma que se logre un posicionamiento de la marca como parte de los objetivos de la Asociación de productores Agroecológicos.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

La Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, tiene como proyecto la industrialización de la leche de los asociados, para la elaboración de queso semiduro ahumado artesanal, es por esto que el objetivo general de este trabajo es:

- Estandarizar el proceso de fabricación del queso semiduro ahumado artesanal, elaborado en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos de Upala.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar un cuestionario a cada productor que elabora queso ahumado, con el propósito de obtener las características de cada actividad productiva, así como de los datos correspondientes a las etapas de producción para la elaboración de queso semiduro ahumado artesanal.
- Analizar los datos del cuestionario, y determinar los parámetros en las etapas y controles, para lograr estandarizar el proceso de fabricación del queso ahumado.
- Analizar el porcentaje de humedad del queso ahumado, a través de un análisis físico-químico, y ser designado, según sus características de consistencia, establecidas en el Reglamento Técnico (RTCR 407: 2008).
- Aplicar la guía de inspección sobre Requisitos Sanitarios para Establecimientos de Productos Lácteos y sus Derivados, utilizada por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), para el cumplimiento de la inocuidad alimentaria.
- Comparar el uso que se le da al suero, a nivel nacional, con las prácticas utilizadas por los productores de la comunidad de Gavilán de Dos Ríos, en pro de minimizar la contaminación provocada por este subproducto.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEORICO

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.1.1. RESEÑA HISTÓRICA

De conformidad con la ley No. 215 del 21 de mayo del 2001, se crea la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, la cual incluye las comunidades del distrito de Dos Ríos, Gavilán, Manzanares, Argelia, Buenos Aires, San Luis, El Encanto, y La Jabalina.

Fue formada el 11 de junio del 2015, por iniciativa de las siguientes instituciones del estado: el INDER, el MAG, el SENASA, el INA y la municipalidad de Upala, por una necesidad de fortalecer esta zona, la cual es considerada de alta vulnerabilidad.

La comunidad se ha comprometido con el cumplimiento de las actividades requeridas para dar continuidad a la asociación, la cual genera grandes expectativas para el desarrollo de la zona y de sus asociados, que en conjunto con el apoyo de las entidades gubernamentales, esperan el compromiso para la creación de una planta industrializadora de la leche, entre otros proyectos, que incluyan todas las actividades de la zona.

Actualmente, la asociación tiene como domicilio Dos Ríos de Upala, y se encuentra tramitando la inscripción de la misma, dispone del edicto, para que posteriormente se les sea asignada la personería y cédula jurídica. La asociación la conforman 27 asociados, entre ellos ganaderos, agricultores, y personas dedicadas al desarrollo turístico. La Junta Directiva se reúne mensualmente, y en el caso de las asambleas se realizan dos veces al año y extraordinariamente si es convocada por la junta directiva.

2.1.2. VISIÓN

Queremos ser la Asociación número uno del sector en la comercialización de productos lácteos, ganaderos, agrícolas, y desarrolladora del sector turístico de la región, siendo competitivos a través del uso de tecnologías de punta y altos estándares de calidad.

2.1.3. MISIÓN

Ser una Asociación líder en el sector ganadero, agrícola y eco turístico, trabajando y mejorando la situación socioeconómica de cada uno de nuestros (as) asociados de la región, mediante el aporte de trabajo, capacitación técnica, y tecnología en conjunto con instituciones del gobierno, ONG y la empresa privada, en el marco de la sostenibilidad y transparencia, protegiendo el medio ambiente.

2.1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, trabaja bajo la organización de la Junta Directiva, la cual cuenta con la participación de productores de las diferentes comunidades que forman la asociación, cuya dirección recae sobre esta, y no sobre un solo integrante de la misma.

El organigrama de la Asociación está organizado de la siguiente manera:

- Encabezados por la Asamblea de Asociados
- Como segundo eslabón, la Junta Directiva y la Fiscalía
- Y en tercer eslabón, la comisión de actividades, la comisión financiera, y la comisión de capacitación.
-

Para la realización del presente proyecto, se contó con el apoyo del presidente de la junta directiva de la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala,

quien estuvo anuente al desarrollo del mismo y brindar el apoyo requerido debido a su importancia estratégica.

2.2. TEORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO SEMIDURO AHUMADO ARTESANAL

2.2.1. RAZAS IDEALES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL TRÓPICO

A continuación se menciona la clasificación de las razas ideales para la producción de leche en el trópico, obtenida por la Novillera (2010).

2.2.1.1. GANADO BOS TAURUS

2.2.1.1.1. GYR

Es una raza de gran potencial lechero, con la habilidad para sobrevivir, crecer y reproducirse eficientemente, resistiendo altas temperaturas, forrajes de baja calidad y enfermedades. Pueden llegar a producir hasta 6.000 kg de leche / año, existiendo excepciones, que han superado tal producción.

Sus principales cruces han sido con razas lecheras europeas como la Holstein, Jersey y Pardo Suizo, para producir ejemplares F1 con habilidad para adaptarse y producir leche con mayor eficiencia en el trópico.

2.2.1.2. GANADO BOS INDICUS

2.2.1.2.1. HOLSTEIN

La característica principal de la raza Holstein son los altos volúmenes de producción, que le permiten ser la más lechera del mundo y por consiguiente la más rentable y por lo tanto, la más difundida en el mundo.

El ganado media sangre Holstein x cebú no tiene problemas de adaptación a climas cálidos; es de buena producción cuando las hembras se han seleccionado por su

potencial lechero. Experimentalmente se han obtenido rendimientos de 1400 kg por lactancia.

2.2.1.2.2. SIMMENTAL.

Surge como alternativa de doble propósito (carne y leche), la cual ha demostrado mayor eficiencia biológica en el trópico comparada con las razas especializadas en solo carne o leche.

Gran parte del éxito económico de la raza es gracias a su desempeño lácteo ya que combina una elevada producción, promedio de 6500 Kg por lactancia de 305 días, con alto contenido en grasa (4 – 4,14%) y proteico (3,7%) lo que también favorece la obtención de quesos de primera calidad y un sobreprecio en empresas lácteas que dan incentivos adicionales por calidad en cuanto a contenido de sólidos totales.

El ganado Simmental es apto para el cruce con otras razas lecheras debido a que mejora la calidad de la leche y ubres sin sacrificar la cantidad.

2.2.1.2.3. PARDO SUIZO

Es una raza con gran desarrollo genético especializado en producir los mayores volúmenes de leche, caracterizada por sus sólidos totales y proteína como lo exige hoy el mercado.

Estos animales, al ser cruzados con Cebú beneficiarán al ganadero pues transmiten rusticidad y capacidad para producir altos volúmenes de leche, con lo que las explotaciones de doble propósito aumentan su eficiencia.

2.2.1.2.4. JERSEY

Raza de ganado vacuno británico productor de leche, famosa por el alto contenido graso de su leche, como también por ser las vacas sumamente mansas.

La vaca Jersey es relativamente pequeña, pesando entre 360 a 540 kg, pero es capaz de producir más leche por unidad de peso corpóreo, que cualquier otra raza, y tiene la eficiencia más alta de conversión de alimento ingerido a leche de todas las razas

lecheras. Es la mejor para producir leche en cualquier sitio del mundo, en condiciones especiales inclusive como la del trópico. Además de esto, sus formas angulosas y la perfección de sus rasgos indican su alta eficiencia transformando el alimento en leche. Por unidad de peso corporal, la vaca Jersey comparada con las vacas de raza Holstein, produce la misma cantidad de leche, pero más grasa y proteína, entre 30%-50% y 20% respectivamente”, dice Ryszard skrzpek, consejero científico de la World Jersey Cattle Bureau. Debido a las peculiares características biológicas de la raza Jersey, tales como su pequeño tamaño corporal, su bajo nivel de metabolismo basal y su extremada eficiencia en la utilización de forrajes de alto contenido de fibra, y en particular sus componentes energéticos, la leche es producida con costos de alimentación aproximadamente 20% más bajos comparados con los de otras razas grandes.

La comunidad de Gavilán de Upala, así como muchas otras zonas del país, cuentan con un clima tropical, por tal motivo, la actividad ganadera, esta direccionada a disponer de una actividad de doble propósito (carne-leche), en la cual las razas lecheras anteriormente mencionadas están presentes en las fincas de los productores de la zona. Los cuales, no explotan una sola raza bovina, sino que en su lugar, cuentan con una mezcla de todas ellas en su actividad productiva.

2.2.2. LECHE

La materia prima para la elaboración de quesos es la leche entera fluida, que puede ser descremada parcialmente. El Reglamento Técnico (RTCR 407:2007) general para quesos, define la leche, como la secreción mamaria normal de animales lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior.

La leche producida en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos, tiene la característica de ser una leche de origen vacuno, obtenida mediante un solo ordeño, la cual no recibe ningún tipo de estandarización (extracción) de la grasa, por lo cual, los quesos son elaborados con leche entera fluida, como la definida anteriormente por el Reglamento

Técnico (RTCR 407:2008) general para quesos, cumpliendo con estas especificaciones.

En Costa Rica, publicado en la Gaceta (1989), existe una normativa adicional a la legislación básica en materia agroalimentaria y normativa específica para los productos lácteos, relativas a la leche fluida de vaca:

- La Norma Oficial de Leche Cruda y Leche Higienizada (La Gaceta No. 59 de 27 de marzo de 1989, Decreto No. 18862-MEIC; reformado parcialmente mediante el artículo 1° del Decreto Ejecutivo No. 32175 de 11 de octubre de 2004), tiene el objetivo de establecer los tipos y definir las características que debe reunir la leche fluida que se comercialice para consumo nacional.

Apoyándose en esta norma, igualmente la legislación alimentaria, establece parámetros de calidad e inocuidad requeridos, e indispensables para que la leche como materia prima, cumpla con los parámetros físico-químicos y microbiológicos, que garanticen un producto final, seguro para el consumidor.

Por tanto, se puede elaborar, quesos con leche cruda como leche higienizada (pasteurizada), aunque con valores diferenciados entre los parámetros a cumplir, ambos deben acatar la normativa establecida a nivel nacional, para garantizar el desarrollo efectivo del proceso y calidad e inocuidad del producto final.

2.2.2.1. COMPOSICIÓN DE LA LECHE

La composición de la leche varía significativamente entre las diferentes especies y razas de ganado bovino lechero. Lo que implica que existe una gran diferenciación genética entre las diferentes especies animales y entre las razas de la misma especie.

La vaca posee una leche que contiene alrededor de 88% de agua, 12,4% de ST, 3,4% de materia grasa, 3,5% de proteína, 4,6% de lactosa, y 0,8% de ceniza, los cuales son

valores estandarizados, pero no obedecen a una constante, ya que pueden variar según múltiples factores tales como:

- La raza del animal
- El clima
- La alimentación
- El tiempo de lactancia
- Entre otras

Por tal motivo, para disponer de un dato real sobre la composición de la leche de cada actividad productiva, se debe analizar químicamente la leche, para determinar el porcentaje de nutrientes de ésta, y así disponer de valores reales. Sin embargo, en muchas ocasiones, no se dispone de los medios para poder enviar a analizar las muestras de leche, por lo cual, los valores principalmente de grasa, son desconocidos por los productores, generando una limitación en el caso de realizar un proceso de estandarizado, y en el caso del proyecto necesarios para determinar el porcentaje de humedad sin materia grasa.

2.2.3. QUESO

2.2.3.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL QUESO

La historia de la humanidad, nos relata que el queso es uno de los alimentos fermentados más antiguos. Su origen parece que aconteció en Oriente Medio hace unos 8 o 9 mil años en la región sumeria conocida como Creciente Fértil, situada entre los ríos Eufrates y Tigris del actual territorio de Irak, desde donde se extendió, con la propia cultura, hasta Occidente. Se plantea en esta teoría, que el queso se difundió hacia Occidente en varias direcciones: por el norte, hacia las estepas rusas; al noroeste por los mares Caspio y Negro, a Europa septentrional y central; al oeste, por los mares Mediterráneo, Egeo y Adriático, hasta alcanzar Europa meridional y el resto de la

región central; y, por el este, hacia la India y el Tíbet; resultando difícil su difusión por el sur debido a las rigurosas condiciones climáticas de África (Ares, 1995).

Para Ares (1995), la existencia de yacimientos arqueológicos en diferentes países del mundo evidencian junto con numerosos restos de materiales y utensilios empleado por el hombre primitivo, la elaboración de quesos, descubrimiento que permitió conocer importantes características de las operaciones queseras desarrolladas por aquellos primeros artesanos. A pesar de tal evidencia, se supone que el queso surgió por obra del azar, conviniéndose en una forma de preservar la leche, además de constituir un necesario recurso alimentario durante los desplazamientos hacia otras regiones.

Una antigua leyenda menciona que el descubrimiento accidentalmente y/o al azar del queso se debe a dos planteamientos, el primero cuando se agregó leche en una bolsa hecha con el estómago de una oveja: las enzimas digestivas de las paredes del estómago coagularon la leche y el calor del día causó la separación del coágulo y del suero, la segunda posibilidad donde se especula que el origen del queso pudo estar en la observación del estómago de un ternero ofrecido en sacrificio (Johnson & Law, 1999).

Aunque diversos autores mencionan la existencia de algunas referencias sobre el queso en el Antiguo Testamento, fue durante los imperios griego y romano cuando al parecer se iniciaron los primeros estudios sobre este producto. Siendo el queso considerado por los antiguos griegos un *regalo de los dioses*.

Sin embargo, parece ser que en la dominación romana, se produjo el asentamiento definitivo de la actividad quesera en Europa, convirtiéndose en un sector de gran importancia económica.

La recopilación del conocimiento sobre el queso y sus prácticas de elaboración, fueron realizadas por pensadores de la época, determinando que la posible influencia de la alimentación del ganado y del clima, generaba variaciones en la calidad de los quesos elaborados; así como la clasificación de trece variedades de quesos en la Roma Imperial, igualmente se abordaron aspectos tales como la preparación y las prácticas

de manejo de la leche fresca, tipos y dosis de cuajo, temperaturas de cuajado, desuerado, moldeado, salado y maduración, así como diferentes técnicas de conservación y ahumado de los quesos. La comercialización fue impulsada realmente por los romanos, quienes introdujeron técnicas de ahumado y de conservación en aceite de oliva que permitieron, en aquella época, la realización de grandes exportaciones de quesos (Ares, 1995).

En 1850, en la zona de Turrialba, los Vargas eran parte de un grupo de familias que habían llegado desde España a Costa Rica, con el objetivo de dedicarse a la siembra de café. Un detalle interesante es que muchas de estas familias venían de la Mancha, donde se dedicaban a la cría de ovejas y vacas manchegas, famosas por la fabricación de quesos, cuajadas y mantequilla. Parece que algunos de los Vargas, nunca se acostumbraron al cultivo del café y decidieron buscar en el país una zona con clima más frío, algo más parecido a su tierra de origen, donde pudieran criar ovejas y vacas, dando inicio a la fabricación del queso Turrialba.(Blanco, 2007)

La elaboración del queso en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos, se remonta a los primeros pobladores de la zona, padres o abuelos de los actuales productores de la comunidad, quienes mencionan que la fabricación de queso fue y es la opción para preservar la leche, comercializar el producto como fuente de subsistencia y además forma parte de su alimentación.

Su elaboración o proceso, es desarrollado por cada productor de diferente manera, aunque el principio es el mismo. Las capacitaciones y/o recomendaciones, han provocado un cambio para el mejoramiento de la técnica, evidenciado en un mayor rendimiento, direccionada a obtener una mayor ganancia.

2.2.3.2. DEFINICIÓN DEL QUESO Y CARACTERÍSTICAS

Según Ares (1995), no existe una definición universal del queso que aporte información clara y concisa, tanto de las materias primas como de las técnicas de elaboración y

comercialización, así como las características necesarias para la correcta identificación de este alimento.

En el Congreso Internacional de Ginebra de 1908 se definió el queso como "el producto de la maduración de la cuajada procedente de la coagulación, debida al cuajo o por la acidificación de la leche entera, de la nata o de la leche parcial o totalmente desnatada, sin adición de sustancias, a excepción de los productos propios de las prácticas queseras normales como fermentos, sal, especias, colorantes naturales, entre otros b.". (Ares, 1995).

La FAO (1966), define el queso como aquel "producto fresco o madurado obtenido por coagulación de la leche entera u otros productos lácteos como nata, leche parcial o totalmente desnatada, suero de mazada o de sus mezclas, y posterior separación del suero".

En el Reglamento Técnico (RTCR 407: 2008), "se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante: a) coagulación total o parcial de la proteína de leche entera, leche descremada (desnatada), leche parcialmente descremada (desnatada), crema (nata), crema (nata) de suero o leche de mantequilla (manteca), o de cualquier combinación de estos materiales, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación; o b) técnicas de elaboración que involucra la coagulación de la proteína de leche o de productos obtenidos de la leche y que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado (a).

Para queso, la única normativa específica en el país es la Norma oficial para queso Decreto No. 18 462 7 MEIC de octubre de 1988 (modificada por el Decreto Ejecutivo

No. 18656-MEIC; La Gaceta N° 237 del 14 de diciembre de 1988), la Norma Oficial para Quesos N° 18462-MEIC, define el producto de la siguiente manera:

- Queso: es el extracto proteico y graso, fresco o madurado, sólido o semisólido obtenido por la separación del suero después de la coagulación natural o artificial de la leche íntegra, leche reconstituida, leche parcial o totalmente descremada y sueros de origen láctico, por procesos tecnológicos adecuados, añadido o no de crema de leche y de otros ingredientes y aditivos de uso permitido.
- Queso crudo: es aquel queso, madurado o no, hecho a partir de leche cruda y cuya pasta no ha sufrido ningún proceso de higienización.
- Queso fresco, sin madurar: es aquel queso que no ha sufrido, ningún proceso de maduración a propósito y que se puede consumir inmediatamente después de su fabricación.

De las definiciones anteriores, se concluye que el queso se caracteriza por presentar los siguientes elementos:

- Producto fresco (no madurado) o madurado, procedente de la coagulación debida al cuajo o por acidificación, y la separación del suero.
- Se puede usar leche entera, nata, leche parcial o totalmente desnata, o la mezcla de estos.
- No se adicionan sustancias a excepción de fermentos, sal, especias, y/o colorantes naturales.
- El producto puede ser blando, semiduro, duro o extra-duro.

En relación con el queso artesano, tampoco existe una definición aceptada universalmente. Para el INDO (1986), el queso artesano es "el producto elaborado con la leche de una sola explotación ganadera individual, familiar o asociativa".

Anteriormente, este mismo organismo destacó la importancia del empleo de leche cruda en la elaboración de quesos artesanales, ya que "conserva los microorganismos característicos que dan tipicidad al producto final" (INDO, 1985).

La Asociación de Ganaderos Agroecológicos de la comunidad de Gavilán, tiene la intención, luego que se construya la fábrica, iniciar con la industrialización de la leche de los productores asociados y a partir de esta actividad, proceder a la venta del queso semiduro ahumado artesanal, el cual cumple con los siguientes aspectos mencionados por el INDO, entre estos, la leche corresponderá a una explotación asociativa, pudiendo establecer parámetros y especificaciones entre los productores para que se pueda elaborar queso semiduro ahumado artesanal a partir de leche cruda.

