

Modelo QUESERÍA RURAL CAQUETÁ



Programa
RUTAS
pdet
Innovación, Desarrollo e
Infraestructura para los territorios

Financiado por:



UNIÓN EUROPEA



Fondo Europeo
para la Paz

Colombia



Rafael Torrijos Rivera
Felipe Eslava Benjumea
Magda G. Triana Murcia
Yezid Beltrán Barreiro

2023

Implementado por:



Apoyado por:



Aliado:





COMITÉ DEPARTAMENTAL
DE GANADEROS DEL CAQUETÁ



Modelo
**QUESERÍA
RURAL
CAQUETÁ**

Rafael Torrijos Rivera
Felipe Eslava Benjumea
Magda G. Triana Murcia
Yezid Beltrán Barreiro

2023

MODELO DE QUESERÍA RURAL CAQUETÁ 2023 **Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá**

Para citar este documento:

Torrijos Rivera, Rafael. Eslava Benjumea, Felipe. Triana Murcia, Magda Giselle. Beltrán Barreiro, Yezid. 2023. **Modelo de Quesería Rural Caquetá**. Ed. Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá. Florencia, Caquetá, Colombia. 40p.

El contenido de esta publicación es propiedad exclusiva del CDGC, sus autores, o de terceros aquí citados, con todos sus derechos reservados. Como tal, dicho contenido se encuentra protegido por las leyes vigentes en materia de propiedad intelectual.

Publicado con el apoyo de **Programa Rutas PDET**

La totalidad de las fotografías e ilustraciones contenidas en este documento, son de la autoría y propiedad del Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá.

Se autoriza la reproducción total o parcial de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.



Contenido

Introducción	1
¿Qué es la Quesería Rural?	4
Leche cruda, producción y composición	5
La sala de quesería rural	10
Las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)	19
Conceptos básicos en la elaboración del Queso	21
El Queso Salado Picado	31
Guía para elaboración de otros productos	36
Bibliografía	46





Práctica de siembra y división sostenible de praderas - Pacto Caquetá / R.N.S.C. Villa Mery / Morelia.

1. Introducción

Lechería y quesería rural Caqueteñas

Si bien, desde mediados del siglo XVIII existe registro del primer ingreso de bovinos al territorio que hoy compone al Caquetá (mediante uno de los viajes de Fray Juan de Santagertrudis), es con la llegada a la región de colonos provenientes en su mayoría del Huila, Tolima, Viejo Caldas y Valle del Cauca, como se configuró el poblamiento ganadero contemporáneo del territorio caqueteño y se aplicaron experiencias y conocimientos sobre la crianza de bovinos, generando una nueva dinámica económica basada en el modelo colonizador de tumba del bosque, quema y siembra de arroz, maíz y plátano, especies transitorias que contribuían a la disponibilidad de alimentos, pero que luego de pocas cosechas cedían dando paso a las pasturas, y con ellas, a la carne y leche como efecto del aumento del hato bovino.

Estos cultivos transitorios y la disponibilidad de suero como subproducto del proceso del cuajado de la leche y enriquecedor de la dieta para cerdos, fomentaron la llamada economía marranera, generando un sistema de producción unido a la actividad del doble propósito, que se conserva a la fecha, especialmente por pequeños ganaderos de los municipios del norte. Los derivados lácteos tradicionales producidos en las regiones de origen de los colonos, principalmente diversas formas de queso fresco, fueron replicados como aporte a la seguridad alimentaria, pero modificados por las condiciones de la región, resultando productos similares identificados como quesillo, queso asado, queso cocido, queso prensado, queso asado en piedra y cuajada, entre otros.

Los años 70, con la producción ganadera estimulada por Incora, Caja Agraria, Banco Ganadero, el naciente Comité Intendencial de Ganaderos y el Fondo Ganadero, definen al Caquetá como un departamento eminentemente ganadero, con reconocido mercado de novillos gordos además de un incipiente mercado de queso industrial y el inicio de una producción láctea creciente, de manera que en 1974, hace su ingreso a la región la empresa CICOLAC (hoy Nestlé de Colombia), estableciendo un centro de acopio de leche cruda y motivando el avance del ordeño diario.

Con el pasar de los años, se ha consolidado el procesamiento regional de la leche mediante el desarrollo de alrededor de cien industrias enfocadas a la producción de quesillo y queso picado salado, como también de



algunos otros derivados lácteos, para el mercado local y nacional.

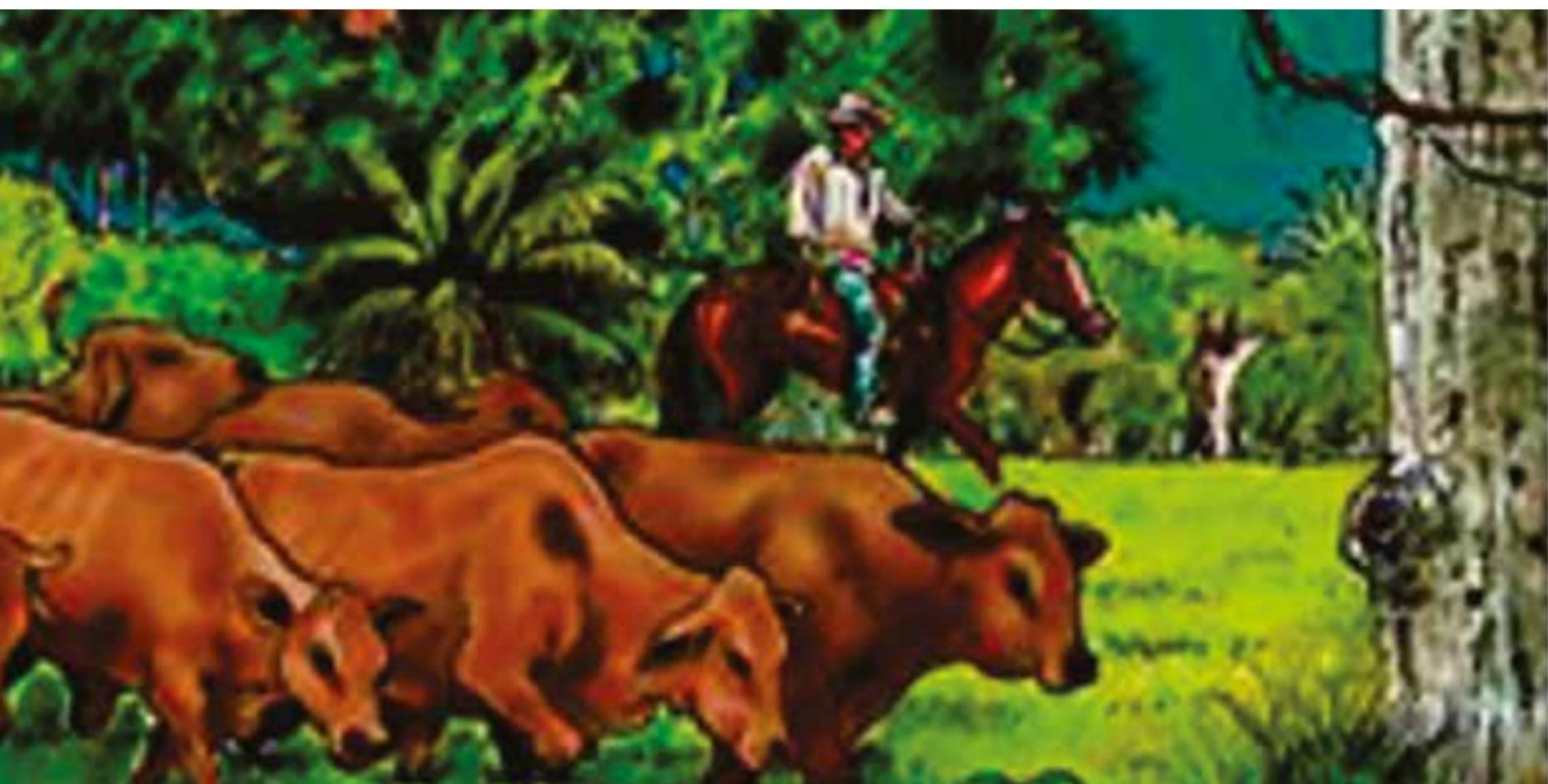
Las ganaderías de leche y carne conforman el principal renglón económico del territorio, representadas gremialmente por el **Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá**, organismo que representa a 27 organizaciones sub-regionales de ganaderos y productores lácteos. La entidad trabaja en la implementación de estrategias para la competitividad de la cadena láctea, entre ellas la estandarización de la quesería rural, orientada especialmente al queso picado salado, producto tradicional reconocido bajo la **Denominación**

de Origen Protegida: “Queso del Caquetá”, primera en su tipo en Colombia.

En el departamento, diariamente se procesan los 1,8 millones de litros de leche ordeñados, por parte de la industria que acopia cerca de la mitad de esta producción, o por parte del ganadero mismo, quien elabora directamente en la finca, el queso picado salado industrial; un producto que adolece de buenas prácticas de manufactura, lo que redundará en baja calidad y rendimiento.

La comercialización de este último queso, está sometida a un mercado

monopolizado por acopiadores informales, quienes ofertan bajos precios de compra establecidos unilateralmente, argumentando mala calidad, sobreproducción nacional, descenso en la demanda y altos almacenamientos. Estos intermediarios informales desaparecen periódicamente del escenario económico por 3 a 4 meses, hecho que genera pérdidas al productor por incumplimiento de pagos y búsqueda de nuevos compradores. Los precios nacionales de comercialización del queso picado salado están determinados por las temporadas festivas de fin de año y la oferta procedente de la Costa Atlántica en los principales centros de consumo como Bogotá, Valle y zona cafetera.



Las zonas productoras de queso picado salado en el Caquetá muestran fuerte rezago económico frente al resto del Departamento, y además se caracterizan por su ausencia de interconexión eléctrica, malas vías de comunicación o sin ellas, y lejos de rutas recolectoras de leche, incluyendo puertos fluviales. Como se señala, la producción individual es baja, con mínima asociatividad, poca asistencia institucional e infraestructura y, en alta proporción, ubicación en áreas de cultivos de uso ilícito; hecho que propicia también el accionar de grupos armados ilegales y la consecuente exclusión de agentes compradores formales.

A pesar de las dificultades señaladas, el producto muestra alta demanda en el mercado nacional, por lo que se propone la implementación de la quesería rural como importante acción para la articulación de la cadena de valor, incluyendo capacitaciones y fomento a grupos asociativos de pequeños ganaderos, construcción y dotación del modelo básico de procesamiento y almacenamiento para quesería rural, disposición y uso de residuos sólidos y líquidos, promoción de la asociatividad e identificación de canales de comercialización; herramientas para consolidar el producto en el escenario nacional, y, al tiempo, aumentar el consumo *per*

cápita, e incorporarlo a la canasta familiar básica mejorando significativamente las condiciones nutricionales de toda la población colombiana, incluyendo el sector rural.

Este manual, guía al productor para implementar prácticas sencillas en la elaboración del queso picado salado, a través de una sala de proceso básica, con materiales, insumos y un proceso definido y óptimo, que garantizan un Queso Picado Salado Industrial de la mejor calidad para el mercado de consumo en fresco, así como para la industria.

2. ¿Qué es la Quesería Rural?

La elaboración de quesos en el mundo se origina con procesos totalmente artesanales que, llevados a producciones mecanizadas y nuevas tecnologías, fueron modificando los métodos tradicionales.

En las zonas rurales aún se aplican esos conocimientos donde se elaboran quesos, sin uso de tecnologías, o adición de agentes coagulantes de diversos orígenes, con leche cruda o mínimamente tratada, con empaques vegetales o de polímeros y diferentes formas de conservación.

Se define entonces la quesería rural como un concepto que combina procedimientos tradicionales y algún grado de tecnificación, para obtener productos estandarizados y de calidad, precisando características o normas a cumplir relacionadas con criterios cuantitativos, cualitativos, la combinación de ambos o particularidades estrictamente regionales.

Como ejemplo de criterio cuantitativo, se puede definir las cantidades máximas diarias a procesar, mientras lo cualitativo puede estar referido a quesos elaborados empleando únicamente leche cruda, entera, cuajo y



sal y sin aditivos, o la combinación de ambos. Una cuarta propuesta, puede corresponder al queso elaborado en finca por el ganadero, escenario que identifica la cadena láctea caqueteña que procesa directamente en finca hasta el 50% o más de la producción diaria de leche.

La quesería rural regional, vista entonces como la elaboración estandarizada en fincas, es una estrategia para fortalecer la cadena de valor, en términos de

consolidar su papel en los canales de comercialización, a través de precios justos y cantidades elaboradas sobre la base de la demanda y no de la oferta, situación que conlleva a la inestabilidad de precios.

Apoyar esta cadena de valor, genera asociatividad, consolida canales de comercialización tradicionales e identifica nuevos nichos de mercado, en un nuevo escenario de la actividad lechera a nivel nacional.

3. Leche cruda, producción y composición

La Leche es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños

completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a la elaboración posterior. Dietéticamente se la considera como el

alimento más nutritivo que entrega la naturaleza, debido a su calidad composicional.

PERFIL COMPOSICIONAL DE LA LECHE DE VACA

COMPONENTE	(%)
Agua	87,4
Glúcidos (lactosa)	4,7
Prótidos (caseína, lactoglobulinas, lactoalbúminas)	3,5
Lípidos (triglicéridos, fosfolípidos, esteroides, carotenos y tocoferoles)	3,5
Minerales (calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio)	0,9
Vitaminas (A, D, E, K, Complejo B, C)	Trazas
Enzimas (lipasas, proteasas, oxidasas, fosfatasa, peroxidasa, reductasa y resazurina)	Trazas
Gases	Trazas

Fuente: Decreto 616 de 2006 Ministerio de Salud

La calidad composicional de la leche de vaca está determinada por factores como:

- La Raza
- Dieta
- Salud ruminal
- Época del año
- Disponibilidad y calidad del pasto

- Producción de leche y etapa de Lactancia
- Contenido de células somáticas (presencia de mastitis)

La calidad y rendimientos en la elaboración de productos lácteos depende significativamente de la calidad de la leche empleada como materia prima,

empiezan con la verificación del estado de salud de las vacas denominada calidad sanitaria, el manejo y la alimentación que determinan su calidad composicional y por ende el rendimiento del producto, así mismo el proceso de extracción u ordeño, el cual además influye en la calidad higiénica de la leche obtenida.

Requisitos para obtener una buena cantidad y calidad de leche

Estado Sanitario: estado de salud de las vacas

La leche de vacas enfermas no sirve para elaboración de quesos ni de ningún producto lácteo. Se debe vigilar la detección de las siguientes enfermedades: tuberculosis, brucelosis, fiebre

aftosa y mastitis. Las leches que deben excluirse temporalmente son el calostro (6 días después del parto), las que contienen antibióticos (5 días después de inyectar), las que tienen sabores

anormales (1 día después de dosificarse), las que tienen reacciones anormales (1 día después de vacunarse) y las que exhiben colores anormales.

Manejo

Adecuar el predio para proporcionar al hato las condiciones de producción sostenibles, donde sea posible la coexistencia de lo natural y lo animal, aprovechando al máximo los recursos naturales disponibles, con actividades

como división sostenible de potreros, recuperación de pasturas, acueducto ganadero, callejones de bajo impacto, manejo de la regeneración natural y recuperación de áreas ambientalmente degradadas.