2.2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS

A continuación se recoge una clasificación con distintos parámetros de clasificación:

2.2.3.3.1. QUESO BLANCO

En Costa Rica, el nombre "queso blanco" se refiere a un amplio grupo de productos con características similares en cuanto a sabor, color y textura. Las diferencias básicas que existen entre estos productos se deben al contenido de humedad, de grasa y de sal. De estas variaciones se llegan a establecer cuatro tipos de quesos (Granados y Alvarez, 2007):

1. Queso blanco fresco (tipo Turrialba)
2. Queso blanco semiduro
3. Queso blanco duro (tipo Bagaces)
4. Queso hilado (tipo Palmito)

El Reglamento Técnico (RTCR 407: 2008), clasifica los quesos, de acuerdo con el tipo de maduración y porcentaje de humedad en el queso. En el caso de su clasificación por maduración es la siguiente:

- Madurados,
- No madurados, incluidos los quesos frescos y
- Fundido o procesado y fundido o procesado para untar.

Este tipo de producto alimenticio, se designa por su consistencia según se muestra en la Cuadro # 1.

Cuadro #1. Designación del queso según sus características de consistencia

HSMG %	Designación
< a 51	Extra duro
49 a menos de 56	Duro
54 a menos de 69	Semiduro
> a 67	Blando

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano (RTCR 407: 2008).

La HSMG equivale al porcentaje de humedad sin materia grasa, o sea,

$HSMG = \frac{\text{Peso de la humedad en el queso}}{\text{Peso total del queso}} \times 100$

$\text{Peso total del queso} = \text{peso de la grasa en el queso} + \text{peso de la humedad en el queso}$

En relación al contenido de humedad en un queso, y según lo establecido anteriormente, la humedad sin materia grasa, es el agua disponible en el alimento, la cual no está ligada y puede ser eliminada durante el análisis de humedad, a través de un equipo como la balanza de humedad.

El queso ahumado, elaborado en la comunidad de Gavilán, al ser analizado su porcentaje de humedad, y cuyo proceso de elaboración, corresponde a quesos blancos, se esperaría un resultado de 54 a menos de 69% HSMG, designándose como un queso semiduro, clasificación dada por su consistencia.

2.2.3.4. COMPOSICIÓN ESENCIAL DEL QUESO

Entre las materias primas y los ingredientes para la elaboración de queso, según el Reglamento Técnico (RTCR 407: 2008), se permiten:

- Materias primas: leche o productos obtenidos de la leche.
- Ingredientes permitidos: cultivo de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico o modificadores del sabor o cultivos de otros microorganismos inocuos, cuajo y otras enzimas, cloruro de sodio, agua potable, condimentos o especias, hierbas, especias, vegetales, frutas, frescas o procesadas, humos naturales o artificiales en extractos acuosos u oleosos y cloruro de calcio.

En el caso específico, el queso semiduro ahumado artesanal, es elaborado a partir de las siguientes materias primas e ingredientes:

- Materia prima: Leche entera cruda
- Ingredientes: cuajo líquido, cloruro de calcio, agua potable, sal

En el caso del cuajo y el cloruro de calcio, se hace hincapié de utilizar la dosis recomendada por el fabricante, la cual depende de la marca comercial de su preferencia, y en el caso del agua potable y la sal, es dependiente de lo que considere el productor utilizar, es decir, es subjetivo, aunque lo ideal es disponer de una medida estándar.

2.2.3.5. QUESO SEMIDURO

Barrantes (1999), afirma, en Centroamérica, los quesos más comunes en las plantas artesanales son:

Queso tierno (aproximadamente 50% de humedad), queso semiduro, queso ahumado, queso semi-maduro, queso duro (salado), queso arrollado (tipo mozzarella) y queso deshidratado (molido).

Además menciona que la producción de queso se caracteriza por el dominio de los quesos frescos con nada o muy poca maduración. Siendo la cadena de frío, el salado,

ahumado y/o la deshidratación el medio para su preservación. Teniéndose una preferencia del 80-90% sobre los denominados maduros.

Algunas características de estos productos son las siguientes:

- Entre un 31% y un 65% de la leche producida en Centroamérica se destina al proceso de quesos frescos.
- Gran parte de estos productos son procesados a partir de leche cruda (sin pasteurizar) y leche integra.
- A excepción de algunas plantas industriales, solamente un 9-10% de la leche recibida es procesada en quesos (maduros y frescos).
- En menos casos la leche para quesos se pasteuriza pero no se agregan cultivos lácticos.
- El queso se vende en bloques de 3-6 kilogramos.
- La producción de leche aumenta en invierno (estación lluviosa), por lo que la oferta de queso aumenta y los precios son bajos.
- En áreas rurales el mecanismo de comercialización se hace mediante intermediarios, los cuales agregan valor a la producción hasta en un 100%, lo cual beneficia a la cadena agroalimentaria pero afecta al productor de leche a través del queso.
- Los cuajos utilizados son en forma líquida, pastilla y algunos casos cuajo natural conservado en suero y sal común.
- Los rendimientos leche: queso oscilan entre 5.5:1 a 12:1 (litros de leche: kg de queso producido)
- En plantas donde se estandariza la grasa, el ingreso por parte de la venta de crema es de 4-6 veces mayor por litro de leche comparado con el queso.
- En general, el nivel de conocimiento teórico-básico de los procesadores de plantas rurales empleados de las plantas es insuficiente para adoptar medidas tecnológicas, modernas y requerimientos de calidad.
- El queso fresco es un ingrediente fundamental en la dieta de los centroamericanos.

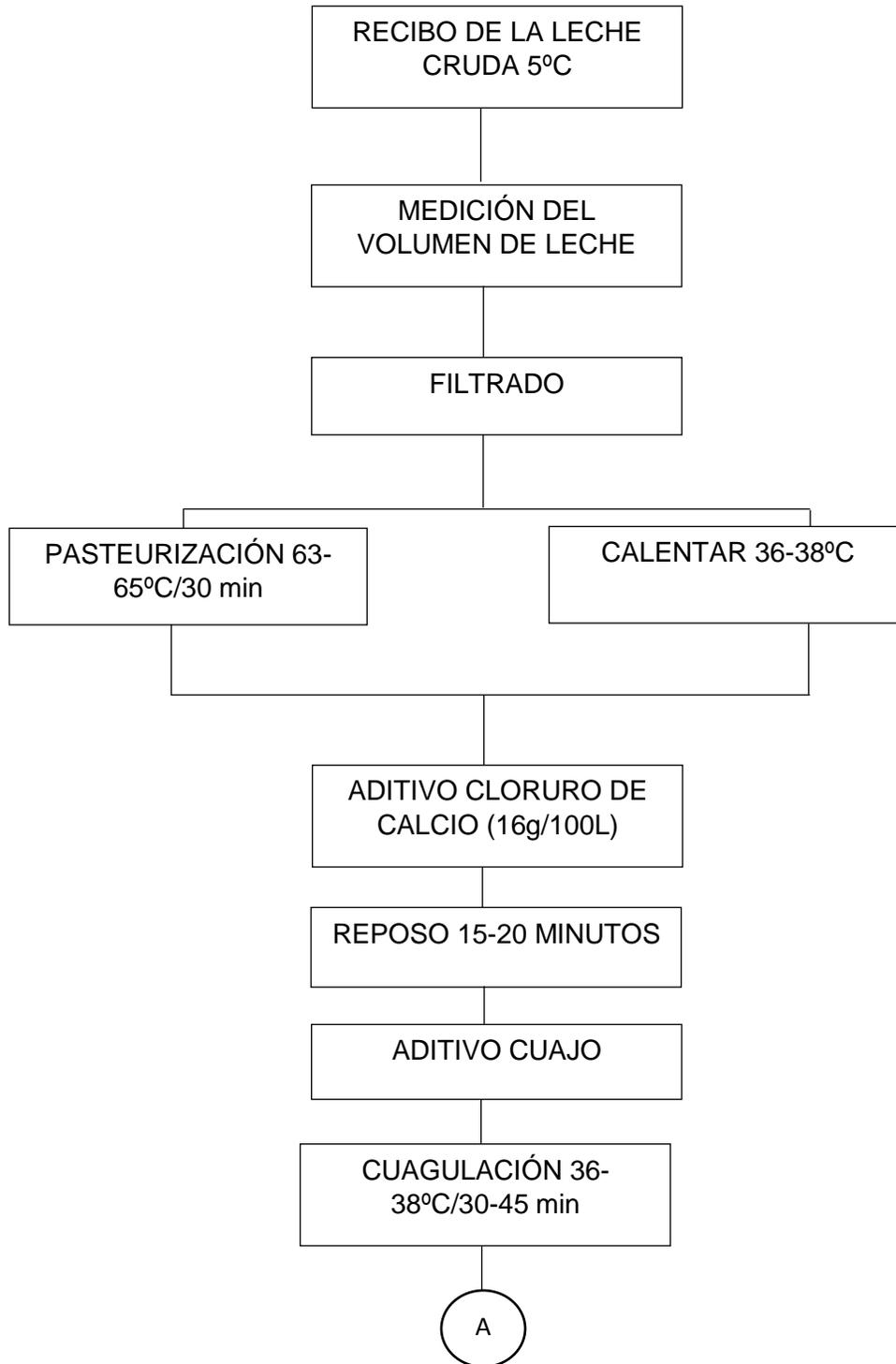
Lo mencionado anteriormente, refleja la situación actual de los productores de la comunidad de Gavilán de Dos Ríos, quienes procesan la leche propia de su explotación lechera, con la cual elaboran un queso crudo, sin ningún parámetro específico de tiempos y temperaturas, cuyo conocimiento teórico es limitado y basado en aspectos empíricos, aplicando en ocasiones y según la disponibilidad, tanto cuajo líquido o pastilla. La producción se realiza en condiciones higiénico sanitarias no ideales, cuyo proceso ha ido mejorando en base a un acompañamiento por parte de instituciones públicas como el INA, el SENASA, entre otras, siendo insuficiente, para cumplir con los reglamentos.

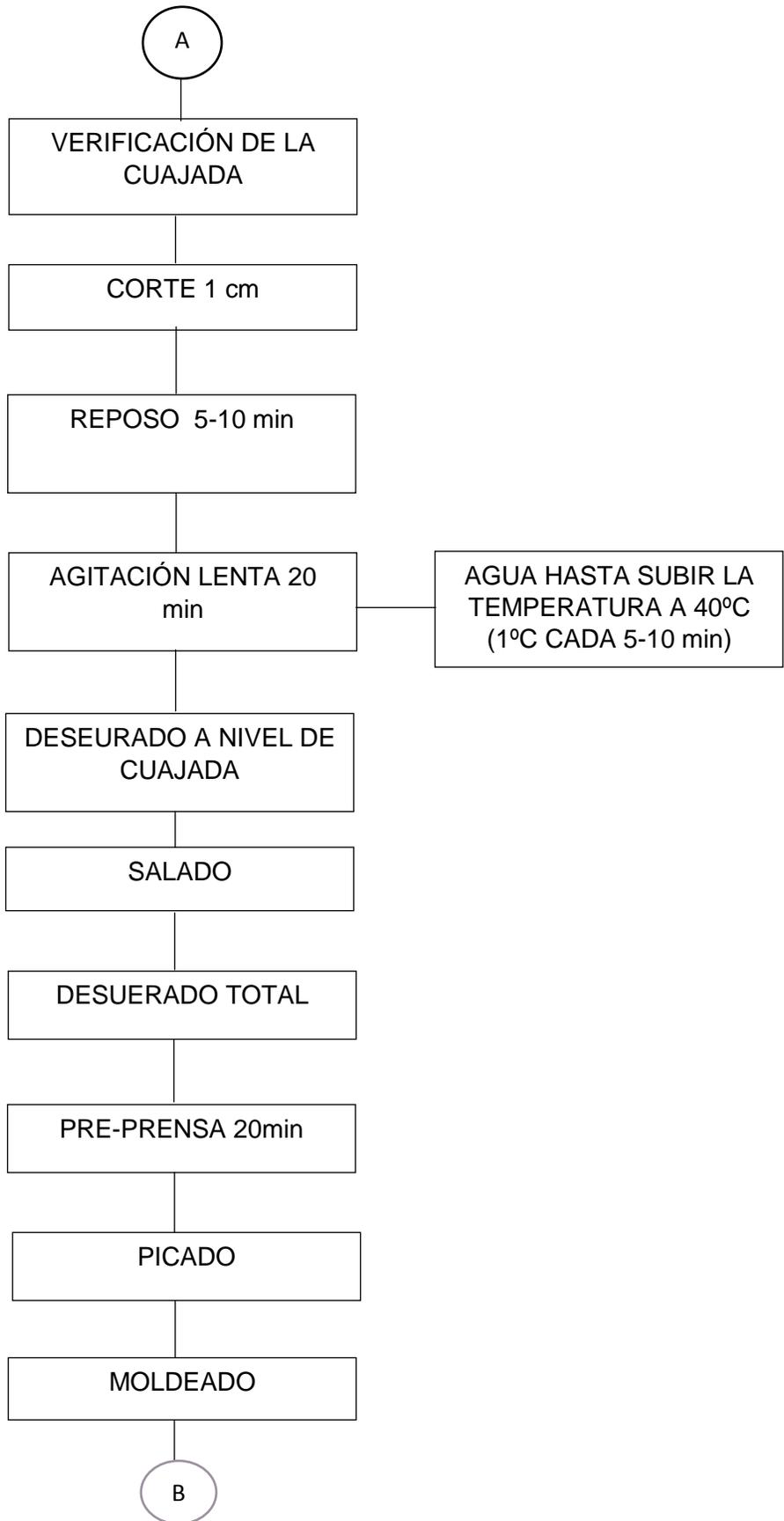
El rendimiento actualmente oscila entre 6,7:1 hasta 7,5:1, lo que significa que para producir un kg de queso semiduro se utiliza entre 6,7 hasta 7,5 litros de leche entera, comercializado a través de intermediarios (queseros), que alegan una disminución del precio en ciertas épocas del año, por un aumento en la oferta en época lluviosa, y/o por consumo de otros productos, lo que provoca una reducción en el precio de compra, siendo estas las variables más notorias para su comercialización. Sin embargo, actualmente la venta de este producto oscila entre 2800 a 3200 colones por kg.

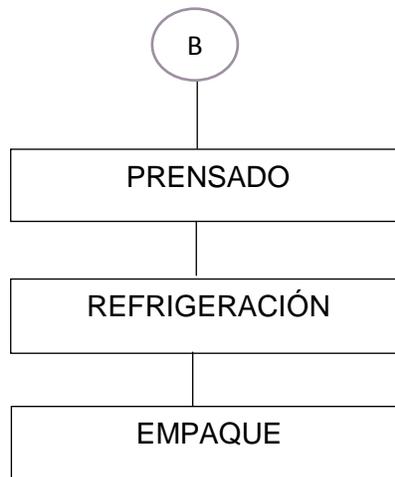
El queso semiduro es un producto de gran aceptación, destinado para ser derretido o rayado. Hay una gran variedad de quesos blancos en Costa Rica. Sin embargo, el queso semiduro tiene menos suero que el queso blanco fresco (tierno), por lo que son quesos más sólidos, con mayor porcentaje de sal. Sin embargo presenta variaciones debido a la subjetividad, factor importante de estandarizar desde el punto de vista de costos, reproducibilidad del proceso e inocuidad del producto terminado.

En el caso de la zona de Gavilán de Dos Ríos, la producción de queso, se centra en la fabricación de queso semiduro ahumado artesanal, siendo este producto el más representativo; sensorialmente es parcialmente húmedo, salado y ahumado, no se desmorona al apretarse; además puede ser consumido directamente o usado para freír.

FIGURA # 1. Diagrama de proceso para elaborar de queso semiduro (INA, 2005)







2.2.3.6. PRINCIPIOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS BLANDOS

Barneche & Villagran, (2012), consideran la elaboración del queso, un proceso complejo, en el cual intervienen etapas y una serie de transformaciones bioquímicas. Producto de estas variables, se influye en el rendimiento, la composición y la calidad del queso.

Cuando la leche es coagulada o gelificada, se separa una cierta cantidad de suero (sinéresis), obteniéndose como resultado la cuajada y el lacto suero. Cuando se extrae el lacto suero se obtiene un queso fresco o simplemente “cuajada”. Siendo considerada esta etapa como el origen de la elaboración del queso. Desde hace siglos la leche se ha coagulado agregándose enzimas específicas, especialmente el cuajo, que es un extracto del abomaso de los rumiantes.

En la transformación de la leche en queso, se produce una concentración de la caseína y la grasa, mientras que otros componentes de la leche, en especial el agua, se separan con el lacto suero. Asimismo, en la leche ninguno de los componentes queda totalmente retenido en la cuajada, aunque si lo hacen otras sustancias añadidas, fundamentalmente la sal. Siendo el rendimiento y la composición del queso, características de la leche que dependen sobre todo, de su composición y del proceso de elaboración.

Relacionado con lo anterior, la leche sufre una transformación que va desde su coagulación hasta la formación del cuajo, para su posterior desuerado, salado y

moldeado, obteniéndose un queso según las características definidas por el proceso realizado.

Las etapas en las cuales se divide el proceso de transformación de leche en queso, pueden verse sometidas a variaciones en intensidad, duración, número y orden, y son las siguientes:

2.2.3.6.1. TRATAMIENTO PREVIO DE LA LECHE

Se caracteriza por ser el conjunto de operaciones a las que se somete la materia prima (leche), previo a la elaboración del queso, basándose en: la limpieza física a través del filtrado y/o clarificación por centrifugación, y reducción y/o eliminación de contaminación microbiana por medio de termización, bactofugación, pasteurización y/o microfiltración, además de la normalización o estandarización (desnatado y/o agregado de leche en polvo) y su conservación (refrigeración).

Posterior al ordeño, la leche entera cruda, es filtrada a través de un filtro de papel, que cumple la función de retener aquellas partículas extrañas a la leche, las cuales pueden propiciar el medio ideal para el crecimiento microbiano. Siendo esta la única operación realizada durante este proceso como parte del tratamiento previo de la leche.

Las operaciones como la aplicación de la pasteurización y el descremado, aunque son de suma importancia para el control higiénico sanitario, y la obtención de subproductos a través del uso de la crema obtenida, no son practicadas realizadas, por falta de recursos económicos que proporcionen la posibilidad de adquirir el equipo requerido.

La pasteurización es considerada el proceso más efectivo de higienización al que puede someterse la leche de quesería. En el cual se aplica tiempo y temperatura para un posterior enfriamiento, con la finalidad de destruir el 100% de los microorganismos patógenos (Salmonella, Staphilococos, entre otros), así como microorganismos no patógenos. A su vez, inactiva enzimas que podrían interferir en la maduración.

Además, este tratamiento actúa como un bioprotector, que permite que los cultivos lácticos inoculados se desarrollen sin la competencia de la microflora original de la leche cruda.