De esta manera se podrá atender la demanda de alimento y al tiempo mejorar las condiciones de bienestar animal, logrando mayor productividad y menos costos de producción de leche.

Alimentación

El tipo de alimentación afecta la composición de los sólidos totales de la leche, determinantes en el rendimiento del queso. Alimentos con base en

forrajes verdes y secos aumentan sólidos en la leche, mientras alimentos con base en granos y harinas, disminuyen los sólidos de la leche. La alimentación

hará variar el color blanco cremoso de la leche siendo esta más intenso en ganado alimentado a base de forrajes verdes.

Medio Ambiente

Aplicar tecnologías ambientales sostenibles, como la fertilización orgánica,

el silvopastoreo, otras alternativas alimenticias (praderas compuestas,

forrajes, ensilaje), realizar un manejo integrado de plagas, un ordeño higiénico



nico, recuperación y manejo de microcuen-
cuencas, manejo del recurso hídrico,
uso de medicamentos alternativos,
conservación y preservación de la bio-

diversidad en la flora y fauna a través
de la racionalización en la utilización
de matamalezas y en la conservación
de bosque dentro del predio ganadero;

permite aumentar la eficiencia ecológi-
ca, productiva y reducir los riesgos para
los seres humanos.



Fuente: Guía técnica para la elaboración de productos lácteos. Neira y Lopez.

El ordeño

Respecto a la infraestructura del área de ordeño, ésta debe, contar con agua abundante potable o de fácil potabilización, disponer de zonas para: el ordeño, equipos de almacenamiento de leche, zona de espera de ganado, bodega techada y piso en cemento para el almacenamiento de insumos y utensilios.

Las **BPO (Buenas Prácticas de Ordeño)** son aquellas que, al ser realizadas todos los días, propenden la calidad de la leche y bienestar al hato lechero. Para ello antes del ordeño se recomienda, tener listos y limpios los implementos para el ordeño: el balde de aluminio, la cantina de aluminio, el asiento, los lazos, e insumos. El arreado de las vacas debe ser con tranquilidad y buen trato, y, en lo posible, definir horarios fijos para el ordeño.

Durante el ordeño, el ordeñador debe lavarse las manos muy bien con agua potable y jabón, de ser posible el manejo de la vaca lo debe realizar otra persona. Inmovilizar la cola con una soga limpia y suave; lavar la ubre siempre, ya sea ordeño con o sin ternero, realizar despunte extrayendo los primeros chorros de leche en un recipiente de fondo oscuro para observar posibles anomalías en la leche, tales como grumos, que podrían indicar la presencia de mastitis.

Se recomienda realizar con frecuencia prueba de mastitis con paleta y reactivo. De ser positiva la prueba, esta leche no se debe procesar y se debe poner en tratamiento la vaca.

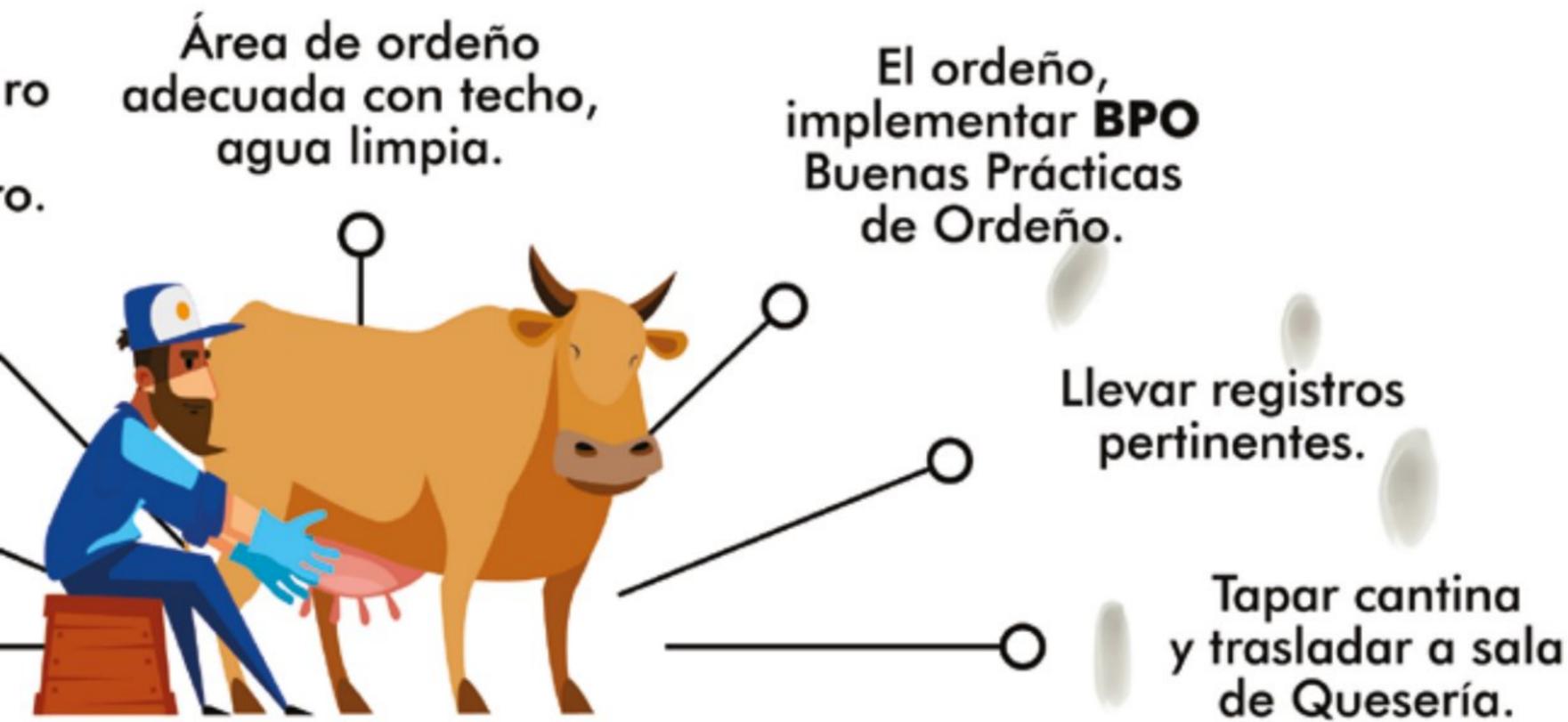
Se debe realizar el presellado de pezones con una solución yodada para eliminar suciedad o bacterias que se

adhieren al pezón, secar con toalla de papel descartable, y luego si proceder a ordeñar de manera suave en un tiempo no mayor a 7 minutos, para evitar la retención natural de la leche.

El vaciado de la leche a la cantina se debe hacer luego del ordeño de cada vaca, para evitar contaminación en la



CANTIDAD Y CALIDAD DE LECHE ÓPTIMA



Fuente: Presente estudio

leche, producto del ambiente contaminado. Siempre se debe usar filtro preferiblemente desechable.

Al terminar el ordeño (si éste se realizó sin el ternero) se debe sellar con la solución de yodo. Jamás mezclar leche fresca con leche del día anterior. Llevar las cantinas de leche lo más

pronto posible a la sala de quesería para procesarla una vez sea analizada y cuantificada.

Después del ordeño, se debe realizar el lavado de los utensilios con agua potable y un detergente adecuado, con alta capacidad desengrasante e inoloro. Los utensilios se deben ubicar en una zona limpia y resguardarlos del

sol y suciedad externa. Así mismo el área de ordeño se debe lavar diariamente incluyendo piso y paredes, y retirando residuos de estiércol, tierra, leche y basura.

4. La Sala de Quesería Rural

La **Sala de Quesería** es el lugar de la finca en donde se desarrollará todo el proceso de preparación y obtención final del queso picado salado. Para su construcción se debe tener en cuenta la correcta selección del lugar para su ubica-

ción, porque debe estar cercana a la casa de habitación, pero no dentro de la misma, protegida del ingreso de animales e insectos, con buena ventilación y disponibilidad de agua limpia y potable. Igualmente, la sala debe ubicarse a buena distancia de

fuentes contaminantes, como gallineros o cría de otras especies, sitios a los que se puede hacer llegar el suero para ser aprovechado como alimento de especies menores e implementar un proceso de **economía circular**.



La sala de quesería debe estar diseñada y construida de manera que proteja su ambiente interno e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos; así mismo sus instalaciones deben estar construidas de manera que se faciliten las operaciones de limpieza y desinfección, y contar con el tamaño adecuado para el procesamiento del volumen de leche que se cuaje diariamente, teniendo en cuenta la ubicación de los utensilios requeridos.

Piso

Debe estar esmaltado, las uniones de paredes con el piso deben ser redondeadas, con buena pendiente hacia el desagüe, para facilitar el lavado y desinfección y evitar la acumulación de suciedad y de líquidos que pueden originar focos de contaminación.

Paredes

Las paredes deben ser de materiales resistentes (mampostería, prefabricados de PVC, fibrocemento, o aglomerados), preferiblemente impermeables, de colores claros, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Deben poseer acabado liso y sin grietas. Pueden recubrirse con pinturas plásticas de colores claros. Las uniones entre las paredes y el piso deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.

Techo

El techo debe estar diseñado y construido de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de hongos y levaduras, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento. Preferiblemente debe pegar la pared y el techo, para evitar el ingreso de plagas y minimizar el mantenimiento.

Ventanas y otras cubiertas

Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben construirse de manera tal que se evite la entrada y acumulación de polvo, suciedades, al igual que el ingreso de plagas y facilitar la limpieza y desinfección. Siempre deberán estar cubiertas con anejo plástico o de acero inoxidable.

Puerta

Debe tener superficie lisa, no absorbente, ser resistente y de suficiente amplitud para el desarrollo del proceso.

Instalaciones eléctricas

Deben estar recubiertas por cajas y canaletas plásticas con el fin de evitar el albergue de plagas y facilitar el lavado de toda la sala.

Iluminación

Debe contar con suficiente iluminación natural o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas, claraboyas o lámparas. Todos los medios de iluminación deben ser preferiblemente del tipo de seguridad y estar protegidos para evitar la contaminación en caso de ruptura. Nunca usar bombillos de vidrio.

Ventilación

El área de elaboración debe contar con ventilación directa o indirecta, sin crear condiciones que contribuyan a la contaminación. La ventilación debe ser adecuada para prevenir la condensación del vapor, la acumulación del polvo y facilitar la remoción del calor. Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas anti-insectos de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.

Abastecimiento de agua potable

La disponibilidad de agua en la quesería rural, es tan importante como la leche. Por cada litro de leche que se procesa, la actividad consume 15-20 litros de agua, por lo que se debe tener una fuente lo más cercana posible, libre de turbiedad, limpia, potable, y almacenada en tanques de fácil limpieza, con capacidad suficiente para un día de trabajo.

Disposición de residuos líquidos

En la actividad de **Quesería Rural**, básicamente se generan 4 tipos de residuos líquidos: el **suero**, la **salmuera**, el **agua con residuos de la materia prima procesada**, y el **agua con detergente**. Con el fin de mitigar el impacto de éstos, se sugiere aprovechar los subproductos como suero y salmuera para alimentación de animales, evitar al máximo derrames al suelo y usar detergentes de alta eficiencia en bajo volumen, que además sean biodegradable e inodoros. Para el tratamiento de los residuos, en las fincas donde sea posible, se debe adecuar una trampa de grasa previo al vertimiento del agua en el pozo o sistema de tratamiento que tenga el predio.

Disposición de residuos sólidos

Ubicar un punto externo para almacenar de manera adecuada los residuos sólidos obtenidos, ya sean orgánicos e inorgánicos, con el fin de hacer la disposición adecuada.

De acuerdo a las características descritas anteriormente, a continuación se presentan algunas propuestas para la construcción de la sala, que pueden ser implementadas en diferentes materiales respecto a paredes, techo y accesorios.

Para el caso del piso y los andenes externos, su material debe ser el concreto. Los andenes deben ubicarse en los costados, con ancho de mínimo 40 cm, con el fin de aislar de la capa vegetal y evitar el ingreso de roedores y

otros animales a la sala. Lo preferible sería que la zona frontal de la sala, tenga un piso de 1 metro, para ubicar la zona de recepción de leche, y, en lo posible, un área para lavado de manos y calzado.





Zonas internas de la Sala de Quesería Rutral

- **Filtro Sanitario:** En la parte externa, se debería contar con lavamanos y fuente de agua que sirva para el lavado del piso, la limpieza de botas, y el exterior de los recipientes de leche; todo para garantizar el ingreso a la zona de proceso en las condiciones higiénico sanitarias requeridas.
- **Área de recepción de la leche:** Espacio para recibir la leche, pesar o medir el volumen, filtrar y hacer pruebas de calidad: organolépticas, de calidad higiénica o acidez y para determinar la calidad composicional (que se sugiere tomando la densidad).
- **Área de cuajado:** Corresponde a la zona de cuajado, donde se normaliza la leche para el proceso, se adiciona el cuajo, y se reposa y agita la cuajada, retirando el suero al final de la etapa.
- **Área de amasado o salado:** se realiza preferiblemente en mesa de acero inoxidable para manipulación y desuerado de la cuajada, antes y después de la salmuera.
- **Área de salmuera:** Tina que contiene salmuera para sumergir cubos, durante diferentes períodos de tiempo, con el fin de alcanzar el grado de sal deseado en el queso.
- **Área de prensado:** Contiene los moldes y el tipo de prensa a utilizar, incluyendo pesos (si es el caso), para obtener un queso de media a baja humedad final.
- **Área de almacenamiento y conservación:** El Queso Salado Picado Rural –QSPR- producido diariamente se mantiene en el molde hasta el día en que se comercializa. Sin embargo, y de ser posible, se sugiere contar con un refrigerador pequeño para almacenar debidamente el queso producido.