Importante recalcar que cuando se comercializa un queso como artesanal, las buenas prácticas en el ordeño, deberán proporcionar una materia prima de calidad e inocua, de manera que sustituya el proceso de pasteurización.

2.2.3.6.2. COAGULACIÓN

La pasteurización, y/o el almacenamiento en frío, origina el uso de una sal soluble de calcio (normalmente cloruro de calcio), con el fin de sustituir el calcio inmovilizado (calcio iónico del suero en el cual las sales fosfocalcicas solubles que se transforman en compuestos fosfocalcicos insolubles), ya que al igual que otros tratamientos térmicos, alteran la capacidad de coagulación de la leche. Con esta adición se pretende acelerar la coagulación, reduciéndose la cantidad de cuajo necesaria, originando un gel más firme. Su principal efecto es la disminución de la variación natural en la aptitud para la coagulación de la leche (Barneche & Villagran, 2012).

El cloruro de calcio, es utilizado en muchos casos aunque no es necesario o recomendado, en la fabricación del queso semiduro ahumado artesanal, ya que la especificación para su uso, indica que es requerido exclusivamente en caso de que la leche, haya sido pasteurizada o esta haya sido almacenada a una temperatura de refrigeración. Sin embargo, éste está asociado con generar mayor firmeza de la cuajada y un mayor rendimiento, según ciertos productores y casas comerciales.

La acción enzimática, ácida o ambas, produce la coagulación de la leche. El gel formado se produce como consecuencia de la agregación de las partículas de caseína, constituyendo una red en la que quedan atrapados los glóbulos grasos.

La coagulación ácida, provoca un descenso del pH generando la coagulación de la leche, tal acidificación la realizan las bacterias ácido lácticas, en la que la caseína se insolubiliza cerca de su punto isoeléctrico. Debido al bajo pH (4,6), las micelas de

caseína, están muy desmineralizadas originando un gel de tensión débil, no elástica, friable, permeable y poco contráctil. A causa de esta porosidad, el gel láctico puede desuerarse espontáneamente, y de forma limitada, por tal motivo no puede ser apto para el trabajo mecánico, ni ser sometido al desuerado intenso. Este tipo de cuajada solo permite la elaboración de quesos sin forma o de tamaño pequeño y con alto contenido de humedad y solo es empleado para la elaboración de unos pocos tipos de queso.

Por su parte, la coagulación enzimática forma el gel consecuencia de la acción de las enzimas proteolíticas. Producida por la acción del cuajo (enzimas obtenidas a partir del abomaso o cuajar de los terneros lactantes, siendo la principal enzima la quimosina) que implica la precipitación de la caseína. La caseína es hidrolizada por la quimosina, dividiéndose en la superficie k de las micelas de caseína. Por una parte se separa el casein-macropéptido que se disuelve, y por otra la para-k-caseína, que permanece en las micelas. Se conoce la caseína así modificada como paracaseína; la cual no puede disolverse ni dispersarse en el suero láctico. El gel obedece a la floculación de las micelas de paracaseína que forman agregados irregulares, y la red continúa. Como consecuencia de esta acción coagulan las micelas de paracaseína, siempre que en la leche haya una actividad de Calcio (Ca^{2+}) suficiente. Al estar las micelas mineralizadas dan lugar a un gel flexible, elástico, de gran cohesión, impermeable y contráctil, por su impermeabilidad no presenta desuerado espontáneo, pero debido a su cohesión y contractibilidad, puede soportar un intenso trabajo mecánico que le permitirá la expulsión del lacto suero.

En el caso de la coagulación mixta se produce a través de la adición de cuajo a una leche previamente acidificada, es decir, combinando cuajo y fermentos lácticos acidificantes. Sus características corresponderán según predomine el tipo de cuajada y, en función de ello, variara su grado de mineralización. En el caso de las cuajadas mixtas con carácter láctico dominante, son geles fuertemente desmineralizados, que carecen de cohesión y no pueden ser trabajados con intensidad mecánicamente, siendo más aptos para la obtención de quesos pequeños, en su lugar las cuajadas mixtas con carácter enzimático dominante presentan un elevado grado de

mineralización, permitiendo la obtención de quesos de gran tamaño. (Barneche & Villagran, 2012).

La coagulación del queso semiduro ahumado artesanal, aplica una coagulación enzimática, la cual al ser agregado el cuajo, se determina el tiempo de floculación que va a ser dependiente de los sólidos totales de la leche a procesar, posterior a determinar el tiempo de floculación se triplica el tiempo para determinar el tiempo de coagulación, y este será el tiempo total de coagulación, para posteriormente verificar el gel el cual debe ser flexible, y elástico, para poder quebrar o trocear la cuajada, a 1 cm, para que los cubos de la cuajada sellen sus paredes y no haya extracción de los sólidos. Posterior al corte, en algunos casos se tiene la práctica de agregar agua tibia o agua a temperatura ambiente, para que la cuajada se asiente y posteriormente se deja reposar por un tiempo de 5 a 10 minutos.

2.2.3.6.3. DESUERADO O SINÉRESIS DE LA CUAJADA

Existen variaciones en el volumen de suero a extraer de la cuajada, propias del tipo de queso a fabricar, el cual es el fenómeno más determinante del contenido en humedad del queso final. El corte tiene la finalidad de ocasionar la ruptura del gel, acelerar la sinéresis y lograr una mayor separación del suero. Al contraerse y expulsar el lacto suero el gel tiende a exhibir sinéresis. Al darse la ruptura local de los enlaces, provoca que se rompan las hebras de la red, seguida de la formación de nuevos enlaces, que inducen así la sinéresis, la cual aumenta, con la temperatura y cuanto más bajo sea el pH.

El contenido en humedad en el queso igualmente depende del tamaño de corte de los granos de la cuajada, la agitación de los mismos en el lacto suero, cocción e intensidad del salado, los cuales favorecen la sinéresis. La eliminación de la humedad en el queso determina y condiciona la consistencia final del mismo, su contenido en lactosa y, por tanto, en ácido láctico, con sus repercusiones fisicoquímicas. (Barneche & Villagran, 2012).

Posterior al tiempo de reposo, y con la intención de inducir a la sinéresis, se aumenta la temperatura de la cuajada a 40°C, agregando agua caliente y agitando por 10-15 minutos. Una vez pasado este tiempo, se extrae el suero a nivel de cuajada, para seguir con la etapa de salado.

2.2.3.6.4. SALADO

La sal desempeña un papel fundamental en la conservación del queso, en su aroma (sabor y olor) y consistencia. Además interviene en la evolución de la maduración, en la formación de la corteza, en la retención de su forma, en los procesos enzimáticos, en la selección y crecimiento de microorganismos y en las actividades bioquímicas de reducción de la actividad del agua. El queso se puede salar de diferentes formas: salar la masa, espolvoreado y frotado de la corteza con sal gruesa o con sal fina, o por inmersión en salmuera. (Barneche & Villagran, 2012).

En el caso específico del queso semiduro ahumado artesanal, una vez desuerada parcial y/o completamente la cuajada, se procede a salar, siendo contraproducente desuerar totalmente la cuajada, porque sin suero, la sal no se va a distribuir homogéneamente. La cantidad de sal a utilizar, puede variar entre 0,7 a 2,14% de sal, siendo seleccionado por el productor.

2.2.3.6.5. MOLDEADO

Barneche & Villagran (2012), mencionan que al moldearse se tiene por objetivo, lograr la unión de los granos de cuajada, y formar las piezas, que dan al queso su forma, cuyas dimensiones dependen de la variedad de queso a elaborar, y/o gusto del cliente, además de determinar la textura del producto. En algunos casos se puede utilizar una tela (funda), para colocar cubriendo internamente el molde.

Se efectúa el moldeado de la cuajada únicamente, si los granos se deforman y se fusionan. Es necesaria la deformación, porque la masa de la cuajada tiene que adoptar la forma del molde y los granos deben de contactarse unos con otros en el área determinada. Siendo la deformación viscosa necesaria para que la masa de cuajada, quede de la forma obtenida cuando cese la fuerza externa.

Normalmente la cuajada es colocada en moldes de forma cuadrada, por un factor de preferencia, con capacidad entre 3,5 a 10 kg o presentaciones personales, utilizándose una manta sobre el molde, preferiblemente húmeda, para contribuir con la filtración del suero. La cuajada debe colocarse en el molde, de tal forma que se reduzcan las posibilidades de dejar huecos, los cuales pueden provocar orificios en el queso por mal moldeado.

2.2.3.6.6. PRENSADO

El prensado busca seguir eliminando suero, compactar la cuajada y dar definitivamente la forma del queso. Esta etapa es una operación física, por la cual a través de cierta intensidad de presión, con un peso directo se termina de desuerar mecánicamente el queso. Se debe evitar el enfriamiento rápido de la cuajada, manteniendo la temperatura del local entre 20-25°C, porque se disminuiría el efecto del prensado. Esta etapa permite completar el desuerado de la cuajada y regular la humedad del queso. (Barneche & Villagran, 2012).

Otra posibilidad para la sinéresis (liberación de líquido), es posterior al salado y la extracción del suero en su totalidad, aplicar una pre-prensa, que consiste en prensar la cuajada en la tina durante unos 20 minutos, permitiendo de esta forma una reducción de la humedad y contribuyendo a que el prensado final, sea más rápido.

2.2.3.6.7. AHUMADO

Ramírez (2005), señala que el ahumado consiste en exponer los alimentos a la acción del humo producido por la combustión lenta de trozos de leña, virutas o aserrín para

que genere el humo respectivo. Provocando que el alimento se deseque y al mismo tiempo se impregne con los productos químicos del humo, los cuales le confieren al alimento una coloración particular, un aroma y sabor agradable. Algunos componentes típicos del aroma de queso ahumado son alcoholes aromáticos como el fenol, guayacol y derivados, compuestos con ciclo furano y pirano, y algunas cetonas cíclicas.

Con frecuencia los quesos ahumados tienen un sabor más intenso que los quesos sin ahumar de la misma maduración, debido a que al subir la temperatura durante el ahumado se aceleran los procesos bioquímicos, sobre todo la lipólisis y el queso madura más rápidamente. Por esta razón, ahora las queseras tienden a reducir el tiempo de ahumado, a veces hasta 2 horas, teniendo en cuenta la preferencia de la mayoría de los consumidores por quesos de sabor más suave.

El queso que ha sido sometido a un proceso de ahumado controlado, tiene la intención de conservar y mejorar sus características de sabor, aroma y textura. Los quesos ahumados pueden ser y ser clasificados en (Ramírez, 2005):

- Fuertemente ahumados: son los quesos que se exponen a la acción del humo por lapsos mayores de ocho horas e incluso varios días. Su textura es extremadamente seca con una superficie muy rígida, de color dorado, sabor y olor a humo muy intenso.
- Ligeramente ahumados: son quesos cuya exposición a la acción del humo es relativamente corta de 4 a 6 horas. Su textura es ligeramente flexible, color amarillento, sabor y olor a humo muy tenue o suave.

Clasificados en:

- El ahumado natural es caracterizado como un ahumado artesanal, el cual se lleva a cabo mediante la combustión lenta de trozos de leña, con la ayuda de un equipo ahumador rudimentario.

- El ahumado artificial, se realiza mediante la adición de sustancias químicas que proporcionan al alimento un intenso sabor a humo; son obtenidas por medio de la concentración y sintetización de algunos productos fenólicos.

En este caso específico del queso semiduro ahumado artesanal elaborado en la comunidad de Gavilán, en donde posterior al prensado, se retira del molde y se coloca en el Ahumador, que consiste en un cuarto de madera cerrado, con dos puertas, una para introducir el queso y otra para introducir la madera, la cual ya está en brazas. La exposición al queso es mayor a 8 horas, considerándose de esta forma un queso fuertemente ahumado.

Los tipos de ahumado se pueden diferenciar según la temperatura empleada durante este proceso, entre ellos podemos mencionar (Ramírez, 2005):

Ahumado en caliente, el cual presenta las siguientes características:

- la exposición del alimento a la acción del humo se realiza cerca del foco de combustión
- la temperatura a la cual es sometido el producto puede ser igual o mayor a 60 °C
- la operación puede durar entre 30 a 60 minutos
- el producto no solo es ahumado sino también cocido y su sabor a humo va a ser muy ligero y suave.

Ahumado en frío, se diferencia del ahumado en caliente, según las siguientes características:

- el alimento se ahuma lejos del foco de combustión
- la temperatura de ahumado oscila entre los 30-40°C
- la operación puede durar entre 4 a 8 horas, inclusive varios días o semanas, dependiendo del tamaño del producto, la cantidad de piezas, la deshidratación que se desee dar y, por ende, la textura que se quiere obtener.

En la mayoría de comunidades donde se ahuma el queso, se aplica un ahumado en frío por las anteriores características, que se asemejan a sus condiciones de proceso, en el cual el alimento está retirado a una altura de aproximadamente 1,5 m del foco de combustión, y en donde la temperatura puede oscilar entre 25-45°C. El ahumado se emplea por un tiempo que puede variar entre 2 a 9 días, donde cada día, el queso es volteado para que haya un ahumado homogéneo del producto, este tiempo permite además de generar las características propias de ahumado, ser un método de conservación, por motivo que el queso, es comercializado cada 8 o 9 días, los aplicados para ahumarse.

Para el ahumado, tradicionalmente es empleado un ahumador artesanal, este es un equipo que se construye con materiales de fácil adquisición, entre ellos madera, ladrillo, adobe, o de la combinación de éstos.

El ahumador consta de cuatro partes fundamentales, que van a determinar el buen funcionamiento del mismo (Ramírez, 2005):

- Quemador. Es la cámara donde se coloca la leña para su posterior combustión, esta sección debe estar provista de un pequeño orificio que permita la alimentación de oxígeno, para mantener la producción de fuego.
- Ducto Transportador de Humo. Es sencillamente un canal que va a dirigir el humo producido en el quemador hasta la cámara contenedora de humo y materia prima. Durante su recorrido por este ducto, el humo disminuye un poco su temperatura (en el caso de ahumado en frío).
- Cámara Contenedora de Humo y Materia Prima. Es una cámara donde se coloca la materia prima que se pretende ahumar, puede estar dividida por niveles mediante la inserción de parrillas metálicas (fijas o móviles), o también estar provista de colgaderos horizontales (en forma de varillas). Se recomienda colocar una rejilla metálica fina por encima del quemador para ahumar en caliente, para retener las cenizas que se desprenden en la combustión.
- Chimenea o Salida. Es un orificio ubicado en la parte superior externa de la Cámara Contenedora de Humo y Materia Prima. Actúa como regulador de temperatura y purificador de humo, ya que permite la circulación continua del

mismo. Sirve como acceso para introducir el termómetro y verificar la temperatura del contenedor. El humo circulante en el equipo ahumador debe tener un flujo continuo que le permita renovarse; este no debe estar mucho tiempo en la cámara contenedora de humo para evitar la formación de sustancias tóxicas, por ende debe tener una salida regulada (chimenea).

Los ahumadores artesanales vistos en la mayoría de producciones lácteas, son diseñados de madera, los cuales disponen de las partes anteriormente mencionadas, únicamente que el quemador, el ducto que transporta el humo, y la cámara que contiene el queso, es una misma estructura, a excepción de la chimenea, que no disponen de este dispositivo, por lo que el humo sale a través de las paredes del ahumador.

Una de las características más importantes del combustible de madera es la producción de sustancias volátiles formadas por la destilación seca, originando productos gaseosos o líquidos provenientes de los productos orgánicos originados por la combustión. Por tal motivo se recomienda el uso de maderas no resinosas, ya sean duras o blandas. En caso contrario se puede utilizar soca de maíz o sorgo, pasto seco, conchas de coco, hojas de jojoto y arbustos secos de plantas aromáticas (orégano, tomillo y albahaca). La madera además, debe ser una madera joven y seca, ya que las maderas muy viejas no proporcionan los saborizantes, conservantes y aromatizantes necesarios para el tratamiento del producto, al igual que el uso de maderas muy jóvenes (verdes) es contraproducente, ya que estas no combustionan adecuadamente y la calidad del humo no es lo suficientemente buena.

No se debe utilizar bolsas plásticas ni ningún tipo de hidrocarburos como combustible para iniciar o avivar el fuego, ya que además de ser tóxicos dan al producto un sabor oleoso, amargo y astringente, lo mismo pasa con el uso de periódicos para avivar el fuego, ya que la tinta utilizada para imprimir es altamente tóxica, y se desprende en la combustión del humo adhiriéndose a la materia prima colocada en el equipo de ahumado (Ramírez, 2005).

2.2.4. REQUISITOS GENERALES DE INOCUIDAD

Actualmente, los problemas presentados en muchas queserías artesanales se deben a las deficiencias de las condiciones higiénico-sanitarias del área de producción, a pesar de las recomendaciones establecidas por entidades reguladoras a nivel nacional e internacional.

Por un lado, la presencia accidental o provocada de sustancias químicas extrañas en la leche, tales como desinfectantes, detergentes, antibióticos, metales pesados, pesticidas, entre otros, suele ser la causa de la aparición de importantes defectos y alteraciones en los quesos, conjuntamente la contaminación microbiológica dificulta el proceso tecnológico, provocando también la aparición de defectos y alteraciones en los quesos elaborados (Ares, 1995).

Sin embargo, atendiendo al volumen de producción de queso en el mundo, el número de toxiinfecciones alimentarias atribuibles al consumo de este producto es, desde hace años, reducido, debido principalmente a la fermentación láctica, que puede inhibir total o parcialmente el desarrollo de las bacterias patógenas (FAO, 1978).

Analizando la posible incidencia cualitativa de los diferentes grupos microbianos, suelen ser las intoxicaciones estafilocócicas las que se presentan con mayor frecuencia a nivel mundial. En relación con la importancia del grupo de los coliformes, son bacterias que constituyen indicadores del nivel de calidad higiénica de los alimentos, hallándose generalmente recuentos altos en quesos y otros productos lácteos elaborados en condiciones deficientes. (Ares, 1995).

Costa Rica cuenta con el Reglamento general de inocuidad para productos, subproductos y derivados de origen animal destinados al consumo humano, cuyo objetivo es el de proporcionar los principios y requisitos generales que aseguren un nivel adecuado de protección a la salud pública, salud pública veterinaria y a los intereses de los consumidores en relación con la inocuidad de los productos,

subproductos y derivados de origen animal destinados al consumo humano, teniendo en cuenta que se garantice el funcionamiento eficaz y eficiente del mercado interno y de exportación. Es decir, establece los principios y requisitos generales en materia de inocuidad de los productos, subproductos y derivados de origen animal aplicables a nivel nacional a lo largo de la cadena de producción alimentaria de los productos, subproductos y derivados de origen animal destinados al consumo humano tanto a nivel nacional como para la exportación (SENASA, 2015).

Para el cumplimiento de tales requisitos, se aplica el uso de guías prácticas, las cuales son emitidas por el SENASA , que ayudan a los operadores a lo largo de la cadena de producción alimentaria, a cumplir las normas sobre inocuidad de los alimentos y aplicar los principios del análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) y prerrequisitos. Bajo la responsabilidad del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), de velar por el cumplimiento de esta reglamentación, para controlar y verificar que los responsables de las empresas alimentarias cumplan estos requisitos, pertinentes a dicha legislación en todas las etapas de captura, sacrificio, producción, manufactura, almacenamiento, transporte y distribución.

Los establecimientos se categorizan como grandes, medianos y pequeños de conformidad con la guía de clasificación de establecimientos y actividades emitidas por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), además de lo indicado en el Decreto N° 34859-MAG, Reglamento General para el Otorgamiento del Certificado Veterinario de Operación (CVO), los establecimientos, según su clasificación, tendrán como requisito para el otorgamiento de esta certificación, lo siguiente (SENASA, 2015):

- a. Establecimiento Grande y Mediano: Contar con Sistema APPCC.
- b. Establecimiento Pequeño: Sistema de Prerrequisitos exceptuando aquellos que procesen productos listos para el consumo humano que deberán implementar un sistema APPCC.
- c. Los establecimientos deben cumplir con las condiciones generales que establecen las regulaciones nacionales e internacionales específicas para la

actividad de la que se trate, así como las normas CODEX, con el objeto de establecer el adecuado diseño y construcción sanitaria de las instalaciones y equipos, las condiciones de higiene y capacitación del personal, la captura, sacrificio, producción, manufactura, almacenamiento, transporte y distribución de los productos, subproductos y derivados de origen animal destinados al consumo humano.

En relación con el personal que trabaja en contacto directo con los productos subproductos y derivados de origen animal, debe ser capacitado permanentemente a efectos de mantener sus conocimientos actualizados para prevenir condiciones que contaminen el mismo y que generen condiciones inseguras para la inocuidad de los alimentos. Es por ello que a través del apoyo del INA, se dispone de constante capacitación para llegar a cumplir con la normativa vigente.

2.2.5. LACTOSUERO

El lactosuero corresponde al subproducto obtenido de los procesos industriales de la leche, específicamente la producción de queso, producto de la separación del coágulo, el cual es de color amarillo esmeralda, turbio, y sabor ligeramente dulce. Respecto a su composición, aproximadamente un 95% de la lactosa de la leche, esta presente en el suero, además de contener proteína y grasa, el suero contiene un 94% de agua.

En la elaboración de quesos blancos (quesos frescos: tierno, semiduro), de cada diez litros de leche que se procesan aproximadamente salen entre 7.2 y 8.5 litros de suero, subproducto que a pesar de ser altamente nutritivo tradicionalmente es desechado, lo que provoca graves problemas de contaminación ambiental, dicho poder surge de la alta carga de oxígeno que los microorganismos consumen para degradarlo, de su poder impermeabilizante de los suelos, y de eutrofización en los cuerpos de agua (propicia crecimiento de algas) y de su toxicidad. Sin embargo, como medida para contribuir no solo con el ambiente, sino con la economía de los productores, se ha aprovechado el suero como alimento para cerdos.

Existen cuatro procesos que permiten procesar el suero: microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa. Dichas técnicas se pueden usar solas o combinadas y a través de ellas se obtienen desde productos básicos como suero en polvo, quesos derivados por medio de la acidificación y bebidas saborizadas, hasta concentrado de proteína, aislado de proteína, lactosa y otros compuestos muy valiosos nutricionalmente, por lo que son usados por la industria en la preparación de productos lácteos y de otros alimentos, detalla Diana Víquez Barrantes, especialista del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica (LA PRENSA, 2016).

Es por ello que la práctica más difundida, para hacer uso del suero, en las zonas donde la leche es transformada en queso artesanalmente, es darlo como alimento a los cerdos. Siendo un subproducto subutilizado, a pesar de su alto contenido nutricional.

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto utilizará una metodología cuantitativa, o investigación cuantitativa, la cual se vale de los números para examinar datos o información. Al aportar los datos numéricos del análisis de humedad para poder clasificar el queso según su contenido de humedad, respaldando el proceso de elaboración del queso ahumado y los rangos numéricos de tiempo y temperatura, empleados en las etapas. Además de la recolección de datos a través de la guía, sobre Requisitos Sanitarios para Establecimientos de Productos Lácteos y sus Derivados, basados en la Ley SENASA, para establecer el nivel de cumplimiento exigido actualmente por la legislación nacional.

3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

La fuente de información es el lugar donde se encuentra los datos requeridos, tomando en cuenta aquellos recursos de los que se dispone para buscar, localizar e identificar información, convirtiéndose en información útil y alcanzando el conocimiento exacto del objeto de estudio. Estos datos pueden desglosarse en: fuentes del conocimiento, fuentes documentales y fuentes relacionales. La información con la que se elaborará esta investigación proviene esencialmente de las siguientes fuentes de información:

3.2.1. FUENTES PRIMARIAS

Son aquellos datos obtenidos o generados por el propio investigador, los cuales pueden ser cualitativos o cuantitativos.

3.2.1.1. ENTREVISTAS

Se aplicará esta herramienta, por medio de entrevistas formales a productores que elaboran queso semiduro artesanal ahumado. La entrevista se realizará siguiendo un proceso lógico y con preguntas cerradas, cuyo fin será obtener información sobre:

- Actividad productiva
- Etapas para la elaboración de queso semiduro ahumado
- Tiempos y temperaturas del proceso de elaboración de queso semiduro ahumado
- Uso del suero

3.2.1.2. DIAGRAMA DE PROCESO

Son una representación gráfica de un proceso que muestra la secuencia lógica e interrelación, de las diferentes etapas u operaciones unitarias que se van a utilizar en la elaboración de queso semiduro. Esta información, se usa como complemento, para el desarrollo del análisis del actual proceso de queso semiduro, comparado con el proceso realizado por parte de los productores de la comunidad de Gavilán de Upala, así como para documentar las mejoras a dicho proceso.

3.2.2. FUENTES SECUNDARIAS

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento y que utiliza el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de cualquier investigador que la

necesite (Eyssautier, 2002). Las fuentes secundarias que se utilizaron en la presente investigación fueron:

3.2.2.1. LITERATURA ESPECIALIZADA

Se consultó literatura relacionada con la especialización de quesos, ahumado de productos alimenticios, lacto suero y la legislación nacional en inocuidad alimentaria, presentados en: libros de texto, artículos de revista especializados, manuales de procedimientos, tesis de maestrías, material de cursos de maestría, entre algunos otros. Se visitó el sitio web de la biblioteca de la Universidad para la Cooperación Internacional (U.C.I.) para consultar una serie de aspectos requeridos para elaborar este trabajo.

3.2.2.2. INTERNET

La herramienta de internet brindó espacios útiles y variados de sitios especializados en materia de quesos y su clasificación, así como información actualizada sobre normativas y reglamentaciones.

3.3. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realizó durante el primer semestre del año 2016, específicamente en los meses de febrero, marzo, y abril.

Como primer paso se realizó una entrevista a los productores que elaboran queso ahumado, con el objetivo de completar un cuestionario (Anexo #3: Cuestionario Producción primaria y especificaciones para la elaboración de queso ahumado). Las preguntas de este cuestionario, consideraron etapas, tiempos, temperaturas, pesos, entre otros, tomando de referencia el proceso realizado por el INA (2005), para elaborar quesos frescos. De esta forma se completaron 39 preguntas basadas en las características de la actividad productiva, así como del proceso de elaboración de queso ahumado y el uso de subproductos.

Como segundo paso, con fundamento en los resultados que se obtuvieron del cuestionario que se realizó, se procedió a estandarizar el proceso de elaboración de queso ahumado, a través de un diagrama de proceso que definió las etapas y parámetros a cumplir.

Como tercer paso, se tomaron muestras del queso ahumado que actualmente elabora cada productor, y se aplicó un análisis de humedad, que permitió definir el porcentaje de humedad que actualmente tiene el producto elaborado, comparándolo con los porcentajes de humedad que caracterizan el queso en base a su porcentaje de humedad mencionado en el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCR 407: 2008).

El cuarto paso, fue aplicar la guía de inspección sobre Requisitos Sanitarios para Establecimientos de Productos Lácteos y sus Derivados, utilizada por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), para verificar el porcentaje de cumplimiento de inocuidad alimentaria.

Como quinto paso, y basado en las respuestas obtenidas del cuestionario, se comparó el uso que se le da al suero, por parte de los productores, en relación con las prácticas que se realizan en el país.

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La secuencia de este proceso fue la siguiente:

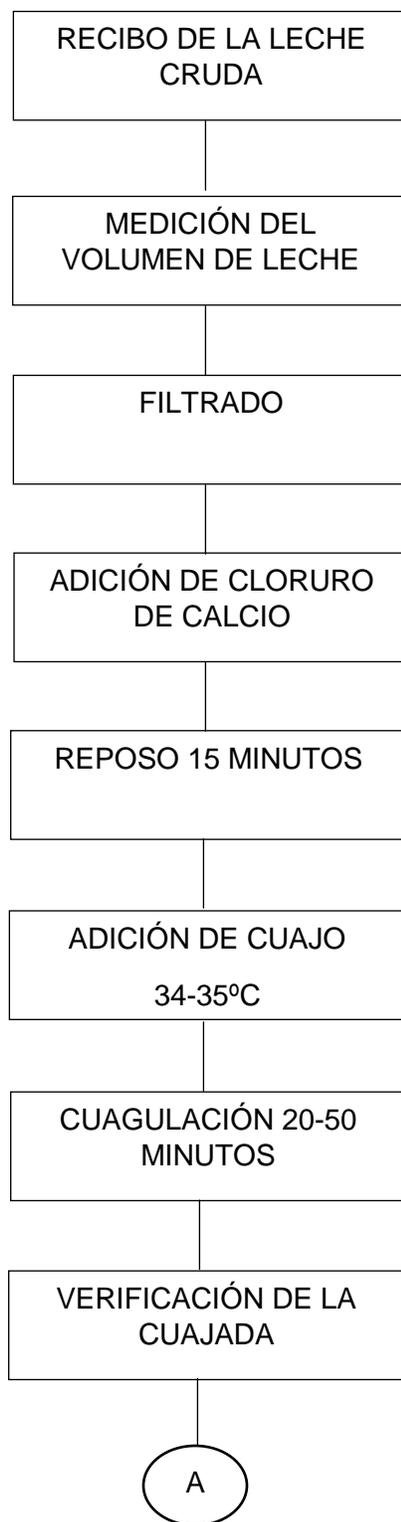
- Se coordinó en cada finca la hora de llegada, para poder aplicar la entrevista y su respectivo cuestionario, así como visualizar el proceso de elaboración del queso ahumado y aplicar de la guía según la Ley SENASA.
- Todos los datos mencionados durante el proceso, son parámetros identificados, en las tres fincas visitadas en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos.

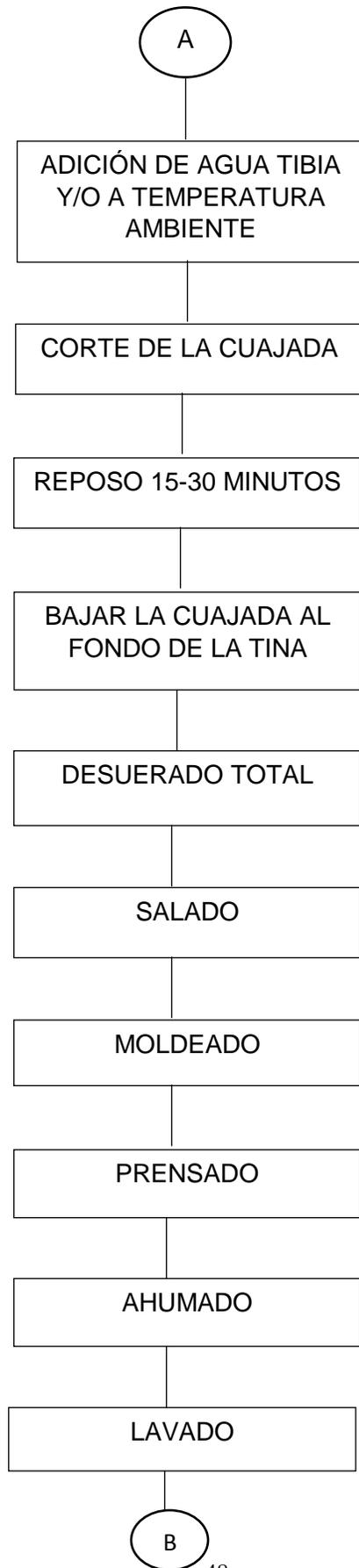
- El proceso de elaboración de queso ahumado es un proceso artesanal, que se inició, con la obtención de la leche cruda, a través de un ordeño manual, labor realizada en aproximadamente hora y media, cuyos litros correspondieron al número de animales en ordeño. Información identificada en las preguntas, de la 6 a la 10.
- Se trasladó la leche al área de fabricación del queso, en este momento se tomó la temperatura de la leche, la cual osciló entre 35-36.5°C, utilizando un termómetro en grados Celcius (°C), de escala -10°C a 100°C.
- Se filtró la leche, a través de un filtro de papel y/o una manta, colocado sobre el colador para retener la suciedad visible, específicamente pelos.
- Se adicionó cloruro de calcio marca VACO, según la recomendación del fabricante, y se dejó reposar por 15 minutos. Información identificada en las pregunta 18.
- Se tomó la temperatura de la leche antes de agregar el cuajo, la cual no tuvo variación, por lo tanto se encontraba entre 35-36,5°C. Para la formación de este gel, se utilizó cuajo microbiano, y/o pastilla, con un tiempo de coagulación que osciló entre 15 a 50 minutos, lo cual reflejó, que a menor temperatura de coagulación mayor tiempo para coagular y viceversa. Información identificada en las preguntas de la 20 a la 24.
- Dosis de uso del cuajo, según la recomendación del fabricante :
 - ✓ Cuajo Tres Muñecas-Hansen: la dosis oscila entre 8-10 mL/100 L leche, el cual debe ser diluido de 5-10 partes de agua.
 - ✓ Qualac: la dosis oscila entre 9 mL/ 200 L leche, el cual debe ser diluido en 37,5 veces con agua.
 - ✓ Una pastilla por cada 75 L de leche.
- Finalizado el tiempo de coagulación, se verificó la textura de la cuajada, haciendo un corte en cruz con el cuchillo, y levantando un extremo del corte, para verificar la textura de la cuajada, la cual fue flexible pero no suave, y tuvo una coloración verde esmeralda por parte del suero. En este momento se procedió a trocear (quebrar) la cuajada en cubos de 1.5 cm, utilizando un

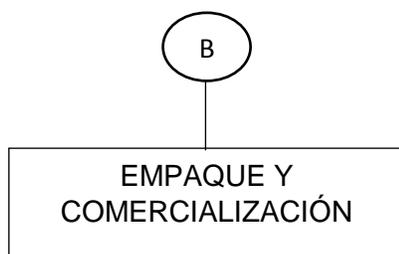
cuchillo o la mano, se dejó en reposo por 5 min, para esperar que la cuajada se asentara. Información identificada en la pregunta 25.

- Se agitó la cuajada por un máximo de 3 minutos, y se inició el desuerado total de la cuajada, apretandola contra el recipiente, hasta haber eliminado casi en su totalidad, la presencia del suero. Información identificada en las preguntas 27 y 28.
- Se agregó la sal a gusto del productor y su experiencia, generando un producto salado al paladar. Información identificada en las preguntas de la 29 a la 31.
- Se moldeó el queso en aros de aluminio de aproximadamente 6 a 14 kg, utilizando una funda de tela para cubrir el aro. Información identificada en las preguntas 32 y 33.
- Se colocó el molde, en la prensa por aproximadamente 14 a 22 horas. La prensa es una palanca de madera, a la cual se le cuelga un saco con peso, que presiona un troso de madera sobre la tapa del molde. El peso que se genera varía entre 6 a 14 kg. Información identificada en la pregunta 35.
- Finalizado el tiempo de prensado, se retiró el queso del molde y se colocó en el ahumador, para ser ahumado por 2 a 9 días respectivamente, a temperaturas que oscilaron entre 26-45°C. El queso se volteó dos veces al día. Información identificada en las preguntas de la 36 a la 38.
- Terminado el ahumado, se lavó el queso para ser retirado el exceso de sal, y se secó con una toalla. Finalmente se empacó y refrigeró hasta su comercialización.
- El suero que se extrajo de la cuajada, fue recolectado y dado como alimento para los cerdos. Información identificada en la pregunta 39.

FIGURA # 2. Diagrama del proceso de elaboración del Queso Ahumado en la comunidad de Gavilán de Upala







Fuente: Viales, Brizuela & Pomares, (2016).

En la misma visita, se aplicó la guía sobre Requisitos Sanitarios para Establecimientos de Productos Lácteos y sus Derivados, basados en la Ley SENASA, verificando y calificando cada punto como cumple o no cumple, las condiciones donde actualmente se elabora y a quienes elaboraron el producto, con el objetivo de evidenciar el nivel de cumplimiento de la reglamentación alimentaria en términos de inocuidad.

Se coordinó con cada productor, la recolección de muestras de queso semiduro ahumado, para determinar el porcentaje de humedad y su respectiva clasificación.

Por semana se recolectaron muestras de cada productor, los días lunes, martes y miércoles, cada día la muestra fue de 200 gramos molidos, e identificada por productor y por día, tomada de un solo queso, a raíz que no producen más de un queso por día.

El muestreo se realizó por tres semanas consecutivas, y cada análisis de humedad fue replicado.

La evaluación de humedad de las muestras, se realizaron en el laboratorio de la empresa Propica, ubicada en la Tigra de San Carlos, Alajuela, empresa dedicada al procesamiento de chile deshidratado y pimienta, los días viernes y sábado de la respectiva semana.

El porcentaje de humedad, se cuantificó utilizando una balanza de humedad marca OHAUS MB45, a la cual se le ingresaron los datos, correspondientes a la identificación de la muestra, la temperatura fue asignada, según el manual del equipo en donde se sugiere para este tipo de alimento 130°C.

Se colocó $10 \pm 0,015$ g de muestra de queso molido sobre el plato de aluminio distribuido lo más homogéneamente, se cerró la cubierta, y se inició el proceso de

secado, cuyo resultado se proyectó en la pantalla digital, y se documentó la información de la siguiente manera.

Los muestreos se realizaron de la siguiente manera, cada semana se realizaron tres muestreos, el día lunes correspondió al muestreo No.1, el martes al muestreo No. 2 y el día miércoles al muestreo No.3, según la respectiva semana. Es decir, cada semana se identificó como semana 1, semana 2 y semana 3 y en cada semana se realizaron tres muestreos diferenciados por semana, por día y por productor.

Las muestras tomadas, correspondieron a los quesos ahumados de los productores Jorge Viales Araya, Ana Brizuela Guadamuz y Leónidas Francisco Pomares Morales.

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTANDARIZACIÓN DEL QUESO SEMIDURO AHUMADO ARTESANAL

La normalización o estandarización del proceso, para elaborar queso semiduro ahumado artesanal, se planteó de manera tal, que permitiera fabricarse de una manera inocua, además de garantizar la calidad del mismo.