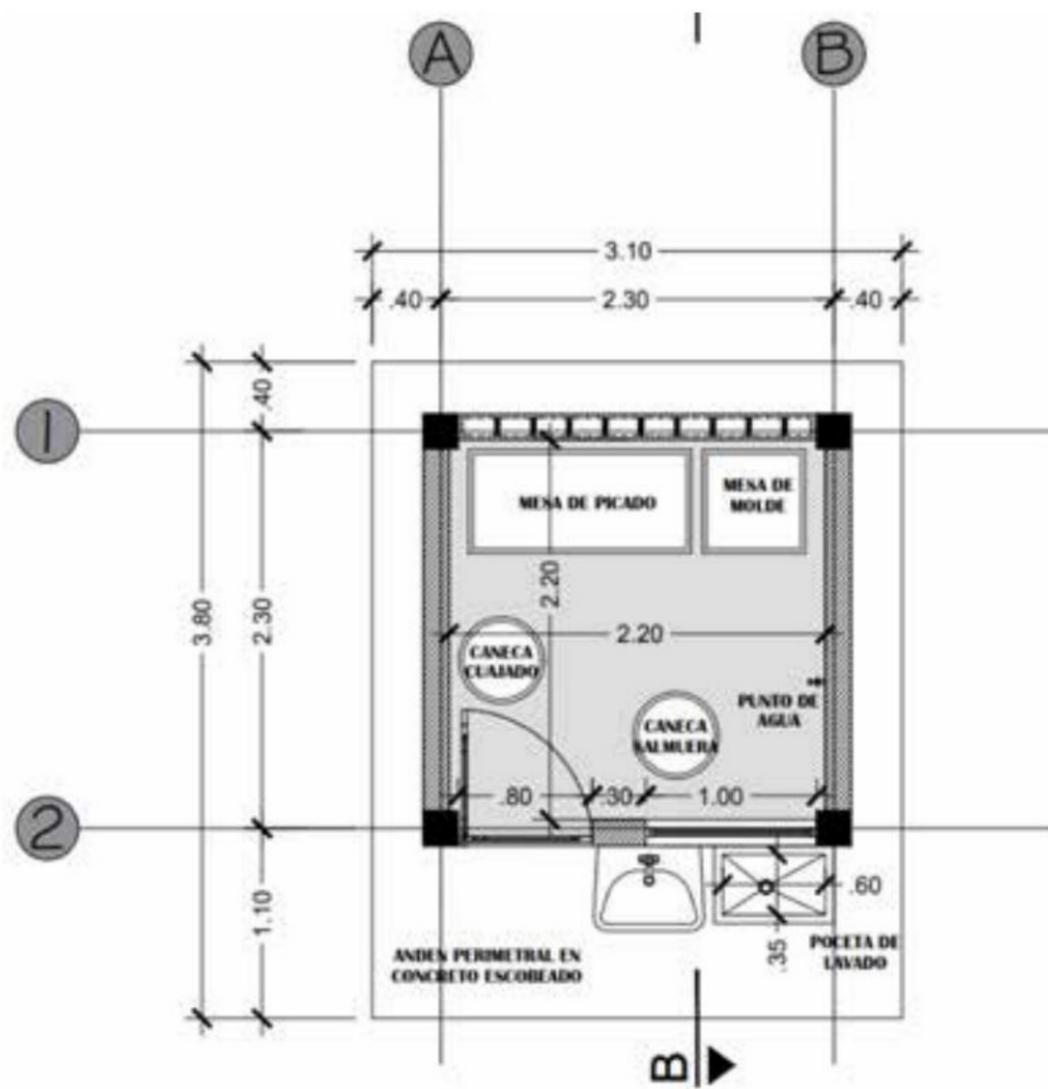
De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta el promedio de leche procesada por los productores en el Caquetá, así como la experiencia en el proceso, se sugiere que en un área total de 4,10 metros de fondo por 3,7m de ancho; con un área de proceso interna de 2,3 metros x 2,3 metros, es suficiente para el procesamiento de hasta 200 litros de leche por día, en dos tandas.



Planta arquitectónica general

La ubicación de los equipos y utensilios es sugerida teniendo en cuenta los requerimientos para producir **QSPR (Queso Salado Pica-do Rural)** con leche cruda, sin proceso de almacenamiento diario en cadena de frío.

Fuente: presente estudio.



LA SALA DE QUESERÍA

Área adecuada, aislada y alejada de focos de contaminación y plagas.

Construcción en material lavable y resistente, incluido paredes, piso y techo.

Zonas previas de lavado de manos y calzado.

Contar con agua potable y suficiente.



Contar con un sistema de drenaje funcional.

Áreas: cuajado, corte, salmuera, moldeo.

Punto ecológico para residuos sólidos.

Utensilios en material sanitario (nunca vidrio): Tina de cuajado, mesa de picado, recipiente de salmuera, molde, mesa para molde con desuerado, lira de corte.

El agua potable

En la producción de Queso Rural, el requerimiento de agua potable es necesario en todas las etapas del proceso, incluida el agua que beben las vacas; así mismo la que se utiliza en el momento del ordeño, con la que se lavan las manos los encargados del ordeño, se lavan los utensilios y las ubres; y finalmente el área de procesamiento de leche para ser transformada en Queso.

Por esta razón, debe ser una actividad prioritaria, garantizar la potabilización del agua requerida para el consumo de la vivienda rural, y de la que se usa en todas las actividades relacionadas con los alimentos.

El agua potable es libre de microorganismos causantes de enfermedades.

El proceso de potabilización

El proceso de potabilización varía dependiendo de dónde viene el agua, de la fuente que la irriga.

Existen dos tipos fundamentales de fuentes: superficial (agua de un río o un lago, por ejemplo) y subterránea (la cual hace parte del ciclo hidrológico,

Las posibles consecuencias de la contaminación microbiana para la salud, son tales, que su control debe ser objetivo primordial y nunca debe comprometerse.

La presencia o aumento de bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua, surge usualmente por efecto directo o indirecto de cambios en el medio ambiente y en la población.

Las principales actividades que inducen la contaminación del agua, son las agropecuarias, tales como movilización de animales, los cultivos, los abonos orgánicos mal procesados y la disposición inadecuada de aguas residuales que afectan la calidad microbiológica de las fuentes de agua.

co, y es el resultado de la infiltración profunda a través de poros o grietas de sedimentos y rocas del agua proveniente de la precipitación o de fuentes superficiales interconectadas, siendo extraída por el hombre mediante perforaciones).

Es frecuente encontrar que el agua usada y consumida en los predios rurales, es cruda; es decir, tomada de la fuente, ya sea un río, nacedero, o con frecuencia de aljibes construidos de manera artesanal sin ningún tipo de proceso de potabilización.

La calidad de estas aguas, varía de acuerdo con la época del año, al verse afectada por las lluvias o veranos extremos, cuando la calidad microbiológica puede empeorar.

Cuando se habla de contaminación microbiológica en agua para consumo, se pueden encontrar microorganismos patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos

En el primer caso, el proceso es más simple, y suele consistir en separar ciertos componentes del agua natural, seguido de la precipitación de impurezas, filtración y desinfección con cloro.

En el caso de los predios rurales, se sugiere el siguiente modelo básico de potabilización, que minimice el riesgo de contaminación y contagio de enfermedades:

• **Filtración y bombeo:**

En la toma del agua cruda, se deben eliminar los sólidos de gran tamaño, y separar la arena del agua previo al bombeo, para evitar daños a la bomba.

• **Bombeo:**

Con bombas también llamadas de baja presión. Toman el agua directamente de un río, lago o embalse, enviando el agua cruda a la cámara de mezcla.

• **Coagulación-floculación:**

Los floculantes son sustancias químicas que aglutinan sólidos en suspensión en el agua, provocando su precipitación. Con esta acción, el agua se aclara, y se eliminan turbiedades y minerales no recomendables para el consumo humano, como el hierro, que da al agua un sabor desagradable característico y un aspecto rojizo.

El **Sulfato de Aluminio**, más conocido como “**alumbre**” es un excelente producto para la clarificación y sedimentación debido a su capacidad de formar flóculos con una elevada velocidad de decantación. Es un producto con el que se obtiene una excelente calidad del agua a bajo costo.

Su aplicación, se realiza una vez el agua esté filtrada en un tanque plástico limpio, ubicado en una plataforma alta. La dosificación dependerá de la turbiedad del agua; ésta será de 12 a 50 gramos por cada metro cúbico de agua. Se debe diluir en un balde con agua limpia y luego aplicar al agua almacenada. Si es posible se agitará suavemente para acelerar la formación y decantación del coágulo; de esta manera se deja por una noche. Al día siguiente se deposita el agua clarificada (por efecto de la gravedad) en otro tanque para su desinfección, teniendo cuidado de no agitarla, para no reincorporar el sedimento al agua clarificada.

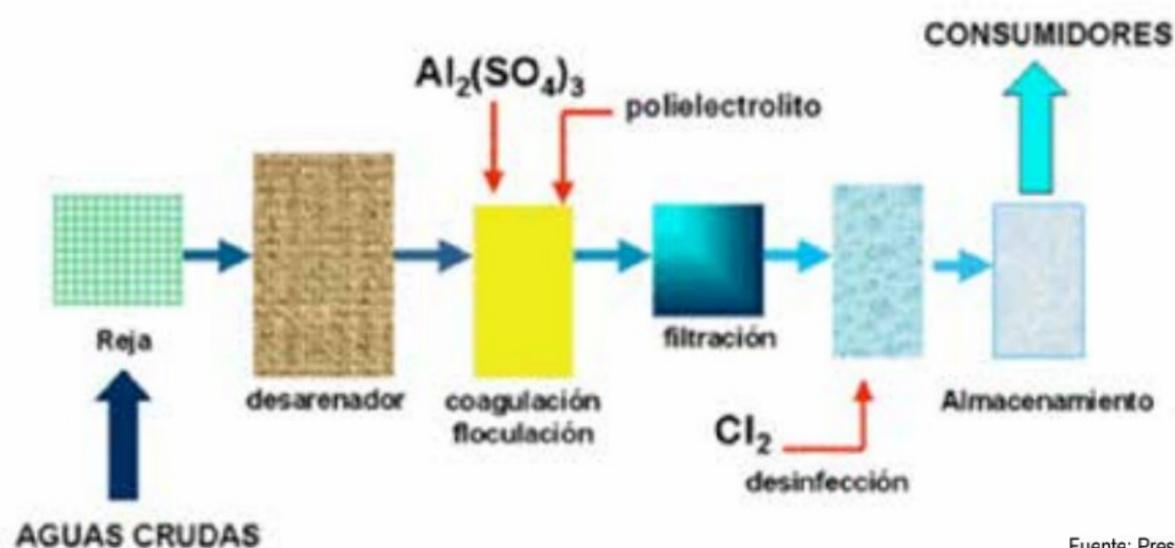
• **Desinfección del agua:**

Se recibe en otro tanque o recipiente (dependiendo del volumen de agua a tratar), el agua previamente clarificada por acción del floculante; al caer al último tanque se logra oxigenar y es aquí donde se adiciona un agente desinfectante, el cloro es el más común, de fácil acceso y económico.

Según la resolución 2115 de 2007 el agua potable debe tener un mínimo de 0.3 mg/Litro. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, “**en la actualidad, la desinfección con cloro es la mejor garantía del agua microbiológicamente potable**”.

En la práctica la forma más sencilla de desinfectar el agua con cloro, consiste en utilizar una solución de hipoclorito de uso doméstico puro, es decir el comunmente llamado “límpido”, al 5%. No se deden usar productos con aroma u otros aditivos. Luego de determinar el volumen de agua a tratar, por cada litro de agua se agrean aproximadamente 3 gotas de la solución de hipoclorito. Tenga en cuenta que cada mililitro contiene 30 gotas aproximadamente. Posteriormente se debe dejar reposar durante 30 minutos para poder ser utilizada.

Esquema resumen
de modelo de
potabilización básico:



Dotación de la Sala de Quesería Rural

Para facilitar y asegurar la higiene del proceso de obtención del Queso Salado Picado Rural, se sugiere disponer de los siguientes equipos y utensilios, que facilitan y aseguran la calidad final del queso obtenido.

- 2 Recipientes de 100 L de capacidad para cuajado de leche y preparación de salmuera. Plástico o en acero inoxidable.
- 1 Agitador manual en acero inoxidable, con disco de 15cm de diámetro, longitud 80cm
- 1 Mesa en acero inoxidable AISI 304, calibre 18 medidas 1,40 x 0,60x 0,85 alto m, con pestaña en borde de 10cm de alta, diseño triangular en el extremo y orificio para salida de suero.
- 1 Mesa soporte para molde de QSP, en acero inoxidable AISI 304, calibre 18 medidas 50cm x 50cm x de 40cm de altura, con inclinación y orificio para recolección de suero
- 1 Molde para queso en Polipropileno 35cm x 35cm x 40cm o en acero inoxidable AISI 304
- 1 Balanzón para pesaje de queso de 50 kg de capacidad
- 1 Cuchillo para corte de cuajada
- 1 Filtro en acero inoxidable para leche
- 1 Coladera en acero inoxidable de 20cm de diámetro



5. Las BPM (Buenas Prácticas de Manufacturación)

Las BPM, considera principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, empaque, almacena-

miento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en

condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos de contaminación durante las diferentes etapas del proceso.

Tipos de contaminación:

- **Contaminantes físicos:** pelos, tierra, fragmentos de vidrio, madera, plástico (procedente de utensilios de aseo) y restos orgánicos.
- **Contaminantes químicos:** herbicidas, pesticidas, lubricantes, productos de limpieza
- **Contaminantes biológicos:** microorganismos (virus, bacterias, hongos), parásitos, insectos y roedores.

Limpieza y desinfección

La limpieza se considera, la actividad que permite el retiro de la suciedad de todo residuo que al final de los procesos queda adherido en los techos, paredes, pisos, equipos, utensilios, dotación del personal, constituidos básicamente por materia orgánica propia del producto que se procesa que en este caso es leche.

El objeto de la limpieza consiste en transferir la suciedad al agua con la ayuda de detergentes adecuados y el fregado con utensilios.

Productos requeridos para realizar un correcto proceso de limpieza y desinfección:

• Agua Potable

• **Detergente:** un detergente es toda sustancia que limpia separando la materia orgánica, disolviéndola, emulsi-ficándola, y dispersándola en el agua; los detergentes tienen funciones químicas determinadas principalmente por su pH, comercialmente se encuentran detergentes de tipo alcalino, neutro y ácido; en el sector lácteo, debido a la suciedad generada por la leche que contiene grasa, proteínas, lactosa y minerales, es necesario el uso de detergentes que sean mínimo ligeramente alcalinos (pH 8 – 11), ya que éstos rompen y disuelven las sustancias de la leche facilitando la limpieza y evitando el deterioro de los utensilios y equipos provocando rayaduras por el exceso de acción mecánica con utensilios de aseo metálicos o muy abrasivos. Por otro

lado, se encuentran los detergentes ácidos (pH de 0-3), usados en el caso de requerir remover INCRUSTACIONES, a la cual se le conoce tradicionalmente como “piedra de leche”, que es residuo de proteína (caseína de la leche), sobre mesas, ollas, tanques, con un aspecto sólido, blanco. Para su correcto uso es importante seguir las instrucciones del fabricante, respecto a la dosificación y los implementos de seguridad personal, como guantes, tapabocas y gafas.

• **Desinfectantes:** La desinfección es la aplicación directa de medios físicos o químicos a superficies limpias para destruir los microorganismos presentes.

- Desinfectantes físicos: agua caliente, vapor, lámparas de rayos UV.

- Desinfectantes químicos: cloro, yodo, agua oxigenada, amonios cuaternarios, entre otros.

• **Utensilios de limpieza y desinfección:** escobas, cepillos, sabra, y escurri-

dores; se recomienda que los utensilios sean de uso exclusivo para la sala de quesería, de materiales atóxicos, evitar madera, tela, así mismo verificar que al deteriorarse vayan trozos al producto, como por ejemplo pedazos de esponji-

llas, o filamentos de escoba.

El proceso de limpieza y desinfección debe ser sistemático para poder garantizar una sala de quesería rural sin contaminantes físicos, químicos y microbiológicos

Esquema proceso sistémico de limpieza y desinfección



Fuente: Presente estudio

El manipulador y operario de la Sala de Quesería

La persona o personas que se encargan del procesamiento de la leche deben tener en cuenta

- **Higiene personal:** cuidar su aseo personal, mantener las uñas cortas sin esmalte, recoger el pelo y cubrirlo con la cofia, despojarse de joyas o cualquier otro elemento que pueda caer al producto o generar contaminación en el proceso.
- **Vestuario:** Usar ropa de trabajo adecuada, limpia, preferiblemente de color claro en tela antifluido, botas (preferiblemente blancas), usar cofia para el cabello y tapabocas.

BPM en la producción de Queso Salado Picado Rural -QSPR-



Fuente: Presente estudio

6. Conceptos básicos en la elaboración del Queso

El queso es el resultado de la concentración de gran parte de los sólidos de la leche por coagulación mediante el cuajo apropiado, seguido por un desuerado, obteniéndose la cuajada y el lactosuero.

Las clases de quesos de acuerdo con las características del proceso son: el Queso Fresco, Queso Semimadurado, Queso Madurado, Queso Madurado por mohos, y Queso Fundido; sin embargo, por tradición en el Caque-

tá, únicamente se producen Quesos Frescos.

De acuerdo con la legislación colombiana las características fisicoquímicas de los quesos según su % de humedad y contenido graso, son:

Clasificación del queso según % de grasa y % de humedad

GRASA	CLASE	% HUMEDAD	CLASE
MÁS DE 60%	RICO EN GRASA	40%	DURO
DEL 45 – 60%	GRASO	55%	SEMIDURO
DEL 20 – 45%	SEMIGRASO	65%	SEMIBLANDO
DEL 5 – 20%	MAGRO	80%	BLANDO

Según el tratamiento del grano en la cuajada:

Otra característica que se puede incluir en la clasificación es según el tratamiento del grano de la cuajada, catalogándolos en quesos: a) de pasta cruda, b) quesos de pasta semi cocida, y c) quesos de pasta cocida. Entre estos últimos, pueden ser: quesos de pasta molida, quesos de pasta amasada, quesos de pasta prensada y quesos de pasta hilada.

Proceso general en la elaboración de quesos

Previo al inicio de la jornada de producción, se debe implementar el proceso de limpieza y desinfección, como

se explicó previamente, así mismo las buenas prácticas de manipulación por parte del encargado del proceso; una

vez se garanticen las condiciones higiénicas, se podrá iniciar con el proceso que se describe a continuación:

1. Recepción de la leche

La calidad y el rendimiento en la elaboración de productos lácteos, empieza por garantizar la leche como materia prima de excelente calidad, para ello es importante que ésta llegue a la sala de quesería lo más pronto posible luego del ordeño.

Se recibe y pesa con balanza ubicada en la puerta de entrada o se mide los litros recibidos con recipientes aforados o preferiblemente con regla para la medición de volumen en cantinas de 40L, de modo que el proveedor u ordeñador no entren a la zona de proceso para

conservar limpia e higiénica la sala.

Tipos de calidad de la leche: La calidad de la leche cruda se establece con base a parámetros higiénicos, sanitarios y composicionales.

- **Calidad Sanitaria:** Esta depen- ● 21

de del estado de salud del animal, libre de enfermedades como tuberculosis, brucelosis, fiebre aftosa y mastitis.

- **Calidad Composicional:** aquella que indica el contenido de sólidos totales de la leche compuestos por (proteína, grasa, lactosa y minerales principalmente), los cuales en la leche de vaca oscilan entre el 11 y el 14%. En la producción de queso son determinantes en el rendimiento, las cifras

de transición indican que los sólidos presentes en la leche que pasan a formar el queso son, el 90% de la grasa, el 75% de la proteína, el 35% de los minerales y el 4% de la lactosa. Quedando el contenido restante en la parte acuosa denominada lactosuero.

- **Calidad Higiénica:** La calidad higiénica resulta de especial importancia, por tratarse del contenido microbiano que está presente en la leche

cruda, el cual se transfiere en buena medida a los productos que se elaboran a partir de ella.

Está condicionada por varios factores, entre los que se destacan la correcta realización de la rutina de ordeño, la higiene de las unidades productivas y del personal que realiza el ordeño, las condiciones de conservación, transporte y la presencia de mastitis en los rebaños.

Las pruebas de calidad de la leche cruda

Con el fin de conocer la calidad de la leche a procesar, se deben realizar pruebas en el momento del recibo que nos ayude a determinar la calidad de la misma, ya que de ésta depende en

gran medida la calidad y rendimiento del producto terminado.

Entendiendo que en la quesería rural se procesa la leche que la misma familia produce y las limitantes por disponi-

bilidad y costos que se tiene para implementar pruebas de alta tecnología, se sugiere realizar al menos las que se relacionan a continuación con los implementos relacionados:

1. Pruebas organolépticas

Están basadas en la percepción de las características de la leche a través de los sentidos (vista, olfato gusto y tacto).

- **Utensilios requeridos:** Vaso de precipitados de 100mL y agitador de leche.



- **Procedimiento:**

1. Agitar la leche
2. Preparar aproximadamente 50ml de muestra de leche en un vaso limpio.
3. Si la muestra está fría, la puede calentar a unos 30°C para que se pueda sentir más el sabor y el olor de la muestra.
4. Observar el color de la muestra
5. Tomar un sorbo de la muestra caliente en la boca. No tragarse la leche, y enjuagarse muy bien con agua. La leche se debe calentar para probar, y así disminuir riesgos de contaminación microbiana.
6. Tome un poco de leche en las manos, y frótela suavemente.

- Interpretación:

OLOR: La leche tiene la particularidad de absorber olores de ciertos alimentos consumidos por la vaca, de sustancias en el ambiente como, combustibles, suciedad, etc. El olor también indica el estado de la leche, el olor ácido cuando se desarrolla acidez o rancio cuando se oxida la grasa de la leche.

COLOR: El color normal de la leche es blanco o blanco amarillento.
Blanco azulado: Leche adulterada con agua o descremada.
Gris amarillento con grumos: posible mastitis.
Rosado: Posible presencia de sangre (mastitis clínica).
Amarillo - verdoso: Posible adulteración con suero.

SABOR: El sabor natural de la leche es ligeramente dulce por su contenido de Lactosa, algunas veces presenta cierto sabor salado por alta concentración en cloruros al final de lactancia, o por estar infectada (mastitis). También se verá afectado por desarrollo de la acidez, contaminación bacteriana, o adulteraciones

TEXTURA: Si al frotar la leche en las manos, se perciben grumos o partículas, posiblemente hay presencia de almidones. La textura de la leche también cambia a más delgada cuando es aguada o es descremada. Cuando se acidifica se vuelve más viscosa y al aumentar la acidez aparecerán grumos.

2. Para determinar la acidez de la leche

La prueba de acidez de la leche nos indica su calidad sanitaria e higiénica, es muy útil para determinar si una vaca dejó de producir calostro y esa leche es apta para ser procesada. Esta se puede evaluar a través de la prueba de pH, titulación, ebullición o prueba de alcohol; siendo las dos últimas pruebas fáciles y accesibles para los productores de queso rural.

2.1. Prueba de Alcohol: Tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda; es decir, si la leche tiene la capacidad de resistir altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible.

- **Implemento requerido:** vaso de precipitados graduado de 50mL o Jeringa desechable de mínimo 5mL, alcohol etílico mínimo al 68%



- **Procedimiento:**

1. Agitar la leche en la cantina.
2. En un vaso de precipitados poner mínimo 20mL de leche, inmediatamente tomar el mismo volumen de alcohol y agregarlo sobre la leche, menear el recipiente.
3. Observar la reacción.

- **Interpretación:** Si en la mezcla no se observan ningún tipo de partículas se determina NEGATIVA. Si la mezcla muestra pequeñas partículas de cuajada la prueba se determina POSITIVA; grandes cantidades de cuajada indican que la acidez es mayor a 0,20% o que existe cualquier otra anomalía. En ambos casos indica que no es apta para su procesamiento y que NO PUEDE SER TRATADA CON CALOR. Otra causa de coagulación es cuando hay presencia de Calostro, en este caso esta leche no debe ser procesada.



2.2. Prueba de ebullición: Otra prueba fácilmente realizable en la zona rural es la de ebullición, para realizarla debo tomar en un recipiente metálico o de vidrio mínimo 5mL de leche (en caso de ser un tubo de ensayo), someterla a calentamiento hasta llegar a la ebullición (hervido). Observar si se produce floculación de la proteína.

- **Interpretación:** Si la leche coagula al punto de ebullición es porque su acidez es mayor de 0,24% ácido láctico, lo que indicará falta de estabilidad de la misma para un posible proceso de pasteurización.

3. Prueba de Aguado

Para determinación de calidad composicional de la leche: está referida a los requisitos de “composición fisicoquímica” que debe cumplir la leche y se evalúa mediante la medición del contenido de sólidos totales, grasa y proteína, parámetros que determinan su valor nutricional y su aptitud como materia prima para el procesamiento de derivados. El aguado de la leche se determina mediante el punto de congelación o crioscopia, densidad o índice lactométrico.

3.1. Densidad de la leche: La densidad se puede definir como el peso de un litro de leche expresado en kilogramos, y se ha establecido que la densidad de la leche cruda a 15°C, oscila entre 1,030 y 1,033 g/ml; está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche.

- **Utensilios requeridos:** termo lactodensímetro, probeta de 250 mL plástica.



- **Procedimiento:**

1. Agitar la leche suavemente.
2. Tomar 250 ml de muestra, verter a la probeta suavemente por las paredes para evitar la espuma.
3. Introduzca suavemente el termolactodensímetro dentro de la probeta y dejar flotar.
4. Tomar lectura cuando esté en reposo la muestra.
5. Realizar la corrección del dato de acuerdo a la temperatura de la muestra.

$$D_{15} = (1 + (Dt/1000) + (0,0002 * (t - 15)))$$

D₁₅: Densidad a 15°C en g/mL

D_t: Densidad a temperatura del ensayo

t: Temperatura a la cual se realizó el ensayo



- **Interpretación:** Si la densidad obtenida es inferior a 1,030 g/mL, nos indica un posible fraude, como la adulteración con agua, mientras que si el valor obtenido es mayor a 1,033g/mL, se sospecha de posible descremado, o adición de sólidos como azúcar, sal, harinas, leche en polvo, etc.

2. Filtración de la leche

Para depositar la leche en el tanque o recipiente de cuajado se debe filtrar con el fin de retirar partículas extrañas que hayan pasado en el ordeño, el transporte o el recibo.



3. Conservación de la leche

La leche es un excelente medio de cultivo, por lo cual está sujeta a alteraciones microbiológicas. Los métodos de conservación tienden a eliminar los gérmenes o detener su desarrollo, para mantener la leche en buenas condiciones. En la finca, podemos aplicar enfriamiento o calentamiento a la leche para detener o destruir parcialmente los microorganismos presentes.

Pasteurización: Tradicionalmente en el área rural para la fabricación de Queso Salado Picado, la leche se procesa cruda, y se agrega alta concentración de sal para promover su conservación; sin embargo, este proceso no es suficiente para garantizar un producto seguro al consumidos, además para el procesamiento de cualquier otro producto lácteo bajo en sal se requiere higienizar la leche. La finalidad de la pasteurización es destruir las bacterias patógenas que eventualmente se pueden encontrar en la leche. Una buena pasteurización de la leche para fabricar queso tiene como efecto la destrucción de todos los gérmenes patógenos (o sea, generadores de enfermedades) que suelen abundar en ella, incluido los agentes productores de la brucelosis, la fiebre aftosa y la tuberculosis. La temperatura mínima para una completa pasteurización es de 63 °C. Durante 30 minutos o de 73°C durante 15 segundos.

4. Aditivos

Para el caso de la leche que ha sido pasteurizada, se debe añadir cloruro de calcio (CaCl_2) a la leche, para la elaboración del queso (máximo 20 g. por 100 litros de leche, debe ser disuelto en agua caliente 20 minutos antes de su uso), debido a que la pasteurización precipita el calcio libre en la leche disminuyendo el poder de coagulación y de esta manera el rendimiento en la producción.

5. Coagulación

La coagulación de la leche con cuajo es uno de los puntos clave de la quesería. Los coágulos que se forman mediante la adición de cuajo regulan parcialmente el proceso del desuerado y como consecuencia el contenido de humedad de los quesos. La cantidad de agua que estos contengan es importante para obtener mejor textura, pues de ello depende que el queso sea blando y elástico o al contrario seco y quebradizo.

Normalmente, se cuaja la leche a de 32° a 35° durante 30 minutos. Si las temperaturas son más altas, el corte generalmente resulta mayor, en consecuencia, al contenido de humedad es más elevado y el queso resulta más blando. Si durante la



coagulación, la leche y la cuajada en formación se enfrían, los granos resultan de tamaño irregular. En consecuencia, la humedad en el queso estará distribuida irregularmente, y además se producirán pérdidas de caseína en el suero. El grado de acidificación (el cual depende de la cantidad de bacterias lácticas) y el cocimiento de la cuajada influyen en la dureza del queso.

El cuajo: es una sustancia que tiene la propiedad de coagular la caseína de la leche. Al separarse la caseína y parte de la grasa, se forma el queso, quedando un residuo llamado suero.

Existen dos tipos de cuajo según su origen:

- **Cuajo natural:** el que se extrae del estómago del ternero, del cordero, o del cabrito. Ese estómago se denomina cuajar porque produce una sustancia que coagula la leche, para que el animal la pueda digerir y alimentarse.
- **Cuajo artificial:** el que se prepara en laboratorios a partir de un moho (especie de hongo) que produce esa sustancia, la cual es luego purificada. Su poder de coagulación es similar al cuajo en polvo, pero tiene la gran ventaja de ser mucho más barato pues no depende de la existencia de animales tiernos, como en el otro caso.

Utilización del Cuajo

El cuajo se emplea en muy pequeña cantidad. Para lograr la mejor coagulación de la leche, ésta debe tener una temperatura que varía entre 30°C a 40°C, pues el cuajo no actúa o actúa muy lento cuando la leche está muy fría o muy caliente. Si se añade mucho cuajo a la leche, la coagulación es demasiado rápida, la cuajada es muy dura, el corte desuera mal y el queso puede ser amargo. En cambio, una deficiencia de cuajo trae como resultado una coagulación muy lenta, la leche se enfría y se pierde mucho tiempo para hacer el queso. Además, hay pérdidas de proteínas, las cuales se escapan en forma de polvo del suero.

¿Cuál es el punto de la cuajada?

Se pueden hacer algunas pruebas: tocar la cuajada con la palma de la mano y observar la consistencia de la misma, debe ofrecer resistencia al peso de nuestra mano. Introducir un dedo en la cuajada, si la masa se abre en dos, formando un corte nítido, la cuajada ya está a punto. La cuajada se separa de los bordes del recipiente.



6. Corte de la cuajada

El gel formado se procede a cortar con implementos como lira o cuchillo, formando cubos para permitir la salida del suero, estos cortes deben ser lo más uniforme posible para evitar diferencias de humedad dentro de la cuajada. El tamaño del corte para quesos frescos debe ser de 1 a 2 cm de lado. El corte prematuro aumenta la pérdida de grasa y proteína en el suero; afectando directamente el rendimiento.



7. Agitación o batido de la cuajada



Es la agitación de los cortes de la cuajada, para que salga el suero que posee en su interior.

Conforme avanza el batido, el corte disminuye de volumen y aumenta su densidad, por pérdida paulatina de suero.

La velocidad del batido debe ser tal que los cortes de cuajada siempre se vean en la superficie del suero.

El batido inicia con movimientos circulares lentos y a medida que se observa el desuerado de la cuajada, se va aumentando la velocidad hasta observar la formación de grumos.