Al aplicarse en cada etapa las especificaciones correspondientes, se logró mejorar las prácticas de fabricación del productor, con la intención de que pueda palpar diferencias y ventajas de ser implementadas en el proceso de fabricación, contribuyendo a reducir tiempos de coagulación y prensado, así como la reducción de costos al utilizar las cantidades de aditivos recomendados en sus respectivas unidades de medición.

4.2. DIAGNÓSTICO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PRODUCTIVAS

Con el objetivo de poder estandarizar el proceso de elaboración del queso ahumado en la zona de Gavilán de Upala, se llevó a cabo un cuestionario dirigido a tres áreas específicas, como lo son; la producción primaria, el proceso de elaboración del queso ahumado, y el uso que se le da al suero.

Los datos obtenidos, aunque responden a prácticas en algunos casos empíricas, o perspectivas personales, reflejan puntos en común y convergen en una opinión consensuada, de que la falta de estándares y un proceso a seguir, generan variaciones en las características del producto final.

El resultado de los cuestionarios aplicados se adjunta en el anexo #3 “Cuestionario Producción primaria y especificaciones para la elaboración de queso ahumado”, los

cuales se encuentran al final de este documento para su referencia. De acuerdo a las respuestas, se determinaron las especificaciones de cada etapa, del proceso de elaboración, en este caso se entrevistó a los productores que elaboran queso ahumado, de la zona de Gavilán de Upala.

4.2. ANÁLISIS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE QUESO AHUMADO (ETAPAS, TIEMPOS Y TEMPERATURAS)

Una vez analizados los resultados de los cuestionarios aplicados y la información recopilada, se presentan las siguientes especificaciones con respecto al proceso de elaboración de queso ahumado:

4.2.1 El proceso de elaboración realizado por los productores para fabricar queso ahumado, obedece a un proceso de fabricación de queso tierno, con la única diferencia que en este caso, es un queso tierno prensado, con el objetivo de comercializarse como semiduro.

4.2.2 El tiempo de coagulación varía con respecto a los tiempos recomendados por los fabricantes del cuajo, debido a la variación en la temperatura para coagular, por falta de verificación de la misma

4.2.3 El tiempo para realizar el corte de la cuajada, se realiza de manera subjetiva, ya que los productores no identifican la floculación, para poder definir el tiempo de coagulación y así cortar la cuajada.

4.2.4 El corte de la cuajada no se realiza de manera uniforme, al utilizarse un utensilio poco apto, aunque accesible por el productor. Además que el tamaño del corte no obedece a un queso que necesita extraer un porcentaje significativo del suero en esta etapa.

4.2.5 La cantidad de sal utilizada para dar sabor al producto, es calculado según las preferencias del productor, o por recomendación del consumidor después de probar el producto, sin embargo no se dispone de un porcentaje definido.

4.2.6 Al ser un queso que se elabora como queso tierno, retiene mucha humedad, la cual es extraída en este caso a través de la etapa del prensado, sin embargo, el tiempo

de prensado aplicado, no es recomendado como una práctica que garantice la inocuidad del producto final.

4.2.7 La etapa de ahumado brinda características sensoriales ideales al producto final, sin embargo el porcentaje de humedad del producto final, indica que sigue siendo un producto perecedero, el cual debe contar con prácticas posterior al ahumado, que resguarden su inocuidad.

4.3. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL QUESO AHUMADO

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de humedad, que se adjunta en el anexo #5 “Resultados del porcentaje de humedad en queso ahumado”, de las muestras tomadas de cada productor, se puede observar que, a pesar de realizar un proceso similar al de elaboración de queso blanco fresco, con algunas excepciones como la etapa de prensado, los resultados obtenidos demuestran, según la designación del queso por su consistencia (ver cuadro #1), que corresponde a un queso semiduro.

En el caso de la productora Ana Brizuela, el promedio obtenido corresponde únicamente a dos semanas de muestreo, la misma comentó que iba a seguir produciendo queso sin ahumar, por solicitud del cliente. Evidenciando una vez más, la importancia de documentar el proceso de elaboración de este queso, y conservar la producción artesanal del mismo.

CUADRO #2. Promedio del porcentaje de humedad del queso ahumado producido en la comunidad de Gavilán de Upala

Productor	Promedio porcentaje de humedad (%)
Jorge Viales Araya	63,16
Leónidas Francisco Pomades Morales	63,36
Ana Brizuela Guadamuz	63,55

Fuente: Viales, Brizuela & Pomares, (2016).

En el cuadro anterior, se muestran los promedios de los resultados de humedad de las muestras totales que fueron analizadas por productor, cuyos resultados demuestran que el queso ahumado elaborado, y clasificado según la característica de consistencia, es un queso semiduro, al estar dentro del rango que establece el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCR 407: 2008), para que sea desingando como queso semiduro. Cuyo parámetro, establece para queso semiduro, un valor entre 54 a menos de 69 % HSMS, razón por la cual se podrá etiquetar como queso semiduro ahumado, lo cual permitirá al cliente, identificar y adquirir el producto según sus necesidades y preferencias.

4.4. APLICACIÓN DE LA GUÍA DE INSPECCIÓN SOBRE REQUISITOS SANITARIOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LÁCTEOS Y SUS DERIVADOS, (SENASA).

Como parte de este estudio, se desprende la guía para la inspección, que se encuentra en el anexo #7 “guía para la inspección sobre los requisitos sanitarios para establecimientos de productos lácteos y sus derivados”, la cual fue utilizada para realizar la inspección sanitaria de cada área productiva, las cuales pertenecen exclusivamente a los productores que elaboran queso ahumado. Cada punto fue categorizado como cumple o no cumple, así como no aplica. La guía de inspección cuenta con 129 puntos a evaluar, los cuales corresponden al 100 % de la calificación.

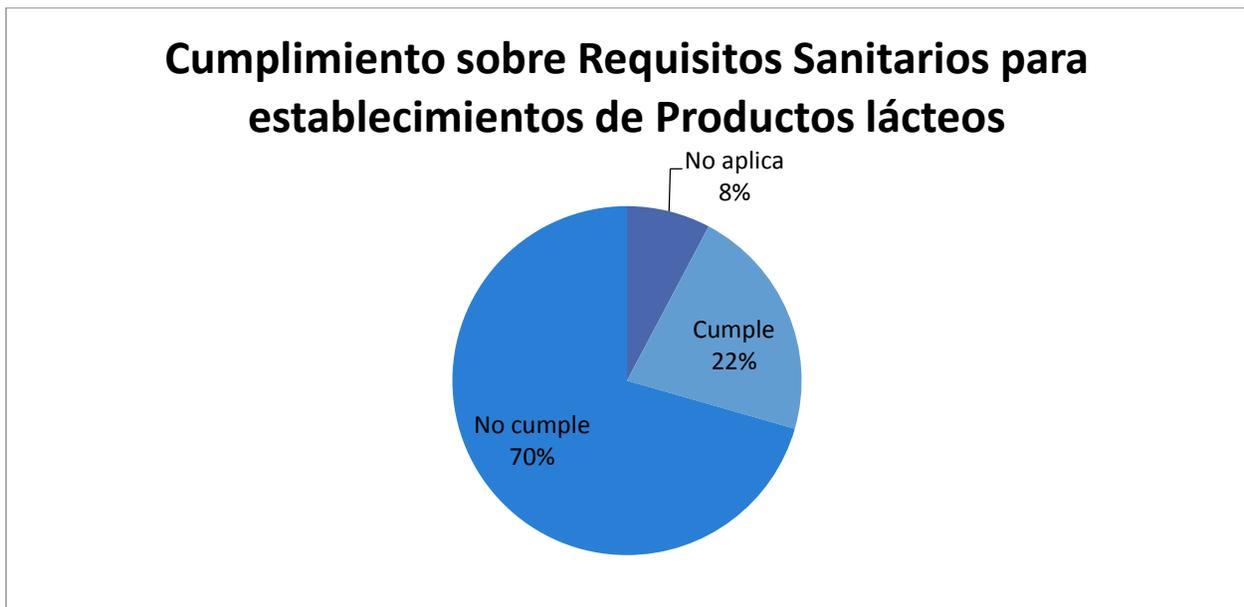
De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar en los siguientes gráficos, un mayor porcentaje de incumplimiento, producto de condiciones no adecuadas o en proceso de mejora. Los aspectos que más influyeron negativamente en este resultado, son:

- Control de plagas.
- Documentación, registros y operaciones de manufactura.
- Condiciones del edificio

Cuyos resultados demuestran al ser evaluados, el incumplimiento de la mayoría de los puntos.

Existe variaciones en el nivel de cumplimiento entre productores, esta diferencia equivale en su mayoría, a las condiciones de infraestructura en las cuales procesa Ana Brizuela, la cual, cuenta con un área específica, para la producción de queso, muy diferente a las condiciones de los otros dos productores, que elaboran el queso en áreas que deben ser mejoradas y específicas para procesar.

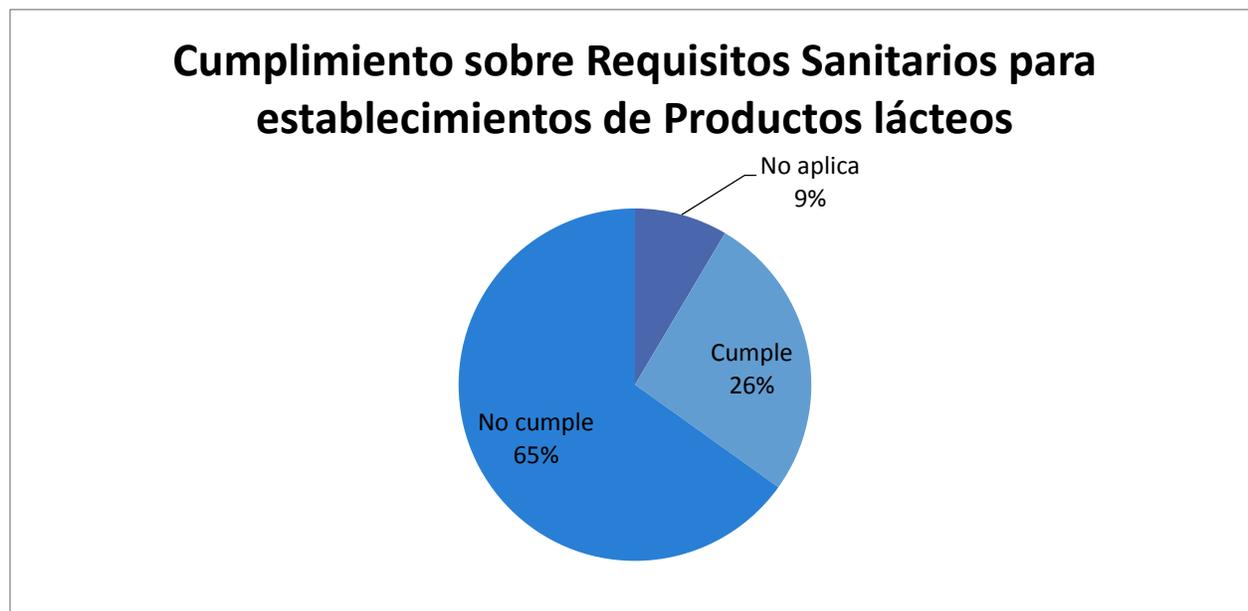
GRÁFICO #1. Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Jorge Viales Araya.



Fuente: Viales, 2016.

Es razonable pensar, que cuando se realiza una evaluación, en la cual se incluyen los aspectos requeridos para garantizar la seguridad alimentaria, el resultado sea un porcentaje mayor de aquellos que se cumplen, sin embargo, en el cuadro anterior se demuestra lo contrario, un 70% de estos aspectos no se cumplen, logrando únicamente un nivel de cumplimiento del 22%, siendo considerado un porcentaje bajo, para referirse a aspectos reglamentados y requeridos, para garantizar la inocuidad y calidad del producto final.

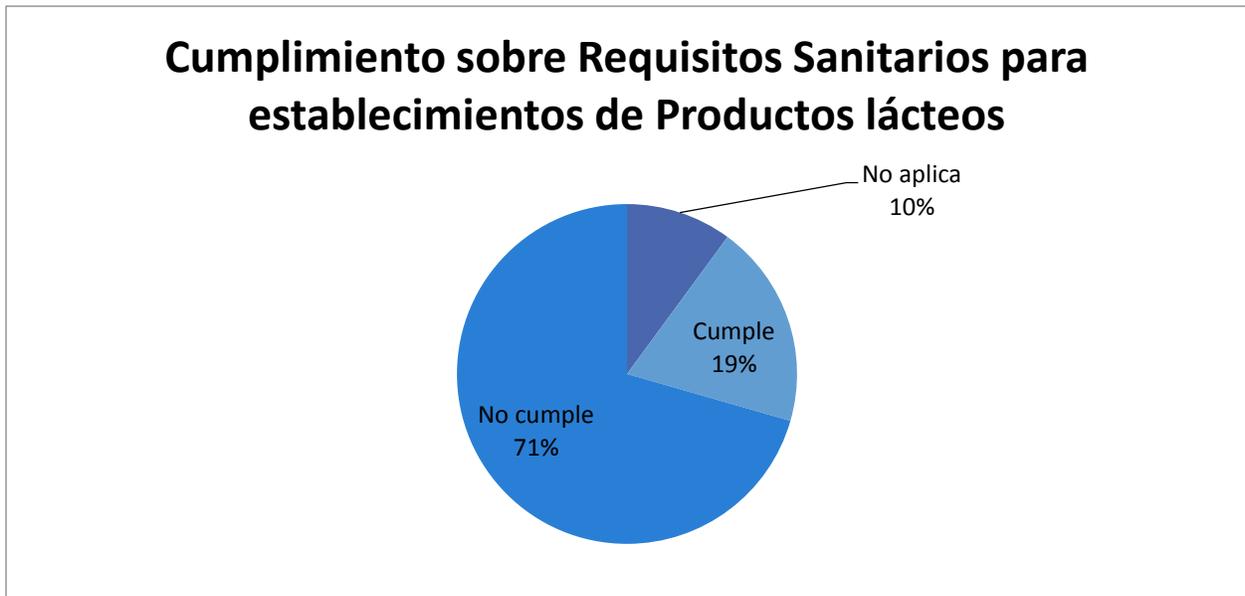
GRÁFICO #2. Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Ana Brizuela Guadamuz.



Fuente: Brizuela, 2016.

En el caso específico de la productora Brizuela, presenta un porcentaje mayor de cumplimiento, en relación al productor Viales, visualizado en el cuadro anterior, cuyo porcentaje de cumplimiento equivale a un 26%, específicamente al contar con mejores condiciones de infraestructura y exclusivas para la producción de queso, sin embargo, es un resultado insuficiente. En el caso del porcentaje de incumplimiento, el cual equivale a un 65%, es un porcentaje alto, resultado que demuestra la necesidad de cumplir con la reglamentación nacional, para garantizar la inocuidad y calidad del producto final.

GRÁFICO #3. Inspección sanitaria al área productiva perteneciente a Leonidas Pomares Morales.



Fuente: Pomares, 2016.

Por su parte, el anterior cuadro refleja los resultados del productor Pomares, quien al igual que los dos anteriores productores, el porcentaje de incumplimiento que en este caso es del 71%, son resultados que requieren ser evaluados y tomados en cuenta para futuras acciones de mejora, los cuales se verán reflejados en un porcentaje mayor del cumplimiento de la guía de inspección sanitaria. En su caso, el porcentaje de cumplimiento es de un 19%, siendo de igual manera insuficiente, para cumplir con los aspectos evaluados según la reglamentación nacional.

4.5. USO DEL SUERO LACTEO DEL SECTOR ARTESANAL y PRACTICAS UTILIZADAS A NIVEL NACIONAL

Las pequeñas y medianas empresas (PyME) al igual que la industria de alimentos, están enfocadas a brindar alimentos, sin embargo, como parte del compromiso ambiental, deben contribuir con minimizar el impacto que generan sus operaciones en el ambiente. Es por ello, que en el proceso de elaboración de queso ahumado, el

subproducto “suero”, es utilizado para la alimentación de cerdos, siendo esta practica, la más aplicada por los productores de esta zona, lo que señala una vez más que el suero, no dispone de una aplicación diferenciada con las demás empresas lácteas del país . La cual puede obedecer a varios factores entre ellos: falta de iniciativas país, para el desarrollo de productos a partir del suero, desconocimiento del uso del suero en actividades agrícolas, o costos elevados para el procesamiento del suero, entre otros.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIÓN

La Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, enfocados en el proyecto para la creación de una planta industrializadora de leche, representa uno de los mayores objetivos por alcanzar. Apoyado por algunas instituciones gubernamentales, con el propósito de beneficiar a las diferentes comunidades que integran esta asociación.

La información obtenida, brindó un panorama que esta presente en varias zonas del país, y que acompañan a los pequeños productores que fabrican queso. Evidenciando el deseo de hacer las cosas lo mejor posible, a pesar de los escasos recursos financieros con los que se dispone.

El conocimiento sobre la elaboración de queso ahumado a pesar de ser un proceso realizado empíricamente, cumple muchas de las etapas realizadas para elaborar quesos blandos. Cuyo resultado es un queso fresco, sin embargo el objetivo final es ser clasificado por su consistencia como semiduro, por lo cual el proceso a realizar debería asemejarse al proceso de fabricación de queso semiduro y no de queso fresco.

Aunque el proceso para fabricar el queso ahumado, se realiza bajo condiciones subjetivas, es importante cumplir con algunas especificaciones existentes durante las etapas del procesamiento, que pueden contribuir con el adecuado desarrollo del producto que se desea obtener y de esta forma, ser traducido en mayores beneficios económicos.

La caracterización de un queso permite ser etiquetado, según sus características físico-químicas, lo que representa una mayor identificación por parte del consumidor comercialmente, es por ello que al determinarse que el queso ahumado elaborado en la comunidad de Gavilán de Upala, tiene un porcentaje de humedad que los clasifica

como semiduro, su nombre comercial podría ser queso semiduro ahumado artesanalmente.

La inocuidad alimentaria regulada nacional e internacionalmente, cumple un rol de gran importancia, al formar parte de la seguridad alimentaria. Por lo cual el procesamiento de alimentos, se debe realizar bajo las condiciones que proporcionen el medio más idóneo. Es aquí donde aplicar un proceso de elaboración de queso semiduro, no solo proporcionará una consistencia deseada, sino contribuirá con garantizar la inocuidad del alimento, en relación con la reducción del tiempo, que se encuentra a temperatura ambiente.

Es evidente que según la evaluación basada en la “guía para la inspección sobre los requisitos sanitarios para establecimientos de productos lácteos y sus derivados”, ninguna de las actividades productivas evaluadas cumplen con lo solicitado por la legislación nacional, por lo que es de suma importancia, que no solo el productor trate de cumplir con los aspectos mencionados, sino que este apoyado por las instituciones responsables para su mejoramiento continuo.

A pesar que se conoce las características nutricionales del suero, el uso más difundido y disponible, utilizado por los productores de quesos, no solo en la comunidad de Gavilán de Upala sino a nivel país, proporciona un medio que minimiza el impacto ambiental, resultado que no se obtendría sino se aplicara para la alimentación de cerdos.

CAPÍTULO 6

6. RECOMENDACIONES

Con el desarrollo de este proyecto de investigación, se pretendió aportar un insumo, que represente una oportunidad para la Asociación de Ganaderos Agro ecoturísticos de Dos Ríos de Upala, para el desarrollo de queso semiduro ahumado artesanal, el cual cumpla con las características esperadas, y especificaciones para su designación por consistencia, las cuales puedan satisfacer las expectativas del consumidor, y aportar un beneficio económico para sus asociados, con la estandarización del proceso de fabricación.

Las recomendaciones más importantes que se desprenden de este estudio son:

Debido a que el queso ahumado se elabora con leche cruda, es importante que los productores implementen las buenas practicas agropecuarias, para que la materia prima sea inocua y cumpla con las caarakterísticas fisicos químicos y microbiológicas requeridas para su procesamiento.

Por otro lado, es de suma importancia establecer un rango de temperatura a la cual se agregue el cuajo. La enzima, provoca una coagulación más eficiente y con una textura más flexible, a temperaturas entre los 36-38°C, siendo estas las características esperadas, y obteniendo rendimientos aceptables. De igual forma, para estar pendiente de esta y otras temperaturas requeridas, se señala de importancia de contar con un termómetro en grados Celsius, de escala entre 0 a 100°C.

El proceso actualmente de elaboración de queso ahumado, no provoca una eficiente sinéresis (desuerado), por lo cual es requerido adicionar otras etapas en el proceso de elaboración, asemejando al proceso de fabricación del queso semiduro, para obtener un queso con menor humedad, el cual requiera un menor tiempo de prensado, cumpliendo de esta forma con la inocuidad del producto final.

Si se ha implementado el uso de equipos de medición como es el caso de jeringas para la medición del cuajo, la cantidad de sal adicionada al queso debe ser pesada igualmente, adquiriéndose un equipo que cumpla esta función y otras que requieran el pesado, para contar con las características de estandarización y preferencias del consumidor.

Para identificar el tipo de queso según su consistencia, clasificación conocida por el consumidor, es requerido el desarrollo de una etiqueta, en la cual el queso sea identificado como queso semiduro ahumado artesanal, características que cumple este producto, identificadas en este proyecto.

También se recomienda, la valoración por parte de cada productor, en relación con la evaluación obtenida según la inspección sobre los requisitos sanitarios para establecimientos de productos lácteos y sus derivados, para que puedan cumplir con estos lineamientos, y garantizar la inocuidad del producto elaborado actualmente.

Sin duda el reto de aplicar la propuesta en general de este PFG, lleva una serie de cambios y cumplimiento de la reglamentación alimentaria del país, que se tiene que ir dando poco a poco y con un sentimiento de compromiso en la aplicación de las recomendaciones dadas. De esta forma estos asociados contribuirán en el desarrollo del proyecto y la asociación a cual pertenecen.

BIBLIOGRAFÍA

ABC, 2007. Definición de Estandarización, concepto en definición ABC. <http://www.definicionabc.com>. [2016, 24 de junio].

Ares, J. (1995). Calidad de los quesos, fundamentos y aspectos generales. Córdoba: Argentina: Centro de Investigación y Formación Agraria. Disponible en: <http://www.es.slideshare.net>. [2016, 11 de abril].

Barneche, M y Villagran, M. (2012). “Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de quesos artesanales de pasta dura elaborados en la zona de Colonia, Uruguay. Tesis de grado. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy>. [2016, 23 de marzo].

Barrantes, E. (1999). Evolución de la industria quesera en Centroamérica. Conferencia III presentada XI Congreso Nacional Agronómico. ECAG. Costa Rica.

Blanco, M. (2007). Denominación de origen del “queso Turrialba” en la cadena de la producción y la comercialización. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/article>. [2016, 23 de marzo].

Brizuela, A. 2016. Queso Ahumado. Información sobre la actividad productiva del queso ahumado en la comunidad de Gavilán de Upala, elaboración, y características. En persona. Gavilán de Dos Ríos de Upala. 01 de febrero del 2016.

Castellón, L. (2016). Suero lácteo, “tesoro” desperdiciado. La Prensa. Disponible en: <http://www.laprensa.com.ni/2016/>

Centro de Información y Documentación. (2016) - Universidad para la Cooperación Internacional. Disponible en: <http://www.uci.ac.cr/centrodeinformacionydocumentacion>. [2016, 01 de febrero].

Eyssautier, M. (2002). Metodología de la Investigación : Desarrollo de la Inteligencia. UCLA. . Disponible en: http://www.bibcyt.ucla.edu.ve/cgi-win/be_alex.exe. [2016, 02 de marzo].

Galván, P. 2005. Proceso básico de la leche y el queso. Revista Digital Universitaria. 6 (9), (11p). Disponible en: http://www.revista.unam.mx/art87/sep_art87 [2016, 05 de marzo].

Granados, L, Álvarez, C. (2007). Descripción del proceso metodológico para la caracterización de productos con denominación de origen. La experiencia del queso Turrialba. (2011). Universidad Nacional. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/article>. [2016, 21 de marzo].

Johnson, M y Law, B.A. (1999). "The origins, development and basic operations of cheesemaking technology". Sheffield Academic Press. Disponible en: <http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/summary> [2016, 18 de abril].

Norma general del CODEX para el queso. CODEX STAN 283-1978. (1978). FAO. Disponible en: http://www.fao.org/input/download/standards/175/CXS_283s.pdf[2016, 18 de marzo].

Pomares, L.F. 2016. Queso Ahumado. Información sobre la actividad productiva del queso ahumado en la comunidad de Gavilán de Upala, elaboración, y características. En persona. Gavilán de Dos Ríos de Upala. 01 de febrero del 2016.

Ramirez, B. (2005). *Elaboración de quesos ahumados*. [en línea]. Venezuela: Ministerio para la economía popular (MINEP) y el Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE). Disponible en : <http://www.inces.gob.ve/> [2016, 13 de abril].

Razas ideales para la formación del Ganado Doble Propósito en el trópico. (2010). La Novillera. Disponible en: <https://lanovillera.wordpress.com/2010/12/27/la-novillera/>.

Reglamento de la leche y productos lácteos. (2015). SENASA. Disponible en: <http://www..senasa.gob.pe/uploads/>. [2016, 02 de abril].

Reglamento General de Inocuidad de Productos lácteos.(2015, febrero). Costa Rica: Servicio nacional de salud animal (SENASA). Disponible en: <http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/180213023928.doc>. [2016, 18 de febrero].

Reglamento Técnico: RTCR: 401-2006. Leche cruda y Leche higienizada N° 33812. (2007, 27 de marzo). Costa Rica: Ministerio de Agricultura y ganaderías(MAG). Disponible en: <http://www.mag.go.cr/legislacion/2007/de-33812.pdf>. [2016, 02 de marzo].

Reglamento Técnico RTCR 407: 2008 general para Quesos N° 34922. (2007, 26 de septiembre 1988). Costa Rica: el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Ministerio de Agricultura y Ganadería, y la ministra de Salud. Disponible en: <http://www.proleche.com/documentos/rtpl> [2016, 03 de marzo].

Romero, F.R. 2012. Denominación de origen del “Queso Turrialba” en la cadena de la producción y comercialización. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/.../3952>. (2016, 21 de junio)

Sibaja, A. (2010). Propuesta metodológica para la gestión del portafolio de proyectos del área de mantenimiento civil unidad estratégica de negocios, producción y distribución del instituto costarricense de acueductos y alcantarillados (Tesis de Maestría en Administración de Proyectos). Universidad para la Cooperación Internacional, San José. Disponible en: <http://www.uci.ac.cr/tesis/PFGMAP815> [2016, 18 de febrero].

Viales, J. 2016. Queso Ahumado. Información sobre la actividad productiva del queso ahumado en la comunidad de Gavilán de Upala, elaboración, y características. En persona. Gavilán de Dos Ríos de Upala. 01 de febrero del 2016.

Villegas, V. 2016. Queso semiduro. Diagrama de proceso para la elaboración de queso semiduro impartido en el Instituto Nacional de Aprendizaje. Teléfono. Alajuela. 03 de marzo del 2016.

ANEXOS

Anexo # 1: ACTA DEL PROYECTO



ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Ivannia González Blanco
Lugar de residencia: Alajuela, San Carlos
Institución: Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
Cargo / puesto: Formador para el Trabajo 1C

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 7 de diciembre del 2015	Nombre del proyecto: Caracterización de la industria quesera en la comunidad del Gavilán de Dos Ríos de Upala, Costa Rica.
Fecha de inicio del proyecto: Enero 2016	Fecha tentativa de finalización: Junio de 2016
Tipo de PFG TESINA	
Objetivos del proyecto: OBJETIVO GENERAL Elaborar estándares de inocuidad y calidad, para la producción y manipulación del queso ahumado, en la comunidad del Gavilán de Dos Ríos de Upala, Costa Rica, con el fin de estandarizar el proceso productivo. OBJETIVOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none">• Aplicar un diagnóstico para seleccionar, los productores de ganado lechero pertenecientes a la Asociación de ganaderos agroecológicos, en la comunidad del Gavilán de Dos Ríos de Upala, con el propósito de obtener los datos referentes a la producción y manufactura del queso ahumado.• Analizar los resultados del diagnóstico, para determinar el enfoque que deben tener los estándares para elaborar el queso ahumado.• Revisar las buenas prácticas de manufactura vigentes en todas las etapas del proceso de elaboración de queso ahumado, para evaluar su inocuidad y calidad.• Evaluar el impacto ambiental que se deriva de la elaboración de queso ahumado en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos de Upala, para proporcionar medidas que minimicen el efecto de la actividad productiva.	
Justificación del proyecto: La comunidad de Gavilán de Dos Ríos en Costa Rica, está ubicada en la provincia de Alajuela, cantón de Upala, carretera No. 4 en dirección oeste de la ciudad, la cual cuenta con una población de 3194 habitantes, de los cuales 1529 son mujeres,	

y 1665 son hombres, según el censo realizado por el INEC en el 2011, y cuya población nicaragüense es de 602 personas.

Las actividades productivas más significativas en la zona son la actividad ganadera, agrícola y turística respectivamente. Siendo esta, explotada únicamente por tres empresas, las cuales proporcionan a la comunidad un número limitado de empleos. Por tal razón, la principal fuente de trabajo para la subsistencia de los núcleos familiares en la comunidad, es la actividad ganadera.

En esta zona que forma parte del territorio Norte-Norte, y con la intención del gobierno de apoyar y generar desarrollo en estas comunidades, se crea en julio del 2015 la Asociación de Ganaderos agro ecoturísticos en Gavilán de Dos Ríos, con la cual se pretende organizar a la comunidad para el logro en conjunto de metas reales, apoyadas gubernamentalmente.

La Asociación, propone junto con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) y el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el establecimiento de un proyecto, enfocado al desarrollo de la actividad lechera de la comunidad, en donde se establezca un centro de acopio y procesamiento de la leche, para la elaboración de queso ahumado, producto originario de la comunidad de Gavilán, y que ha sido el sustento de las familias de la zona.

Lo que se pretende con esta propuesta, es que aquellos productores de leche, que únicamente venden leche entera y que por múltiples factores dejaron de producir queso ahumado al igual para aquellos que siguen en la actividad del queso, formen parte de la empresa como asociados, la cual pueda brindar un beneficio mayor, del que obtienen actualmente. Este desarrollo tiene el propósito de caracterizar y estandarizar el queso ahumado como un producto inocuo y de calidad, permitiéndoles crear su propia marca colectiva.

Restricciones:

- Acceso a la información de los procedimientos de forma empírica.
- Entregables de cada una de las etapas del PFG.
- Definición de estrategias y de propuestas de mejoramiento del proceso.
- Cumplimiento del alcance y del cronograma establecido, debido a que la información se encuentra en diferentes fuentes.
- La falta de colaboración por parte de los productores, al restringir el acceso a la información para el desarrollo del proyecto, provocando ineficiencia del sistema de información para la investigación.

Entregables:

Avances del PFG.
Entrega del documento de PFG para su revisión y posterior aprobación.

Aprobado por Director MIA:

Dr. Félix Cañet Prades

Firma:

Aprobado por profesora curso Seminario de graduación:

MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez

Firma:

Estudiante:

Ivannia González Blanco

Firma:

BIBLIOGRAFÍA

- Castillo, LC. 2010. Caracterización de la industria quesera de la región del valle de Ubate y Chiquinquirá. Honduras. Obtenido el 20 de diciembre del 2016, desde [http:// repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/.../T13.09%20C278e.pdf](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/.../T13.09%20C278e.pdf)
- González, H. 2011. *Establecer una metodología para el proceso de seguimiento a proyectos de investigación, creación artística e innovación, desarrollados en las direcciones de investigación de la Universidad Nacional de Colombia (UN)*. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI). San José, Costa Rica.
- Líder de Proyecto, estructura del PMBOK. Sf. Obtenido el 17 de diciembre del 2015, desde [http:// www.liderdeproyecto.com/manual/estructura_del_pmbok.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/estructura_del_pmbok.html)

Anexo # 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

1. Participar de la reunión general de la Asociación de productos agroecológicos en la comunidad de Gavilán de Dos Ríos, para presentar el PFG y su objetivo.
2. Identificar aquellos productores que fabrican queso ahumado, y coordinar una visita con estos.
3. Elaborar una ficha para aplicar en las visitas a los productores, que elaboran queso ahumado, para diagnosticar la producción y manufactura del queso ahumado.
4. Tomar muestras de queso ahumado por productor, para evaluar el porcentaje de humedad, y caracterizar el queso en base a su porcentaje de humedad.
5. Aplicar a cada productor de queso ahumado, la ficha de inspección que aplica el SENASA en Costa Rica, para la evaluación de la inocuidad.

Anexo # 3: CUESTIONARIO PRODUCCIÓN PRIMARIA Y ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO AHUMADO.

Cuestionario # 3.1. Especificaciones para la elaboración de queso ahumado.

No.	Pregunta	Respuesta
1	Nombre de la finca:	Bella Vista
2	Nombre del productor:	Jorge Viales Araya
3	Área de la finca:	54 ha total, 12 ha son montaña
4	Razas bovinas:	Gyr, Holstein, Simmental, Pardo suizo, Yersey
5	Número total de animales:	46
6	Número de animales productivos:	13
7	Tipo de ordeño:	Manual
8	Tiempo de ordeño:	1:30 horas
9	Temperatura finalizado ordeño:	35°C
10	Producción diaria de leche kg o L:	75 L
11	Producción diaria de queso kg:	10 kg
12	Rendimiento (kg leche/kg de queso fresco:	7.5 L leche/kg de queso
13	Peso (kg) queso ahumado :	8.5 kg
14	Rendimiento (kg leche/kg de queso ahumado:	8.8 L leche/kg de queso
15	Precio/kg de queso ahumado:	3200 colones
16	Tipo de empaque:	Bolsa plástica de polietileno
17	Tipo de proceso térmico:	No aplica
18	Uso de calcio/100 L leche:	Marca Vaco, 50 mL
19	Tipo de cuajo:	Microbiano
20	Marca de cuajo:	Qualac
21	Forma de medir el cuajo:	mL
22	Cantidad de cuajo/200 L leche:	9mLdisuelto en 333 mL de

		agua
23	Temperatura de coagulación:	34°C
24	Tiempo de coagulación:	50 min
25	Tamaño del corte (quebrar) de la cuajada:	1,5 cm
26	Forma de realizar el corte de la cuajada:	con cuchillo
27	Tiempo de agitación:	3 min
28	Forma de agitación:	en forma 8
29	Forma de salado:	cuajada desuerada
30	Porcentaje de salado:	0.54%
31	Forma de pesado y/o medición de la sal:	Copitas
32	Forma de moldeado:	Llenado y acomodo cuajada
33	Forma geométrica del queso:	cuadrado
34	Peso de prensa:	14 kg
35	Tiempo de prensado:	14 horas
36	Tiempo de ahumado:	8-9 días
37	Tipo de madera para el ahumado:	Guabo, guarumo.
38	Temperatura de ahumado:	45°C
39	Uso del suero:	Alimentación para cerdos

Cuestionario # 3.2. Especificaciones para la elaboración de queso ahumado.

No.	Pregunta	Respuesta
1	Nombre de la finca:	La Malacrianza
2	Nombre del productor:	Ana Brisuela Guadamuz
3	Área de la finca:	6 ha potreros
4	Razas bovinas:	Gyr, Holstein, Simmental, Pardo suizo, Yersey
5	Número total de animales:	12
6	Número de animales productivos:	8
7	Tipo de ordeño:	Manual
8	Tiempo de ordeño:	1:00 hora
9	Temperatura finalizado ordeño:	36.5°C
10	Producción diaria de leche kg o L:	22 L
11	Producción diaria de queso kg:	3.5 kg
12	Rendimiento (kg leche/kg de queso fresco:	6.3 L leche/kg de queso
13	Peso (kg) queso ahumado :	3 kg
14	Rendimiento (kg leche/kg de queso ahumado:	7.3 L leche/kg de queso
15	Precio/kg de queso ahumado:	2800 colones
16	Tipo de empaque:	Bolsa plástica de polietileno
17	Tipo de proceso térmico:	No aplica
18	Uso de calcio/100 L leche:	No aplica
19	Tipo de cuajo:	Microbiano
20	Marca de cuajo:	Tres Muñecas
21	Forma de medir el cuajo:	mL
22	Cantidad de cuajo/100 L leche:	10 mL
23	Temperatura de coagulación:	36.5°C
24	Tiempo de coagulación:	15 min
25	Tamaño del corte (quebrar) de la cuajada:	No aplica
26	Forma de realizar el corte de la cuajada:	con cuchillo

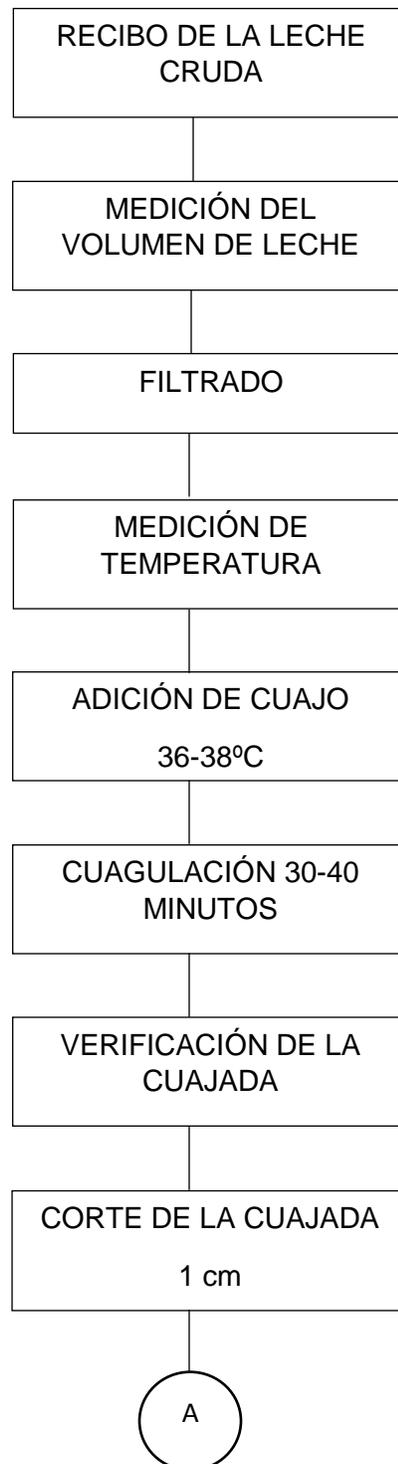
27	Tiempo de agitación:	2 min
28	Forma de agitación:	en forma 8
29	Forma de salado:	cuajada desuerada
30	Porcentaje de salado:	0.94%
31	Forma de pesado y/o medición de la sal:	Copitas
32	Forma de moldeado:	Llenado y acomodo cuajada
33	Forma geométrica del queso:	cuadrado
34	Peso de prensa:	6 kg
35	Tiempo de prensado:	22 horas
36	Tiempo de ahumado:	2 días
37	Tipo de madera para el ahumado:	Guarumo, aserrín
38	Temperatura de ahumado:	26-30°C
39	Uso del suero:	Alimentación para cerdos