8. Reposo y desuerado

Finalizado el batido, se retira la cagüinga o pala agitadora y los cortes de cuajada se depositan rápidamente en el fondo debido a su mayor peso. Después, se puede empezar a sacar el suero, cargado de lactosa y de ácido láctico, que ya no se necesita.



9. Salado



El objetivo del salado de la cuajada es frenar el desarrollo de los microorganismos que deterioran el queso. La sal se diluye en agua para hacer la salmuera o se añade directamente cuando la cuajada se amasa para hacer otros quesos. Para preparar la salmuera, se mezclan 1.750 gramos de sal en 10 litros de agua. La cuajada cortada se sumerge en salmuera durante máximo 15 minutos para lograr un buen salado. La salmuera gana acidez y pierde sal conforme su uso. El objetivo del salado de la cuajada es frenar el desarrollo de los microorganismos que deterioran el queso. Una salmuera con bajo nivel de sal no deshidrata bien la superficie del queso y no forma una buena corteza.

Terminado el proceso, es necesario pasteurizar la salmuera a 85 °C x 10 minutos, para su reutilización, eliminando la contaminación, a la vez que se separan las impurezas de la sal.

10. Moldeado y prensado

El moldeado es la colocación de los cubos de cuajada dentro de un molde para dar la forma del queso, prensando la cuajada durante cierto tiempo, de manera muy suave al comienzo y después puede aumentarse la presión paulatinamente. Si el queso es sometido a una fuerte presión desde el comienzo, cuando aún tiene mucho suero, se produce una fuerte deshidratación en la parte exterior de la masa, juntándose íntimamente los cortes hasta formar una especie de pared que no deja salir el suero del interior de la masa.

Las siguientes imágenes describen la secuencia del proceso de moldeado y prensado.



Dos de los moldes sugeridos para el proceso de quesería rural son, a) el de plástico en polipropileno o en teflón, y b) el de acero inoxidable con prensa Individual de tornillo



La prensa en acero inoxidable AISI304 calibre 14 con tornillo para prensado variable, es una de las mejores alternativas para la producción de Quesos, principalmente por la calidad sanitaria del material, además porque permite aplicar intensidad de prensa variable de manera fácil y segura. Sin embargo, el costo de un molde prensa individual como este, es su mayor limitante frente a las alternativas convencionales, los moldes plásticos o de madera con pesos adaptados, como piedras o recipientes plásticos llenos de agua o arena.

10. Desmolde del queso

Transcurrido el tiempo de prensado, se desmolda el queso, se escurre y se empaca en bolsa nueva de plástico, para hacer el pesaje final y determinar el rendimiento logrado.

11. Condiciones de conservación

Por ser un derivado lácteo, el queso debe ser conservado en refrigeración de 2 a 4 grados centígrados. De no contar con nevera, una buena conservación lo debe proteger de la luz solar y mantener con buena ventilación. Debe almacenarse encerrado con malla fina, que evitar el ingreso de insectos. Al momento del transporte a los centros de consumo, los bloques se empacan en bolsas de polietileno nuevas, se cierran, pesan y rotulan.



7. El queso salado picado

Construida la sala de proceso, se inicia la elaboración del queso, verificando previamente la disponibilidad de agua de buena calidad, utensilios desinfectados, operario con vestuario y calzado limpios, protecciones de cabello y boca y se hacen las pruebas organolépticas a la leche. A continuación, se describe el proceso y flujograma para elaborar un buen queso picado salado.

Elaboración del queso picado salado

Descripción general

Es un producto con alto contenido de sal y bajo porcentaje de humedad, lo que produce mayor conservación que la de los otros quesos, durando varias semanas. Se utiliza en la industria panificadora como materia prima, especial-

mente para la elaboración de amasijos como panes dulces y salados, almojábanas, pandeyucas, buñuelos y arepas, productos típicos de alto consumo en Colombia.

Este queso es de tipo fresco, no ácido,

prensado, con alto contenido en sal, no madurado y elaborado con leche de vaca. Tiene un 45-47% de humedad y 45% de materia grasa en materia seca. Se clasifica como un queso semi duro, con alto contenido en materia grasa.

Forma y Apariencia

Tradicionalmente es un bloque de sección rectangular, su apariencia externa es de color crema, sin brillo y de superficies irregulares. Su apariencia interna pre-

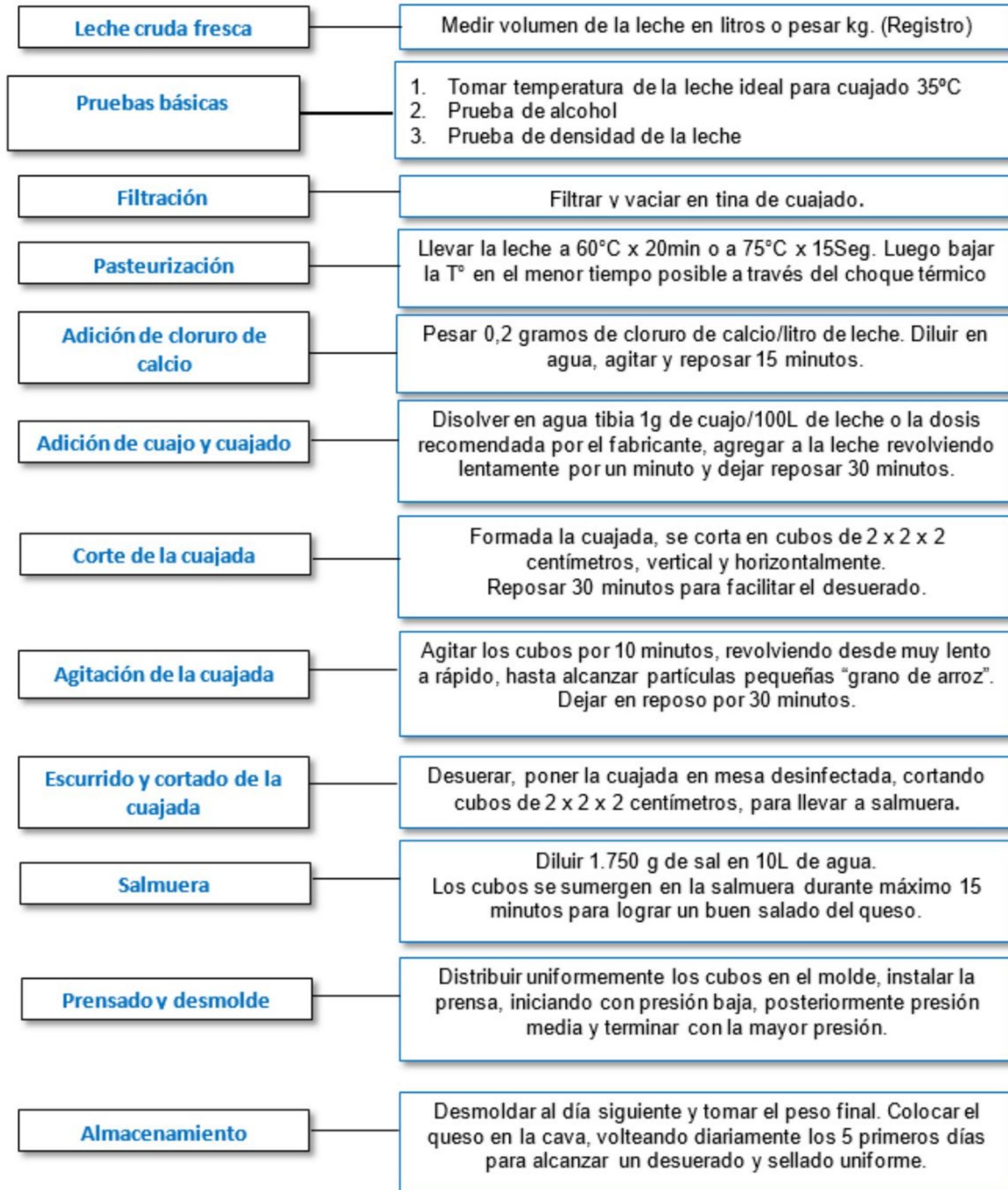
senta una textura dura y seca que no se desbarata fácilmente y con sabor desde moderado a muy salado. El tamaño del bloque y su peso varían dependiendo de

la zona de producción y exigencias del consumidor final, pero puede estar entre 15 y 40 centímetros de altura y entre 6 y 40 kilogramos de peso.

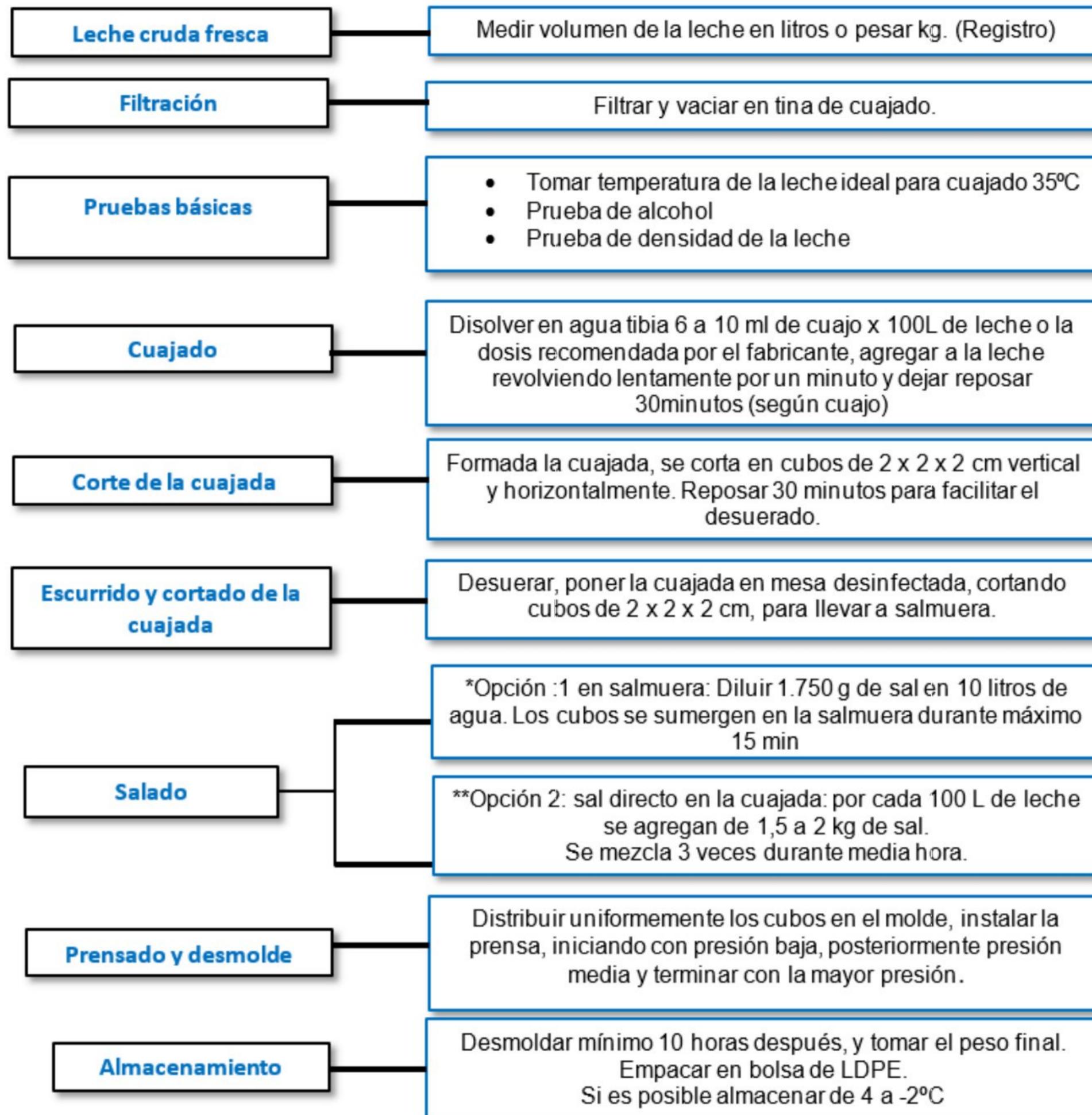
En el flujo detallado a continuación, se explican los principales pasos del proceso.



Flujo de elaboración del queso picado salado con leche pasteurizada



Flujo de elaboración del queso picado salado con leche cruda



Rendimiento del queso elaborado

Para obtener cifras reales y confiables sobre la producción, es necesario llevar los registros diariamente, datos como la densidad de la leche, el volumen o peso de leche procesada, cantidad de insumos utilizados en el caso de cuajo, sal y cloruro de calcio si se requirió; así mismo pesar el queso diariamente o con la frecuencia que se desmolde, teniendo en cuenta la leche procesada. De esta manera se podrán determinar los costos de producción, el rendimiento respecto a la cantidad de leche utilizada y también si se presentan anomalías que requieran atención especial.

- 1. Rendimiento práctico:** una vez pesado el queso obtenido, se relaciona con los kilogramos de leche utilizada.

Por ejemplo:

Se obtienen 4kg de queso a partir de 30kg de leche ¿Cuál es el rendimiento práctico?

$$\begin{array}{lcl} 30 \text{ kg de leche} & \longrightarrow & 100\% \\ 4 \text{ kg de queso} & \longrightarrow & X \end{array}$$

$$X=13.33 \% \text{ de rendimiento.}$$

- 2. En la comercialización regional:** se emplea la arroba (12.5 kilos) como unidad de medida y el número de litros de leche utilizado para la elaboración de la misma unidad.

$$\text{Rendimiento} = \frac{1 @ (12,5 \text{ kg})}{\text{Litros utilizados}} \times 100$$

Ejemplo 1: para producir una arroba de queso (12.5 kilogramos), empleamos 86 litros de leche, el rendimiento es: 12.5 kilos / 86 litros= **14.5%** (rendimiento)

Ejemplo 2: para producir una arroba de queso (12.5 kilogramos) empleamos 110 litros de leche, el rendimiento es: 12.5 kilos / 110 litros= **11.36%** (rendimiento)

Ejemplo 3: la producción del día en la finca es de 2 cantinas (80 litros de leche). Después de procesados se obtuvo un queso que pesa 10 kilos.
El rendimiento es: 10 kilos / 80 litros= **12.5 %**

Plantilla de registro

Un modelo de planilla sugerida muy fácil de diligenciar y comprender:

Registro de rendimiento y precios de queso picado salado					
Fecha	Peso (kilogramos)	Volumen (litros)	Rendimiento %	Precio por arroba	Precio litro de leche
Febrero 07	12.5	87	14.3	\$ 140.000	\$ 1.609
Febrero 08	12.5	105	11.9	\$ 140.000	\$ 1.333
Junio 15	12.5	110	11.3	\$ 70.000	\$ 636
Octubre 12	10	80	12.5	\$ 100.000	\$ 1.250

Como se puede observar en la planilla de registro, el primer ejemplo presenta mayor rendimiento y utilidades para el quesero rural, con mejores ingresos y como consecuencia de la aplicación precisa de los diferentes pasos y cuidados descritos a lo largo del manual.

Igualmente, se toman valores altos y bajos por arroba de queso a través de diferentes épocas del año que, al registrarlos en la planilla, se establece el valor final del litro de leche, de acuerdo a la siguiente fórmula: Valor litro de le-

che= valor de la arroba vendida/número de litros utilizados.

En la misma planilla se concluye que el valor más alto de litro de leche procesado se obtiene en los meses que aumenta el precio de venta de la arroba, pero igualmente se puede observar que cuando los rendimientos bajan, como en el segundo caso, el valor por litro de leche procesada disminuye, como consecuencia de los bajos rendimientos durante el proceso de elaboración del queso.

Se insiste entonces, que un proceso cuidadoso, significa mayores rendimientos e ingresos al tiempo de estandarizar el producto, ofertando al mercado un queso que mantiene todo el tiempo su sabor, aroma, rendimientos y calidad de los productos en que se emplea como materia prima básica.

Otra opción para determinar el rendimiento del proceso y/o del producto, pero en este caso se fija la cantidad de litros de leche utilizados para la obtención de una arroba (@) de queso.

Promedio (Litros de leche por arroba)

$$\text{Promedio (litros de leche por arroba)} = \frac{\text{Litros de leche utilizados}}{\text{Kilos de queso vendidos}} \times 12,5 \text{ Kg.}$$

Por lo cual se puede concluir que, para obtener una arroba de queso, se requieren 86.2 L de leche.

Problemas frecuentes en la elaboración del queso

- **Hinchazón temprana:** aparece en los primeros 3 días con la presencia de ojos pequeños e irregulares. Este defecto puede ser provocado por levaduras y/o bacterias coliformes.
- **Sabor amargo:** se puede presentar debido a exceso de cuajo, contaminación por bacterias o levaduras, utilización de leche con sabor a rancio, queso demasiado graso, en el caso de leche pasteurizada puede ser por exceso de cloruro de calcio.
- **Sabor y olor a medicamentos:** leche contaminada con antibióticos, medicamentos, pesticidas. En estos casos por seguridad el producto se debe desechar.
- **Defectos de color:** se puede dar por hongos o mala distribución de la sal.

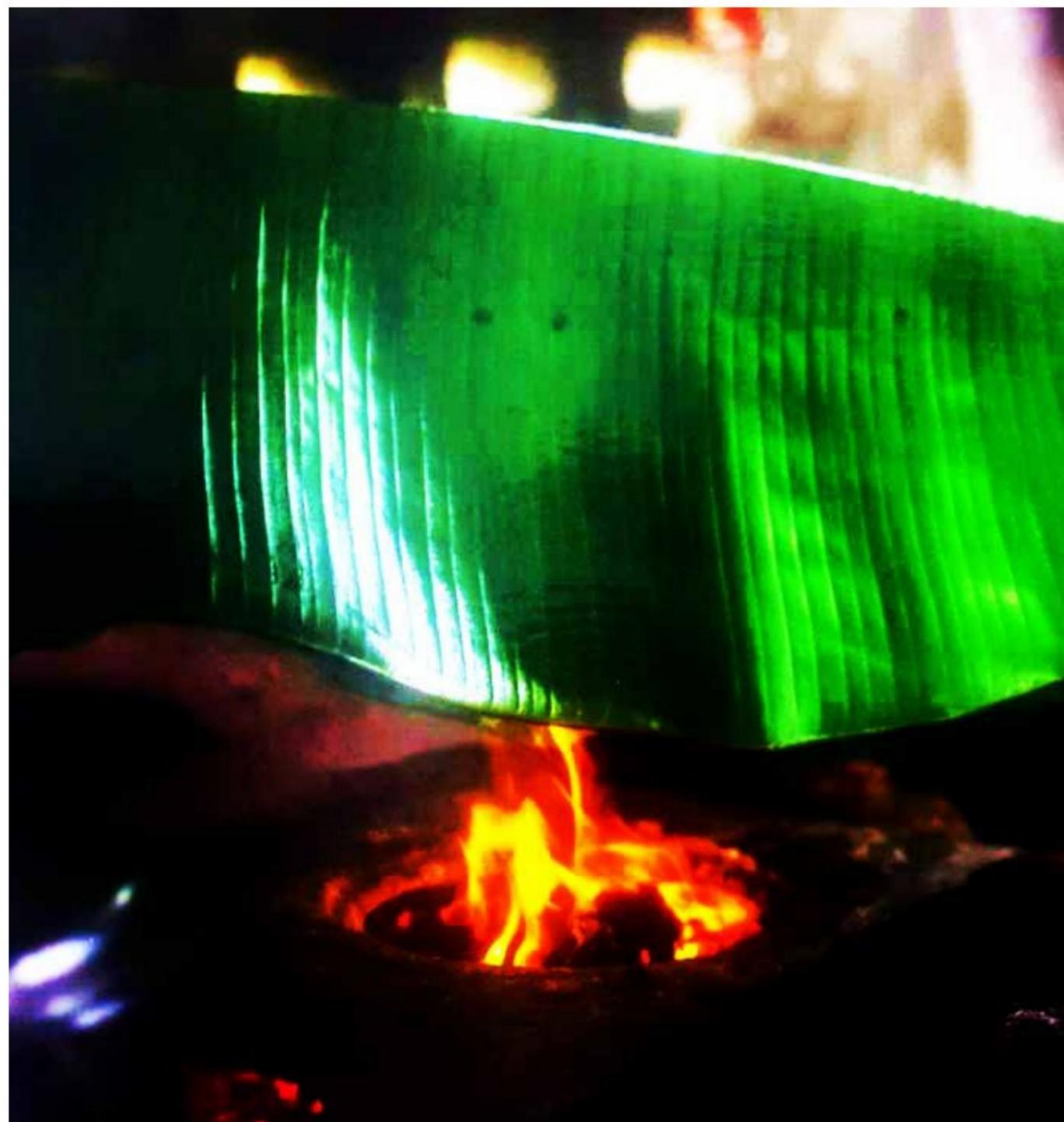
8. Guía para elaboración de otros productos

Con base a la información proporcionada en el presente documento, las posibilidades de innovar en productos derivados lácteos es amplia usando la infraestructura de la **Sala de Quesería**.

Sin embargo, existen consideraciones prioritarias a tener en cuenta, pues al ser la leche un producto con alto contenido de agua y tanta riqueza nutricional, es de alta vulnerabilidad a la proliferación de microorganismos benéficos y otros que pueden ser patógenos, razón por la cual, se debe considerar contar con los recursos para garantizar la calidad y seguridad de los productos que se procesen, dichos recursos son, agua potable, generación de calor para pasteurizar cuando se requiera y principalmente capacidad de refrigerar para conservar los productos terminados.

Básicamente el único queso fresco capaz de conservarse por más largo tiempo sin refrigeración es el **Queso Picado Salado**, precisamente por su alto contenido de sal y baja humedad, característica que lo hace ser ofertado como materia prima para la industria panificadora principalmente.

Por esta razón los productos sugeridos a continuación requieren que el procesador cuente con la capacidad de higienizar la leche y conservar los productos luego de terminados, en refrigeración a una temperatura de 2 a 4 grados centígrados.





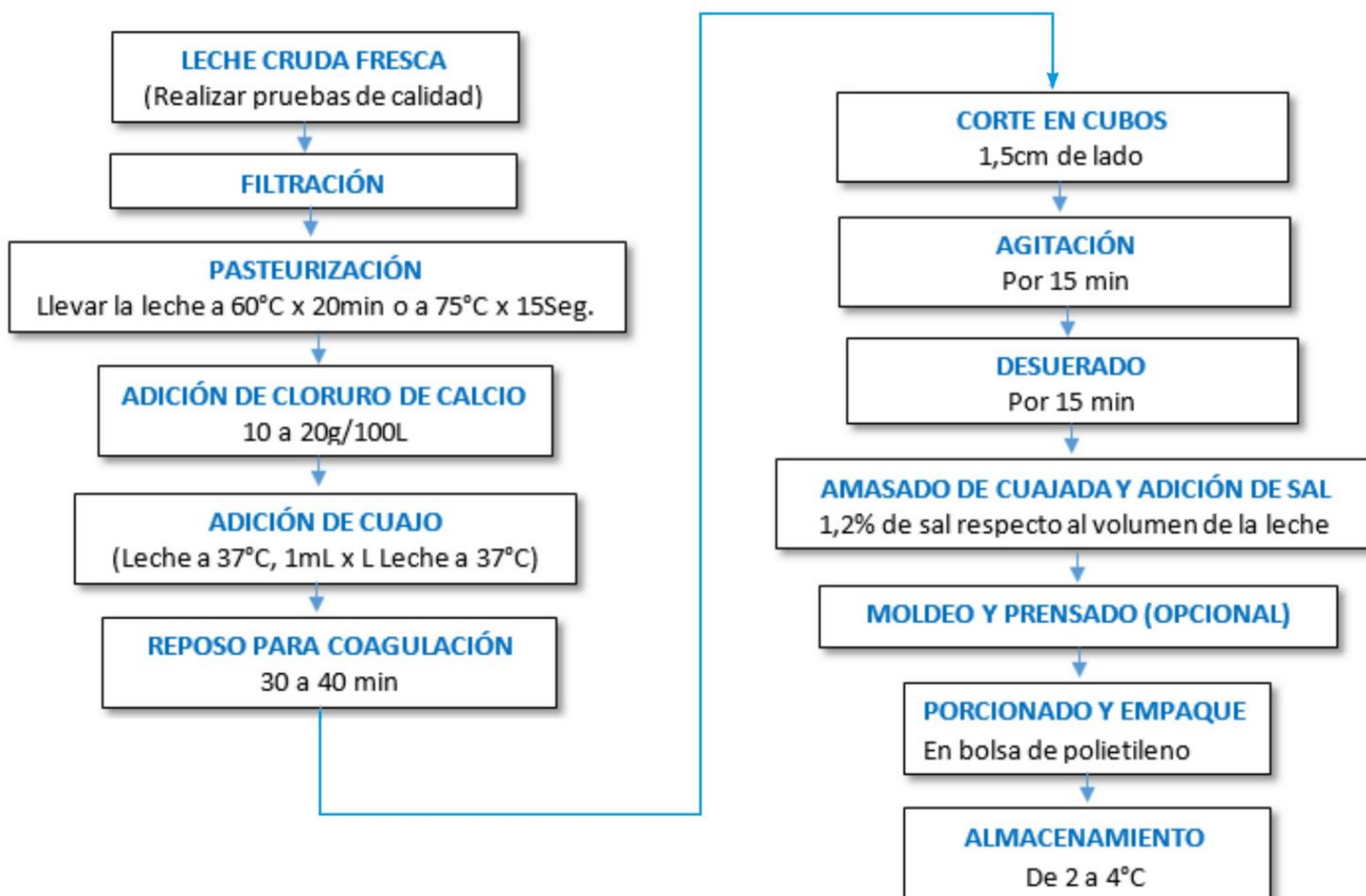
Materiales y equipos para la elaboración de quesos

MATERIAS PRIMAS	EQUIPOS Y UTENSILIOS
Ácidos Orgánicos (acético, cítrico)	Lira o pala
Cuajo	Termómetro de inmersión
Cloruro de Calcio	Moldes
Conservantes (Benzoato, sorbato)	Lienzos
Sal (Cloruro de Sodio)	Ollas – Marmita
Alcohol amílico o isoamílico	Tanque de cuajado (acero o plástico)
Aditivos (ají, mezcla de especias)	Estufa
Detergente	Prensa
Desinfectante	Agitadores de cantina
Bolsa de polietileno	Paila para hilado
Hojas de plátano o bijao	Mesa para escurrido y moldeo
	Refrigerador

Quesos para consumo directo

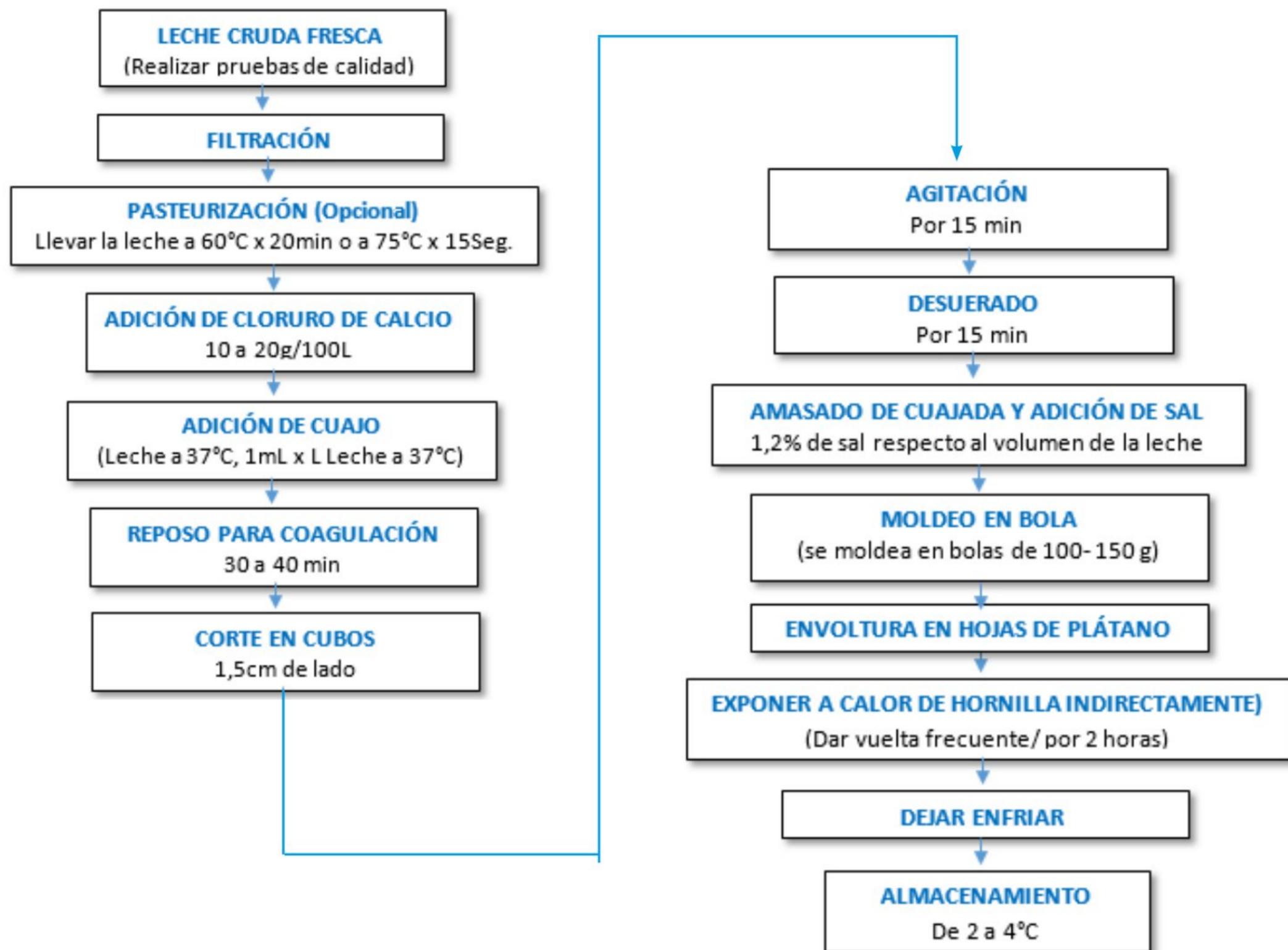
- Queso Campesino

Producido a partir de la coagulación enzimática de la leche fresca de vaca, es un queso fresco, amasado y de pasta prensada. Preliminarmente se obtiene la cuajada, seguido del desuerado, amasado, moldeado y prensado. Por su alta humedad y bajo contenido de sal, es un queso de poca duración, por lo que debe ser consumido en la mayor brevedad. Se produce en todo el territorio caqueteño, proveniente de la tradición de colonos huilenses y tolimenses. Es un producto con alto contenido de humedad y de materia grasa, bajo en sal. Se diferencia con el queso picado salado, porque es amasado y no cortado en cubos. La adición de sal se hace en menos cantidad, al tiempo del amasado o “sobijo” de la cuajada.