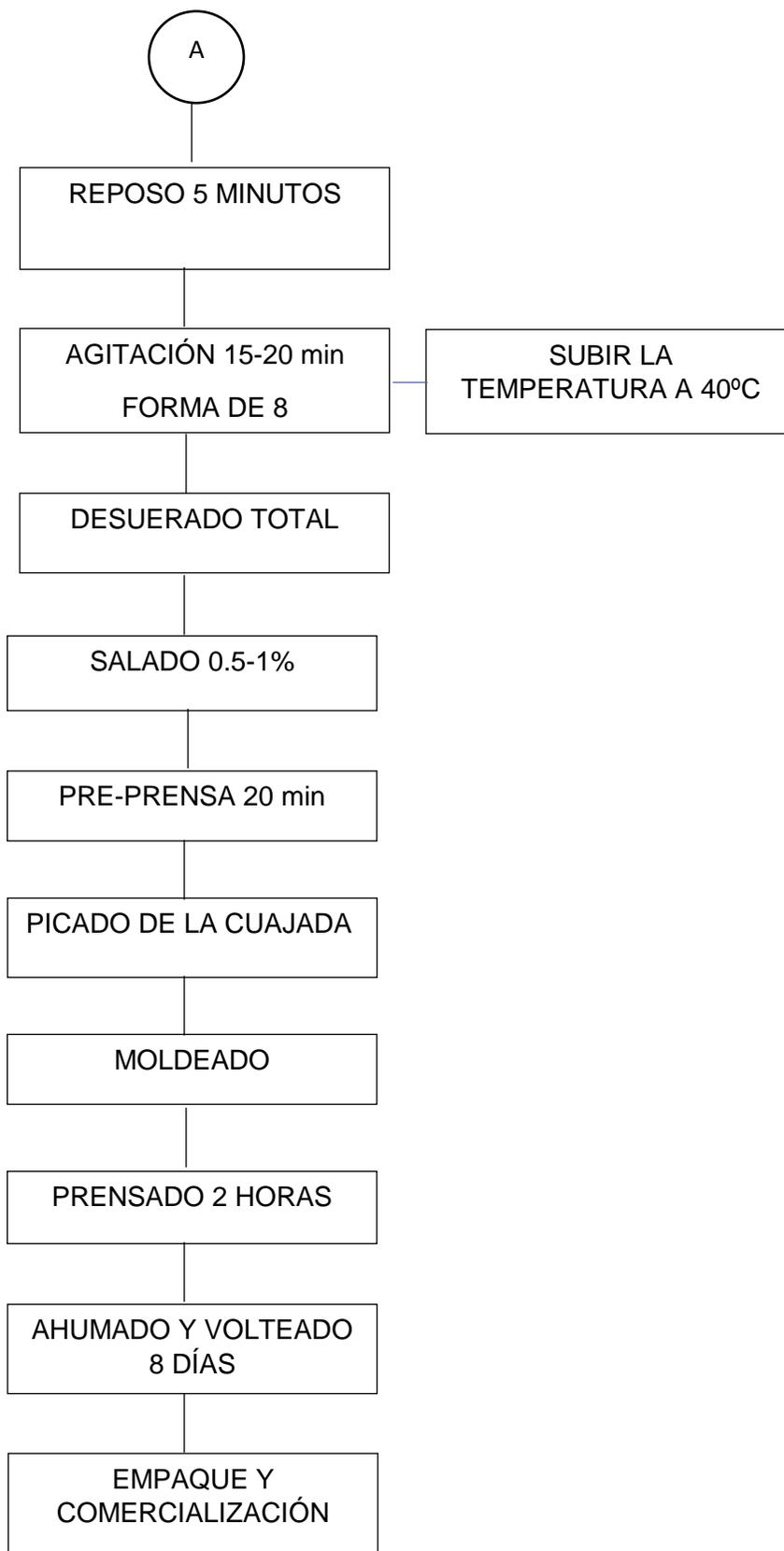
Cuestionario # 3.3. Especificaciones para la elaboración de queso ahumado.

No.	Pregunta	Respuesta
1	Nombre de la finca:	No aplica
2	Nombre del productor:	Leonidas Francisco Pomares Morales
3	Área de la finca:	35 ha, 10 ha montaña
4	Razas bovinas:	Gyr, Holstein, Simmental, Pardo suizo, Yersey
5	Número total de animales:	30
6	Número de animales productivos:	8
7	Tipo de ordeño:	Manual
8	Tiempo de ordeño:	1:00 hora
9	Temperatura finalizado ordeño:	35°C
10	Producción diaria de leche kg o L:	40 L
11	Producción diaria de queso kg:	8 kg
12	Rendimiento (kg leche/kg de queso fresco:	5 L leche/kg de queso
13	Peso (kg) queso ahumado :	6 kg
14	Rendimiento (kg leche/kg de queso ahumado:	6.7 L leche/kg de queso
15	Precio/kg de queso ahumado:	2800 colones
16	Tipo de empaque:	Bolsa plástica de polietileno
17	Tipo de proceso térmico:	No aplica
18	Uso de calcio/100 L leche:	No aplica
19	Tipo de cuajo:	Microbiano pastilla
20	Marca de cuajo:	No aplica
21	Forma de medir el cuajo:	No aplica
22	Cantidad de cuajo/75 L leche:	1 pastilla
23	Temperatura de coagulación:	35°C
24	Tiempo de coagulación:	20 min
25	Tamaño del corte (quebrar) de la cuajada:	No aplica

26	Forma de realizar el corte de la cuajada:	Mano
27	Tiempo de agitación:	2 min
28	Forma de agitación:	en forma 8
29	Forma de salado:	cuajada desuerada
30	Porcentaje de salado:	0.5%
31	Forma de pesado y/o medición de la sal:	Copitas
32	Forma de moldeado:	Llenado y acomodo cuajada
33	Forma geométrica del queso:	cuadrado
34	Peso de prensa:	8 kg
35	Tiempo de prensado:	12 horas
36	Tiempo de ahumado:	8 días
37	Tipo de madera para el ahumado:	Guarumo, aserrín
38	Temperatura de ahumado:	26-30°C
39	Uso del suero:	Alimentación para cerdos

Anexo # 4: FIGURA # 3. DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO AHUMADO ESTANDARIZADO





Anexo #5: RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD EN QUESO AHUMADO

Cuadro # 3

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Jorge Viales Araya. Semana #1

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,002	36:48:00	63,04		10,009	48:51:00	62,93
2	10,023	46:59:00	62,63		10,008	54:30:00	63,65
3	10,001	42:07:00	62,04		10	43:11:00	63,78
Promedio	10,009	42:00:00	62,57		10,006	49:04:00	63,45
Martes				Replicado	Martes		
1	10,001	45:47:00	63,15		10,005	52:21:00	63,88
2	10,012	43:16:00	62,86		10,003	52:88	63,34
3	10,004	53:15:00	62,65		10,003	53:50:00	63,2
Promedio	10,006	47:26:00	62,89		10,004	53:26:00	63,47
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10	43:27:00	63,20		10,008	46:45:00	63,72
2	10,002	54:28:00	63,04		10,005	53:40:00	63,17
3	10,025	49:56:00	63,62		10,002	41:48:00	63,43
Promedio	10,009	49:04:00	63,29		10,005	47:11:00	63,44

Cuadro # 4

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Jorge Viales Araya. Semana #2

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,005	52:01:00	63,84		10,011	43:24:00	62,70
2	10,015	49:10:00	63,25		10,001	46:30:00	63,05
3	10,026	46:05:00	62,04		10,002	38:14:00	63,09
Promedio	10,015	49:05:00	63,04		10,005	42:56:00	62,95
Martes				Replicado	Martes		
1	10,009	53:20:00	63,21		10	54:63	63,24
2	10,008	54:21:00	63,15		10,006	50:63	62,95
3	10,002	39:04:00	63,28		10,009	54:59:00	63,01
Promedio	10,006	49:22:00	63,21		10,005	54:28:00	63,07
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,002	40:37:00	63,63		10,005	58:01:00	63,58
2	10,004	53:52:00	63,27		10,001	53:33:00	63,86
3	10,009	46:89	63,11		10,020	49:81	63,31
Promedio	10,005	49:04:00	63,34		10,009	54:12:00	63,58

Cuadro # 5

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Jorge Viales Araya. Semana #3

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,029	43:28:00	63,77		10,003	49:59:00	63,84
2	10,003	59:01:00	63,5		10,002	57:36:00	63,22
3	10,005	57:02:00	63,55		10,001	53:43:00	60,2
Promedio	10,012	53:10:00	63,61		10,002	53:46:00	62,42
Martes				Replicado	Martes		
1	10,004	59:93	62,94		10,001	46:50:00	63,44
2	10,005	48:57:00	63,71		10,003	52:08:00	63,26
3	10,007	55:08:00	62,80		10,002	49:59:00	63,51
Promedio	10,005	54:53:00	63,15		10,002	49:06:00	63,40
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,004	43:56:00	63,61		10,015	53:65	62,57
2	10,002	55:13:00	62,32		10,004	63:25:00	63,04
3	10,011	44:02:00	63,16		10,010	48:59:00	63,39
Promedio	10,006	47:57:00	63,03		10,010	55:16:00	63,00

Cuadro # 6

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Leónidas Francisco Pomares Morales. Semana #1

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,004	41:34:00	63,77		10,007	43:19:00	63,44
2	10,004	40:37:00	63,36		10,008	50:77	63,44
3	10,01	40:45:00	63,13		10,004	32:08:00	63,09
Promedio	10,006	41:12:00	63,42		10,006	42:01:00	63,32
Martes				Replicado	Martes		
1	10,004	41:28:00	63,77		10,004	44:08:00	63,11
2	10,003	35:14:00	63,52		10,014	43:05:00	63,29
3	10,002	32:09:00	63,37		10,013	48:44:00	63,26
Promedio	10,003	36:17:00	63,55		10,010	45:19:00	63,22
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,004	35:19:00	63,41		10,003	34:41:00	63,33
2	10,01	41:36:00	63,05		10,003	32:09:00	63,18
3	10,008	51:30:00	63,45		10,008	41:13:00	63,54
Promedio	10,007	42:62	63,30		10,005	36:28:00	63,35

Cuadro # 7

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Leónidas Francisco Pomares Morales. Semana #2

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,007	42:01:00	63,40		10,004	37:10:00	63,18
2	10,002	35:54:00	63,17		10,003	40:21:00	63,28
3	10,004	44:11:00	63,63		10	39:50:00	63,39
Promedio	10,004	40:55:00	63,40		10,002	39:34:00	63,28
Martes				Replicado	Martes		
1	10,007	42:01:00	63,40		10,005	45:13:00	63,36
2	10,002	35:54:00	63,47		10,008	46:18:00	63,43
3	10,004	44:11:00	63,63		10,004	35:57:00	63,49
Promedio	10,004	40:55:00	63,50		10,006	42:29:00	63,43
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,003	36:45:00	63,15		10,003	33:34:00	63,22
2	10,004	35:55:00	63,35		10,005	35:48:00	63,39
3	10,005	38:13:00	63,4		10,007	49:15:00	63,52
Promedio	10,004	37:11:00	63,30		10,005	39:29:00	63,38

Cuadro # 8

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productor Leónidas Francisco Pomares Morales. Semana #3

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,003	39:30:00	63,5		10,001	38:00:00	63,29
2	10,005	40:16:00	63,25		10,008	42:26:00	63,34
3	10,005	51:15:00	63,5		10,004	40:40:00	63,4
Promedio	10,004	43:54:00	63,42		10,004	40:22:00	63,34
Martes				Replicado	Martes		
1	10,002	39:40:00	63,23		10,01	34:29:00	63,42
2	10,004	40:15:00	63,3		10,008	50:15:00	63,4
3	10,003	37:18:00	63,37		10,002	48:50:00	63,35
Promedio	10,003	39:31:00	63,30		10,007	43:31:00	63,39
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,004	48:55:00	63,35		10,003	35:13:00	63,26
2	10,008	42:39:00	63,48		10,007	41:39:00	63,49
3	10,007	51:20:00	63,32		10,004	40:06:00	63,31
Promedio	10,006	47:38:00	63,38		10,005	39:26:00	63,35

Cuadro # 9

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productora Ana Brizuela Guadamuz. Semana #1

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,029	26:45:00	64,95		10,005	25:38:00	64,51
2	10,003	28:39:00	63,95		10,003	30:42:00	63,78
3	10,005	30:59:00	65,16		10,002	28:50:00	62,99
Promedio	10,012	28:48:00	64,69		10,003	28:10:00	63,76
Martes				Replicado	Martes		
1	10,008	35:31:00	63,02		10,001	40:18:00	62,73
2	10,004	27:17:00	62,14		10,007	36:54:00	62,74
3	10,005	31:35:00	63,85		10	35:15:00	62,87
Promedio	10,006	31:28:00	63,00		10,003	37:29:00	62,78
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,005	28:14:00	63,51		10,002	26:84	64,25
2	10,008	32:56:00	64,56		10,003	28:65	63,66
3	10,004	30:95	63,12		10,003	30:10:00	63,45
Promedio	10,006	30:55:00	63,73		10,00	28:53:00	63,79

CUADRO # 10

Resultados del porcentaje de humedad del queso ahumado.

Productora Ana Brizuela Guadamuz. Semana #2

No. Muestra	Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)		Peso (g)	Tiempo (min)	Humedad (%)
Lunes				Replicado	Lunes		
1	10,003	28:47:00	63,25		10,004	30:42:00	63,43
2	10,005	35:11:00	62,27		10,003	26:18:00	64,42
3	10,008	36:54:00	64,02		10,001	30:14:00	63,56
Promedio	10,005	33:37:00	63,18		10,003	29:31:00	63,80
Martes				Replicado	Martes		
1	10,009	27:36:00	62,3		10,003	28:54:00	63,39
2	10,007	28:31:00	63,25		10,005	32:15:00	63,99
3	10,011	30:39:00	62,82		10,005	25:52:00	63,14
Promedio	10,009	29:09:00	62,79		10,004	29:14:00	63,51
Miércoles				Replicado	Miércoles		
1	10,012	26:51:00	63,75		10,003	30:05:00	63,42
2	10,002	34:15:00	63,95		10,002	36:15:00	63,5
3	10,003	28:45:00	63,17		10,004	27:28:00	63,05
Promedio	10,006	30:10:00	63,62		10,003	31:16:00	63,32

Anexo # 6: GUÍA PARA LA INSPECCIÓN SOBRE REQUISITOS SANITARIOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LÁCTEOS Y SUS DERIVADOS

	Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal (DIPOA)	Rige a partir de: 01-08-15	Código: DIPOA-PG-002-IN-001 (PL)
	Requisitos Sanitarios para Establecimientos de Productos Lácteos y sus Derivados	Versión 01	Página 91 de 116

DISPOSICIONES GENERALES (Decreto HACCP- 26559 y Ley SENASA)	
A. Obligaciones de los establecimiento (Artículo 3)	
Ítems a evaluar	Inciso
A1. Cuenta el establecimiento con CVO. Cuenta los camiones cisternas y los camiones distribuidores con CVO	Ley SENASA Art. 56 y 57
A2. Los establecimiento aprobados para exportar cuentan con su respectiva autorización de exportación	DECRETO No 26559-MAG-S. Art #1
A3. Las empresas o plantas procesadoras indicadas en el artículo primero estarán obligadas a facilitar al Ministerio de Agricultura y Ganadería y sus funcionarios acreditados en cumplimiento de sus funciones, todas las facilidades necesarias relativas a la inspección, auditoria y control de los procesos productivos relacionados con el cumplimiento del Sistema SARCP	DECRETO No 26559-MAG-S Art. #3
A4. Los productos lácteos y sus derivados comercializados en los establecimiento están autorizados por el SENASA	Ley SENASA Art. 56 y 57
A5. Los establecimiento reciben productos de otros establecimiento con CVO y registro vigente	DECRETO No 26559-MAG-S Art #6
A6. Cuentan con sistemas APPCC (Plantas de proceso autorizadas para exportar)	DECRETO No 26559-MAG-S Art. #1
A7. El sistema APPCC es acorde a los estipulado por el CODEX ALIMENTARIUS y/o procedimientos o manuales del SENASA	DECRETO No 26559-MAG-S Art. #2
A8. Respaldar con resultados de pruebas del laboratorio oficial, la eficacia de los programas, las campañas y del sistema de inspección, control y evaluación	Ley SENASA Art. #6 Inciso V
A9. Establecer el sistema nacional de trazabilidad/rastreabilidad de animales, sus productos y subproductos, y de los insumos utilizados en la producción animal	Ley SENASA Art. #6 Inciso k
A10. Planes de muestreo que garanticen el uso de procedimientos justos y válidos cuando	Codex

se analicen alimentos para comprobar si se ajustan o no al programa nacional de residuos y microbiológicos	CAC/GL 50-2004 1.1
A11. En caso de un resultado violatorio (microbiológico o de residuos); el establecimiento deberá responder en forma escrita al médico veterinario inspector indicando las acciones correctivas tomadas ante la desviación y se encargará del seguimiento oportuno	SENASA DIPOA 1613-14
A12. Productos sospechosos o considerados no seguros se retiran del mercado e informa al SENASA y cuando aplica al consumidor	Ley SENASA Art. #5 Inciso 12
REQUISITOS DE HIGIENE GENERALES PARA TODOS LOS ESTABLECIMIENTOS	
B. Personal: Capacitación, Prácticas Higiénicas (7-RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	Inciso
B1. El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura	7.1.1
B2. Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa	7.1.2
B3. Los programas de capacitación, deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente	7.1.3
B4. El personal que manipula alimentos debe presentarse bañado antes de ingresar a sus labores	7.2.1
B5. Como requisito fundamental de higiene se debe exigir que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial: a) Al ingresar al área de proceso. b) Después de manipular cualquier alimento crudo o antes de manipular alimentos cocidos que no sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo. c) Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario	7.2.2
B6. Toda persona que manipula alimentos debe cumplir con lo siguiente: a) Si se emplean guantes no desechables, estos deben estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse diariamente. b) Las uñas de las manos deben estar cortas, limpias y sin esmaltes. c) No deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule. d) Evitar comportamientos que puedan contaminarlos, por ejemplo:	7.2.3