- Queso de bola

Elaborado a partir de la cuajada básica, se amasa e incorpora sal al gusto y se moldea en bolas de 100- 150 gramos que se prensan manualmente. Obtenidas las bolas prensadas, se envuelven en varias capas de hojas de plátano (*Musa sp.*) o bijao (*Heliconia bijai*) y se calientan durante varias horas junto a la hornilla de la cocina de la finca, que en su mayor parte es alimentada con leña, logrando un producto semi- cocido, blanco, de pared lisa y brillante, apetecido para consumo en fresco o con bebidas calientes como chocolate y aguapanela. Es un queso fresco, no ácido, elaborado con leche entera, con alta humedad y alto contenido graso.

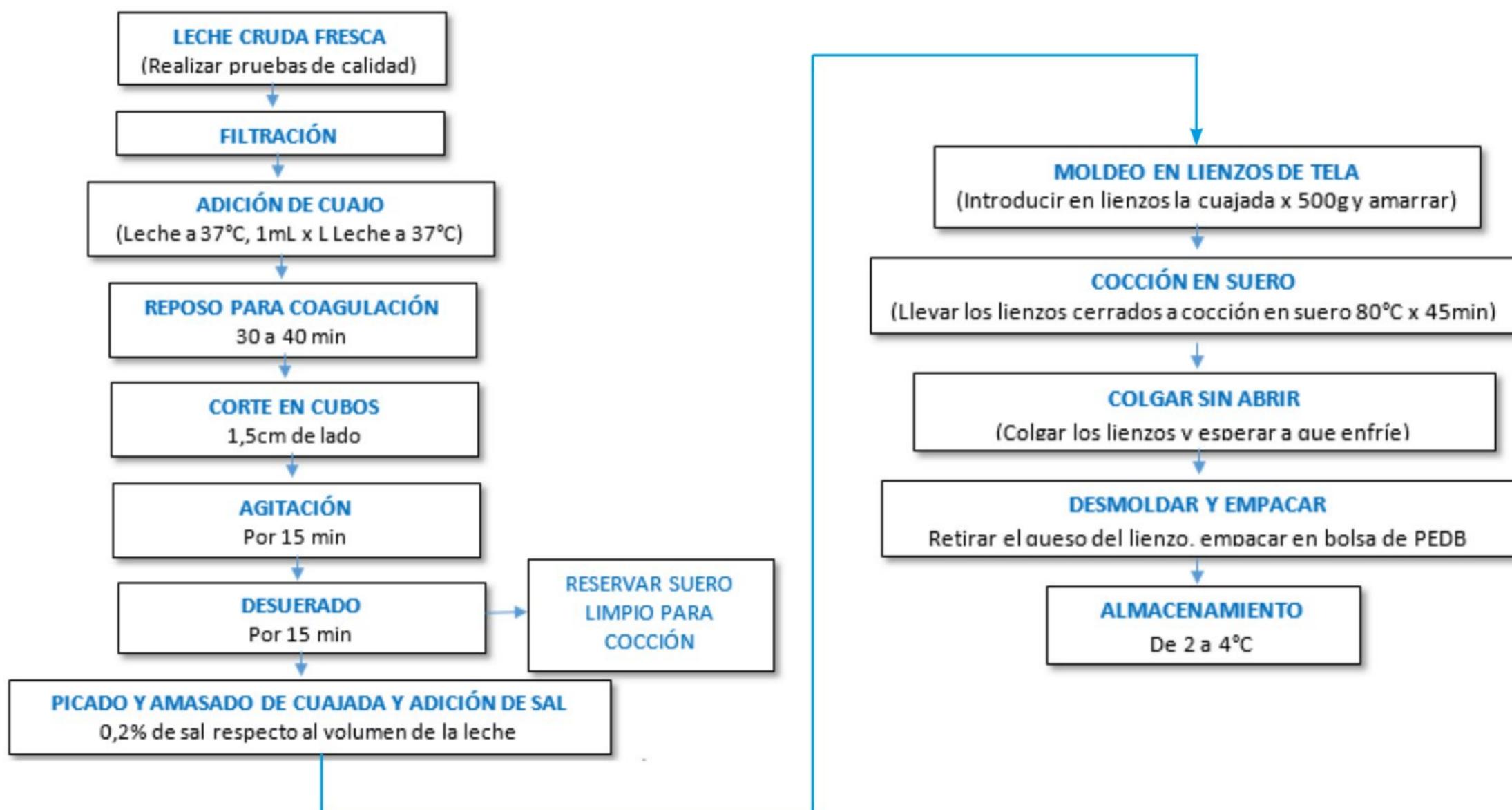


- Queso cocido

Para la elaboración del queso cocido se requiere contar con leche fresca, entera y de buena calidad. Se filtra con lienzo limpio y desinfectado. Para lograr una buena consistencia, el contenido graso en la leche no debe ser superior al 3%.

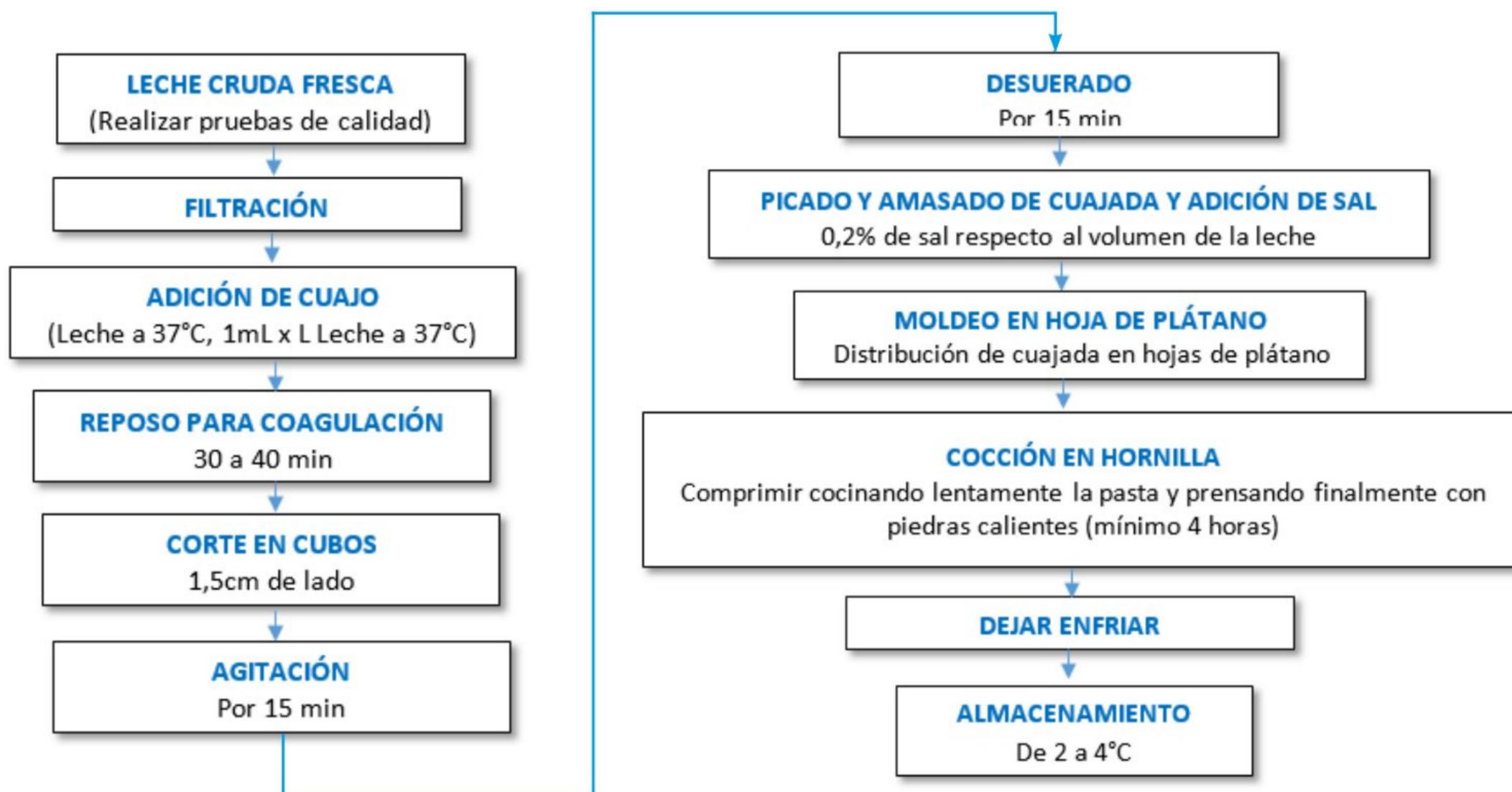
Hay que verificar la temperatura de cuajado, que debe ser de 35 a 37°C. Al proceder con el cuajado, se debe seguir las instrucciones de la marca comercial usada. Normalmente si es líquido usar de 6 a 10mL por cada 100 litros de leche.

Agitar y luego dejar en reposo hasta 15 minutos, o hasta que el coágulo esté listo para su corte. Cortar la cuajada en partes de 1.5 x 1.5 x 1.5, dejar reposar nuevamente 15 minutos, iniciar desuerado (reservar el suero limpio y tapado para luego cocinar por inmersión la cuajada). Retirar la cuajada y llevar a mesa de acero inoxidable, picar para luego amasar la cuajada y salarla con un 0,2% de sal. Tener listos los lienzos, perfectamente limpios y desinfectados, en forma de bolsa para depositar la cuajada salada y amasada en cantidades que no superen los 500g. Dar forma redonda con una presión moderada, y luego amarrar con la cabuya el lienzo. Una vez se tienen listos los moldes en forma de bola, se introducen al suero que se ha llevado a una temperatura de 80°C, manteniéndose dentro del suero por 45 minutos, de esta manera se considera pasteurizada la pasta amasada. Transcurrido el tiempo en cocción, se retiran y se cuelgan sin abrir para esperar que baje la temperatura. Luego se retira del lienzo, se empaca y se lleva a conservación de 2 a 4°C.



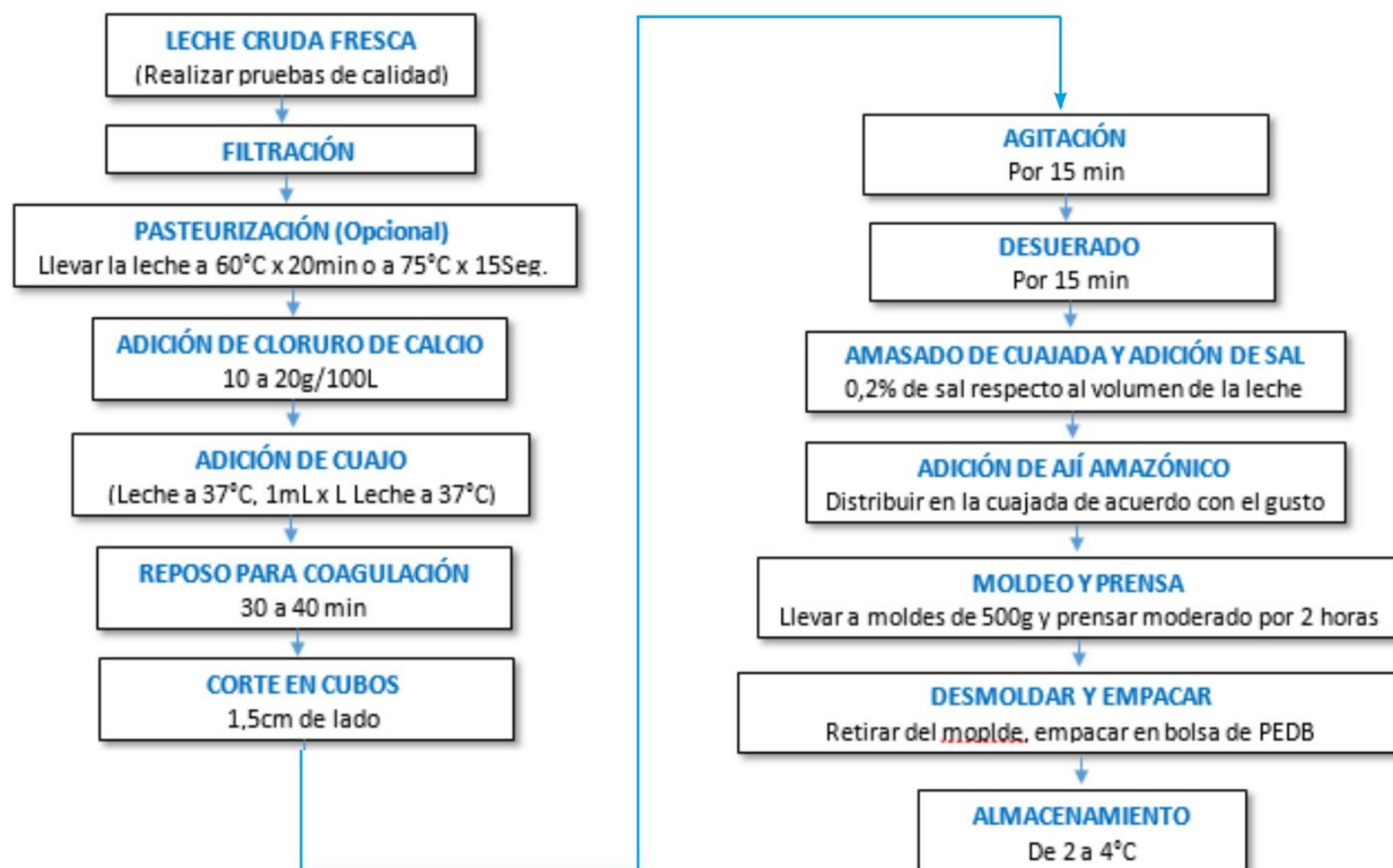
- Queso asado en piedra

Elaborado con el mismo procedimiento usado para el queso campesino, pero la pasta amasada y salada es desmenuzada y distribuida dentro de aros o moldes elaborados con hojas de piñuela (*Bromelia pinguin*), amarrados con guascas de calceta de plátano. La pasta contenida en el aro vegetal, es colocada en parrillas calientes del fogón, sobre varias capas de hojas de plátano (*Musa sp.*) o bijao (*Heliconia bijai*), que se comprimen con cahuingas o palas de madera, cocinando lentamente la pasta y prensando finalmente con piedras calientes o moldes metálicos de alto peso, quedando sellado el queso por cada una de las caras. El producto obtenido corresponde a un queso fresco, no ácido, semi duro, de vida media a larga, bajo en grasa y con sabor característico aportado por los empaques vegetales empleados. Su envoltura final se hace en hojas soasadas de plátano (*Musa sp.*) y amarres con guascas (calcetas de plátano) en cruz, obtenidas de la misma planta.