<ul style="list-style-type: none"> 1. Fumar 2. Escupir 3. Masticar o comer 4. Estornudar o toser 5. Conversar en el área de proceso e) El bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas. f) El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas. g) No debe utilizar maquillaje, uñas o pestañas postizas h) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla 	
Control de Salud	7.3
B7. Las personas responsables de las fábricas de alimentos debe llevar un registro periódico del estado de salud de su personal	7.3.1
B8. Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses	7.3.2
B9. No debe permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, debe informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.	7.3.4
<p>B10. Entre los síntomas que deben comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ictericia b) Diarrea c) Vómitos d) Fiebre e) Dolor de garganta con fiebre f) Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.) g) Secreción de oídos, ojos o nariz. h) Tos persistente 	7.3.5

C. Abastecimiento de agua (5.3 y 8 - RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	Inciso
C1. Se cuenta con abastecimiento suficiente de agua potable	5.3.1a
C2. Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos	5.3.1c
C3. El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable	5.3.1d
C4. El vapor de agua que entre en contacto directo con alimentos o con superficies que estén en contacto con ellos, no debe contener sustancias que puedan ser peligrosas para la salud	5.3.1e
C5. Se debe controlar diariamente el cloro residual del agua potabilizada con este sistema y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal fin, en el caso que se utilice otro sistema de potabilización también deben registrarse diariamente. Evaluar periódicamente la calidad del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico y mantener los registros respectivos (Decreto de agua potable #32327-S)	8.1a
TUBERIAS. (5.3.2 RTCA 67.01.33:06)	
C6. Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren	5.3.2 a
C7. Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta	5.3.2 b
C8. Evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre	5.3.2c
C9. Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos	5.3.2d
C10. Prevenir que no exista un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de tuberías que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.	5.3.2f
Manejo y Disposición de Desechos Líquidos – Drenajes (5.4)	
C11. Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta	5.4.1
Instalaciones Sanitarias (5.4.2)	
C12. Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno: 1. Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince. 2. Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte. 3. Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera.	5.4.2 a

4. Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince	
C13. Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área de producción	5.4.2 b
C14. Debe contarse con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno	5.4.2 c
Instalaciones para lavarse las manos	
C15. Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable	5.4.3a
C16. El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador	5.4.3 b
C17. Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos	5.4.3 c
Materias Primas (8.1-RTCA 67.01.33:06)	
C18. El establecimiento no debe aceptar ninguna materia prima o ingrediente que presente indicios de contaminación o infestación	8.1b
C19. Todo fabricante de alimentos, debe emplear en la elaboración de éstos, solamente materias primas que reúnan condiciones sanitarias que garanticen su inocuidad y el cumplimiento con los estándares establecidos, para lo cual debe contar con un sistema documentado de control de materias primas, el cual debe contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas	8.1c
D. Superficies, equipos, recipientes y utensilios (6.RTCA 67.01.33:06 y Apartado 4- Codex CAC/RCP 1-1969)	
Ítems a evaluar	Inciso
D1. El equipo y utensilios deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza	6.1
D2. Estar diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza	6.1 a
D3. Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado	6.1 b
D4. Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección	6.1c
D5. No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores	6.1d
D6. Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar actualizados y a disposición para el control oficial	6.2
D7. El equipo utilizado para cocinar, aplicar tratamientos térmicos, enfriar, almacenar o congelar alimentos deberá estar proyectado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren de los alimentos con la rapidez necesaria para proteger la inocuidad y la aptitud de los mismos y se mantengan también las temperaturas con eficacia. Este equipo deberá tener también un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas. Cuando sea necesario, el equipo deberá disponer de un sistema eficaz de control y vigilancia de la humedad, la corriente de aire y cualquier otro factor que pueda tener un efecto perjudicial sobre la inocuidad o la aptitud de los alimentos	4.3.2 Codex

D8. En tales sistemas deberán especificarse también los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura	5.2.1 Codex
D9. Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud	5.2.1 Codex
E. Control en el Proceso y Producción-Envasado (8.3-RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	Inciso
E1. Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza	8.3 a
E2. El material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento	8.3b
E3. Los envases o recipientes no deben utilizarse para otro uso diferente para el que fue diseñado	8.3c
E4. Los envases o recipientes deben inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados	8.3d
E5. En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios	8.3f
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN (8.5-RTCA 67.01.33:06)	
E6. La materia prima, productos semiprocesados, procesados deben almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos y los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases	8.5.1
E7. En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque, productos semiprocesados y procesados, deben utilizarse tarimas adecuadas, que permitan mantenerlos a una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1.5 m del techo, deben respetar las especificaciones de estiba. Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado. Debe existir un área específica para productos rechazados	8.5.2a
E8. La puerta de recepción de materia prima a la bodega, debe estar separada de la puerta de despacho del producto procesado, y ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga respectivamente	8.5.2b
E9. Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa alimentaria o contratados por la misma deben ser adecuados para el transporte de alimentos o materias primas de manera que se evite el deterioro y la contaminación de los alimentos, materias primas o el envase. Estos vehículos deben estar autorizados por la autoridad competente	8.5.3
E10. Los vehículos de transporte deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión	8.5.4
E11. Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deben contar con medios que permitan el mantenimiento de la temperatura adecuada	8.5.5
F. Limpieza y desinfección (5.6. RTCA 67.01.33:06 y Apartado 6-Codex CAC/RCP 1-1969)	
Ítems a evaluar	Inciso
F1. Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado apropiado de reparación y condiciones	6.1.1 Codex
F2. Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias, e incluir la limpieza del equipo.	6.2 Codex
F3. Las instalaciones y el equipo deben mantenerse en un estado adecuado de limpieza y	5.6.1a

<p>desinfección, para lo cual deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente, según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual debe especificar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Distribución de limpieza por áreas 2- Responsable de tareas específicas 3- Método y frecuencia de limpieza 4- Medidas de Vigilancia 5- Ruta de recolección y transporte de los desechos 	
F4. Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente. Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta	5.6.1b
F5. En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse	5.6.1c
F6. Cada establecimiento deberá asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes o desodorantes en cualquiera de sus formas. Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos	5.6.1d
F7. Los productos químicos y utensilios de limpieza, desinfección y mantenimiento se utilizan en concordancia con las especificaciones del fabricante	6.1.1 Codex
F8. Los procesos de limpieza, desinfección y mantenimiento no son fuente de contaminación para los productos o insumos	6.1.1 Codex
G. Control de plagas (5- RTCA 67.01.33:06 y y Apartado 6-Codex CAC/RCP 1-1969)	
Ítems a evaluar	Inciso
G1. La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ol style="list-style-type: none"> a) Identificación de plagas, b) Mapeo de Estaciones, c) Productos o Métodos y Procedimientos utilizados, d) Hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera) 	5.7.1
G2. Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente	5.7.2
G3. Se evita el ingreso de animales domésticos a las áreas donde se encuentran los productos alimenticios	6.3.2 Codex
G4. La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas	5.7.3
G5. Los agujeros, desagües y lugares con posibilidades de ingresar plagas se mantienen cerrados con dispositivos adecuados	6.3.2 Codex
G6. La planta deben inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para	5.7.4

disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas	
G7. Las posibles fuentes de alimentos se almacenan en recipientes a prueba de plagas y por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes	6.3.3 Codex
G8. En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado	5.7.5
G9. Sólo deben emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación	5.7.6
G10. Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente	5.7.7
G11. Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados	5.7.8
H. Manejo y Disposición de Desechos Sólidos (5.5 - RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	Inciso
H1. Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta	5.5.1a
H2. No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes	5.5.1b
H3. Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores	5.5.1c
H4. El depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable	5.5.1d
I. Condiciones de los Edificios (5.RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	Inciso
I1. Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos	5.1.1
I2. Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba	5.1.1.a
I3. Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación	5.1.1.b
I4. Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación	5.1.1c
I5. Contar con vías de acceso y patios de maniobra pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de los alimentos con polvo.	5.1.2 d
I6. Estar situados en zonas no expuestas a contaminación física, química y biológica y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos. Estar delimitada por paredes de cualquier ambiente utilizado como vivienda	5.1.2 a y b
I7. Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado, y contra la contaminación cruzada	5.2.1 a

18. Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deben ser de tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros	5.2.1 b
19. Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y una área específica para que el personal pueda ingerir alimentos	5.2.1 c y d
110. Se debe disponer de instalaciones de almacenamiento separadas para: materia prima, producto terminado, productos de limpieza y sustancias peligrosas	5.2.1 e
111. Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección	5.2.1 f
112. Distribución: Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada	5.2.1 h
113. Materiales de Construcción: Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como material de construcción	5.2.1 i
PISOS	5.2.2
114. Los pisos deben ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deben estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección	5.2.2a
115. Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones	5.2.2b
116. Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación	5.2.2c
117. Los pisos deben tener desagües y una pendiente, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos	5.2.2d
118. Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria	5.2.2 e
119. Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas	5.2.2 f
PAREDES	5.2.3
120. Las paredes interiores en particular en las áreas de proceso deben ser contruidos o revestidos con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas	5.2.3b
121. Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria	5.2.3d
TECHOS	5.2.4
122. Los techos deben estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que	5.2.4a

puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas	
I23. Cuando se utilicen cielos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.	5.2.4. b
VENTANAS Y PUERTAS	5.2.5
I24. Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar	5.2.5a
I25. Los quicios de las ventanas deben ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos	5.2.5b
I26. Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado	5.2.5c
I27. Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas	5.2.5d
ILUMINACION	5.2.6
I28. Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos	5.2.6a
I29. Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no debe alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deben estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos	5.2.6b
VENTILACION	5.2.7
I30. Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores. Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera	5.2.7a
I31. La dirección de la corriente de aire no deben ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia	5.2.7 b
REQUISITOS ESPECIFICOS EN PLANTAS DE PROCESO (CAPITULO IV) <i>(NOTA: le aplican además los Capítulos II, III y IX)</i>	
J. Documentación y Registros y Operaciones de Manufactura (8.4, 8.2 - RTCA 67.01.33:06)	
Ítems a evaluar	8.4
J1. Deben mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución	8.4 a
J2. Los registros deben conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento	8.4 c
J3. Toda planta debe contar con los manuales y procedimientos establecidos en este Reglamento así como mantener los registros necesarios que permitan la verificación de la ejecución de los mismos	8.4 d
J4. Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración	8.2 a
J5. Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad	8.2b

J6. Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable	8.2c
J7. Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada	8.2d
J8. Las plantas de proceso cuentan con sistema APPCC (Decreto HACCP 26559-MAG-S)	2
J9. Un sistema de registro sencillo debe ser eficaz y fácil de enseñar a los trabajadores	Codex CAC/RCP 1- 1969
J10. Los productos lácteos se encuentran adecuadamente identificados y etiquetados (Ley Etiquetado)	3
REQUISITOS ESPECIFICOS DE LA LECHE CRUDA Codex: Código de Prácticas de Higiene para la Leche y Productos Lácteos. CAC/RCP 57-2004	
K. Requisitos	
Ítems a evaluar	Inciso
K1. Cuando la leche destinada a elaboración ulterior no se recoge ni utiliza dentro de las dos horas que siguen al ordeño, la misma deberá enfriarse: a una temperatura igual o inferior a 6 °C si se recoge diariamente. a una temperatura igual o inferior a 4 °C si no se recoge diariamente	3.3.3
Equipo de recolección, transporte y entrega	3.3.4
K2. Los camiones cisterna y recipientes para el transporte de leche deben estar diseñados y contruidos de tal manera que puedan limpiarse y desinfectarse eficazmente	3.3.4.2
K3. Las cisternas y recipientes para leche no deben utilizarse para almacenar ninguna sustancia nociva. Si se emplean para almacenar alimentos distintos de la leche, deben tomarse precauciones para prevenir toda contaminación subsiguiente de ésta	3.3.4.2
K4. Las superficies de los camiones cisterna, los recipientes y todo equipo relacionado que esté destinado a entrar en contacto con la leche deben ser fáciles de limpiar y desinfectar, resistentes a la corrosión e incapaces de transferir sustancias extrañas a la leche en cantidades que entrañen un riesgo para la salud del consumidor	3.3.4.2
K5. Los recipientes y camiones cisterna empleados para el transporte de leche (incluida la zona de descarga, las válvulas, etc.) deben limpiarse y desinfectarse con la frecuencia necesaria para reducir al mínimo o evitar la contaminación de la leche	3.3.4.2
K6. La temperatura de la leche que se utilizará para elaborar productos a base de leche cruda no deberá superar los 8 °C, a menos que la leche se haya recogido dentro de las dos horas sucesivas al ordeño	3.3.4.3
Especificaciones microbiológicas y de otra índole	5.2.2
K7. En el momento en que se recibe, la leche debe someterse a una inspección olfativa y visual. Deben utilizarse otros criterios (por ejemplo, temperatura, acidez valorable, criterios químicos y microbiológicos) a fin de detectar situaciones inaceptables	5.2.2.1
L. REQUISITOS ESPECIFICOS DE PASTEURIZACION	
Ítems a evaluar (Codex Leche y Productos Lácteos. ISSN 1020-2579)	Apéndice B
L1. Se pasteuriza la leche cruda en algunos de estos parámetros (72°C por 15 segundos;	1.2

63°C por 30 minutos)	
L2. Los productos sometidos a pasteurización deben mostrar una reacción negativa de fosfatasa alcalina inmediatamente después del tratamiento térmico	1.2

CONTROLES ESPECIFICOS

CODEX ALIMENTARIUS

1. PLAN APPCC CAC/RCP 1-1969
1. Compromiso Gerencial y Conformación del Equipo APPCC
1.1.1. Se cuenta con un documento APPCC escrito e incluye la última revisión anual al día (re-evaluación de la implementación del Plan APPCC)
1.1.2. Existe compromiso gerencial del establecimiento para implementar el Sistema APPCC (documento firmado, nota de compromiso)
1.1.3. Existe un equipo APPCC conformado con nombres, cargos y firmas en el documento y se incluye a los inspectores que conforman el equipo
1.1.4. El equipo APPCC se encuentra capacitado en relación al sistema APPCC
1.1.5. Se cuenta con un Coordinador y un comité multidisciplinario y se reúne periódicamente (bitácora de reuniones, frecuencia, otros)
1.1.6. El equipo valora los cambios del proceso, producto o condiciones para evaluar nuevos peligros y se registran en la bitácora
2. Descripción del producto e identificación del uso planeado
1.2.1. El nombre del producto se registra adecuadamente
1.2.2. Se incluye la procedencia de la materia prima
1.2.3. Las características del producto se describen de manera apropiada (clase, tipo, especie, otros)
1.2.4. Se incluyen los ingredientes utilizados en los productos
1.2.5. Se describe apropiadamente las características de envasado
1.2.6. Está descrito el modo de consumo del producto
1.2.7. Se determina la vida útil del producto (cuenta con estudios que validen la vida útil)
1.2.8. Se describe donde se venderá el producto (indicar el mercado de destino)
1.2.9. Se describe en la etiqueta las instrucciones para el almacenamiento y preparación sin riesgo del producto
1.2.10. Se describe los controles especiales de distribución
3. Diagrama de Flujo del Proceso
3.1.1. El diagrama de flujo está completo (incluye todas las etapas del proceso, los PCC's, los insumos- materia prima, ingredientes, material de empaque, el reproceso de producto). Las etapas están debidamente numeradas.
3.1.2. La verificación in situ del diagrama de flujo es concordante con lo estipulado en el plan APPCC
3.1.3. Se cuenta con una descripción de las etapas consideradas en el flujo de proceso
4. Identificación y análisis de los peligros y determinación de puntos críticos de control (PCC).
4.1.1. Se identifican apropiadamente los peligros químicos, físicos y biológicos en todas las etapas del diagrama de flujo
4.1.2. Los peligros identificados son específicos. Ejemplo: Salmonella spp, metales, preservantes, entre otros
4.1.3. Se consideran los peligros específicos establecidos en la regulación oficial

4.1.4. Los peligros identificados están acorde con la etapa del proceso analizada
4.1.5. Las razones para descartar un peligro están sustentadas
4.1.6. Los peligros significativos o potenciales están científicamente justificados
4.1.7. Las medidas preventivas establecidas para los diferentes peligros son correctas y están completas
4.1.8. Los PCC están debidamente sustentados mediante la aplicación del árbol de decisiones del Codex Alimentarius y está completo
5. Evaluación de los Límites Críticos para los Puntos Críticos de Control (PCC)
5.1.1. Existen límites críticos para cada medida preventiva establecida en cada PCC
5.1.2. Cada límite crítico del PCC es un valor absoluto y no un rango, Ejemplo: “mayor o igual a”, “menor o igual a” excepto para concentraciones de productos químicos en solución.
5.1.3. Los límites críticos cumplen con requisitos regulatorios
5.1.4. Los límites críticos que no son regulatorios, están validados
5.1.5. Los métodos de validación de los límites críticos, están validados científicamente y /o por evidencia histórica
6. Determinación de los procedimientos de monitoreo
6.1.1. Existe monitoreo para cada PCC, se registra adecuadamente
6.1.2. Se enlistan los procedimientos de monitoreo y define claramente Qué, Cómo, Cuándo (frecuencia) y Quién monitorea cada procedimiento
6.1.3. Los procedimientos y condiciones de monitoreo garantizan que se tiene un control sobre el PCC
6.1.4. Personal que monitorea los PCC está capacitado para estas funciones
7. Aplicación de Acciones Correctivas en los PCC (Principio N°5)
7.1.1. Existe un procedimiento de acciones correctivas cuando hay una desviación en un PCC, son adecuadas y previenen la recurrencia
7.1.2. Las acciones correctivas cumplen con el principio Qué, Cómo, Cuándo y Quién las hace
7.1.3. La causa de desviación se identifica adecuadamente y se toman las acciones correctivas sobre el proceso para eliminarla.
7.1.4. Las acciones correctivas tomadas hacen que el PCC esté bajo control
7.1.5. Se indica la debida disposición de los productos contaminados o adulterados como resultado de una desviación en un PCC
8. Determinación de procedimientos de Verificación de PCC y Re-evaluación (Principio N°6)
8.1.1. El procedimiento de verificación define claramente Qué, Cómo, Cuándo y Quién la realiza
8.1.2. El procedimiento de verificación garantiza que el PCC se encuentra bajo control
8.1.3. Se tienen procedimientos de re evaluación del Plan APPCC
8.1.4. Se cuenta con documentos científicos de apoyo para la validación, es explícita y correcta
9. Hoja Maestra del Plan APPCC
9.1.1. La hoja maestra contempla la etapa, N° de PCC, tipo de peligro, límite crítico, monitoreo donde indique qué, cómo, cuándo y quién, acciones correctivas, verificación y Registros, cumpliendo con los principios 3, 4, 5, 6 y 7.

Fuente: Servicio Nacional de Salud Animal, (2015).