- Queso fresco amasado con ají amazónico en hojuelas:

Para preparar el queso amasado con ají amazónico en hojuelas se debe contar con leche fresca, entera y de buena calidad. Se filtra con lienzo limpio y desinfectado. Para lograr una buena consistencia el contenido graso en la leche no debe ser superior al 3%. Verificar la temperatura de cuajado, que debe ser de mínimo 35°C. Proceder con el cuajado, que debe seguir las instrucciones de la marca comercial usada, normalmente si es líquido usar de 6 a 10mL por cada 100L de leche. Agitar y luego dejar en reposo hasta 15 minutos, o hasta que el coágulo esté listo para su corte. Cortar la cuajada en partes de 1.5 x 1.5 x 1.5, dejar reposar nuevamente 15 minutos, iniciar desuerado. Retirar la cuajada y llevar a mesa de acero inoxidable, picar para luego amasar la cuajada y salarla con un 0,2% de sal respecto a la cantidad de cuajada; posteriormente se agrega el ají en hojuelas deshidratado esparcido en toda la pasta. Posteriormente se vierte en moldes redondos de 500g, prensar de acuerdo con la humedad deseada, empaclar en bolsa de polietileno y llevar a conservación de 2 a 4°C.



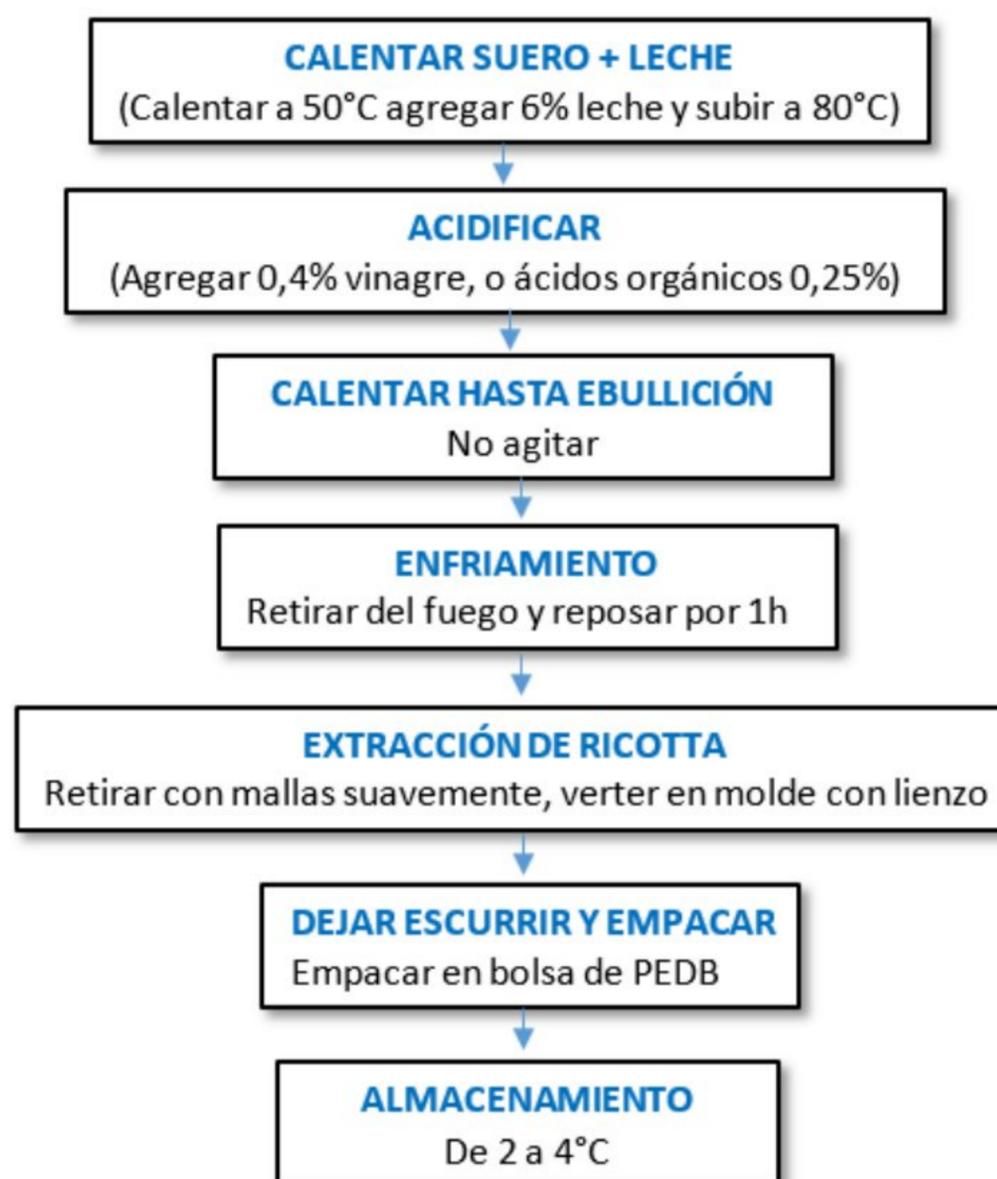
Productos a partir del suero

El suero lácteo es el líquido resultante de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso. Éste se obtiene tras la separación de las caseínas y de la grasa. El suero constituye aproximadamente el 90% del volumen de la leche empleada en la elaboración de quesos **y contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta**. En términos de masa, el lacto suero contiene cerca del 50% de los sólidos de la leche, 25% de las proteínas, 7% de la grasa, 95% de la lactosa (dependiendo del contenido de humedad en el queso) y 50% de los minerales. Las proteínas presentes en el suero como la α -lactoalbúmina, la β lactoglobulina, o la lactoferrina, son fisiológicamente activas, **presentando actividades antimicrobianas y antivirales**. Este subproducto de la industria lechera representa una rica y heterogénea mezcla de proteínas secretadas con amplios rangos funcionales atribuidos a factores nutricionales y biológicos.

- Queso tipo Ricotta:

Reconocido como queso de suero, se puede agregar leche para aumentar el rendimiento y dar una textura más suave y granos uniformes.

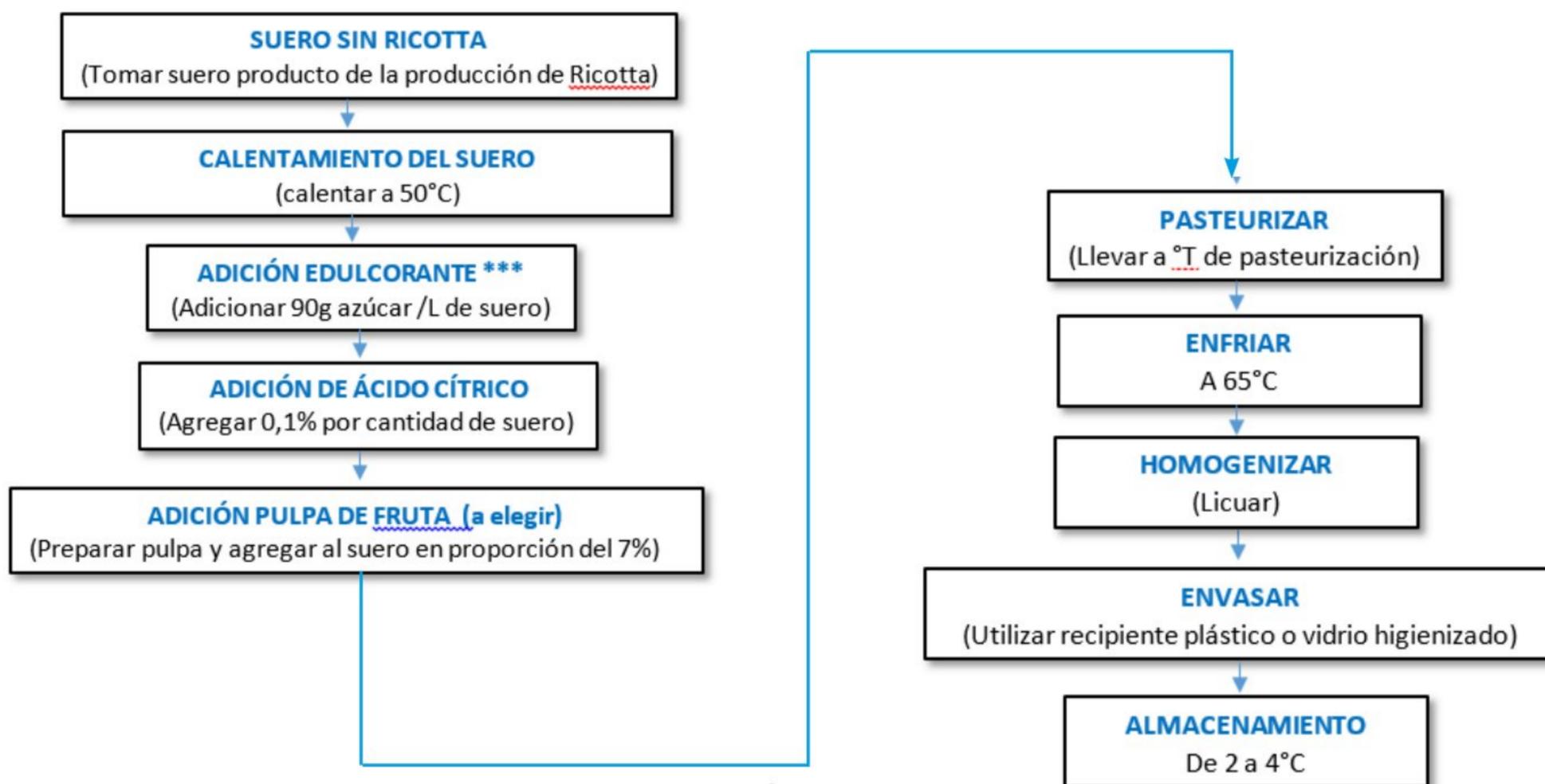
Inicialmente el suero se calienta hasta una temperatura de 50°C, si se desea es en este momento que se agrega del 5 al 6% de leche y se lleva hasta 80°C lentamente sin agitar en ningún momento, se acidifica con el 0,4% de vinagre del volumen total del suero o 0,25% de ácido cítrico o ácido acético comercial 0,2%, se lleva a ebullición. Posteriormente se retira del fuego y se deja reposar por 1 hora. Luego se extrae con lienzos o mallas la ricotta, se lleva a escurrir en refrigerador y luego se empaca y almacena a una temperatura de 2 a 4°C. El rendimiento aproximado es del 4 al 6% del volumen total del suero procesado y su vida útil es de aproximadamente 15 días.



- Bebida hidratante a partir del suero

El lactosuero tiene un perfil de minerales en el que destaca la presencia de Potasio y Sodio. Además contiene Calcio, Fósforo, Magnesio y los oligoelementos como Zinc, Hierro y Cobre, formando todos estos sales biodisponibles para el organismo. También tiene vitaminas como la Riboflavina (1,2 mg/mL), Tiamina (0,38 mg/mL), Ácido Nicotínico (0,85 mg/mL), Piridoxina (0,42 mg/mL), Cobalamina (0,03 mg/mL), destacándose el Ácido Ascórbico (2,2 mg/mL) y el Ácido Pantoténico (3,4 mg/mL). Igualmente posee Ácido Láctico que ayuda a mejorar el proceso de respiración. Con el propósito de aprovechar los nutrientes aún presentes en el suero, se presenta la posibilidad de preparar bebidas hidratantes, que además de ser una alternativa de consumo familiar, comercialmente se ha abierto un mercado importante.

Esta es una bebida a partir del suero, al cual se ha retirado el requesón o ricotta. Se procede a filtrar con lienzo para retirar cualquier tipo de impureza, someter a calentamiento a 40°C, agregar azúcar en una proporción de 90g por litro de suero, posteriormente se agrega ácido cítrico grado alimenticio al 0,1% (1g por litro de suero). Luego se adiciona el concentrado de fruta al 7%, es decir 70g por litro de suero. Pasteurizar la mezcla, incrementando la temperatura a 80°C por 5 seg, y luego por choque térmico bajar a 65°C. Homogenizar la mezcla en una licuadora, envasar y refrigerar. Esta bebida tendrá una vida útil de 15 días aproximadamente.



*** Se puede agregar 0,2 a 0,4% de taurina, guaraná o cafeína, para obtener una bebida energizante.

Consideraciones económicas

Con el fin de establecer el costo y por ende el margen de utilidad de los productos, se sugieren dos sencillas herramientas para llevar registros:

Registro diario:

REGISTRO DE CONSUMO DIARIO DE MATERIAS PRIMAS POR PRODUCTO

Elementos del costo	Día 1	Día 2	Día 3
Materias Primas			
Leche Fresca (Litros)			
Cuajo (mL o g)			
Sal (g)			
Cloruro de Calcio (g)			
Otros ingredientes			
Empaque (bolsas-hojas)			

Fuente: Presente estudio

Costo de Producción Mensual:

Una vez obtenida la información de cantidades diarias utilizadas, la llevamos al cuadro siguiente para conocer el costo de producción del producto final.

Conociendo el costo total de la producción del mes, este valor se divide en los kilos de queso obtenido y así se tendrá el costo por kg, o por la presentación que se desee.

Conociendo el costo y el rendimiento de la producción, se podrá establecer el margen de utilidad esperado, y de esta manera el precio de venta deseado del producto, para cada unidad productiva.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE QUESOS MENSUAL

Mes:

Elementos del costo	Cantidad	Precio	Costo Total
Materias Primas			
Leche Fresca (Litros)			
Cuajo (ml / g)			
Sal (g)			
Cloruro de Calcio (g)			
Otros ingredientes			
Empaque (bolsas-hojas)			
Otros costos			
Productos de limpieza			
Dotación Operario			
Mano de Obra Directa			
Sueldo de la persona			
Servicios Públicos			
Gas			
Energía eléctrica			
Otros costos			
Costo Total Mensual			

Fuente: Presente estudio

9. Bibliografía

- Almanza- González F., Beltrán- Barreiro Y. 2005. Curso Estandarización de quesería rural en San Vicente del Caguán. FOMYPIME/Comité de Ganaderos de San Vicente del Caguán, Caquetá, Colombia.
- Beltrán- Barreiro Y., Torrijos- Rivera R. 2012. Estrategias para la competitividad de la cadena láctea en el Caquetá. Revista Momentos de Ciencia. Universidad de la Amazonia. ISSN: 1692-5491, 2012, vol.: 9, fasc: 1, págs.: 9-14. Colombia.
- Beltrán- Barreiro Y., Torrijos- Rivera R. 2013. Denominación de Origen Queso del Caquetá. Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá. Florencia, Caquetá, Colombia. Biblioteca.ucn.edu.co/tecnologia_quesos_colombianos. Proceso Elaboración de Quesillo. Revisado el 04 de abril de 2013.
- Cuentas, L. Díaz, M. 2006. Quesería Rural en Sucre. Universidad de Sucre. Sincelejo, Sucre.
- Díaz- Piedrahita S. 2012. Las hojas de las plantas como envoltura de alimentos. Biblioteca básica de cocinas tradicionales de Colombia. Tomo 12. Ministerio de Cultura. Bogotá, Colombia.
- Dubach J. 1984. Conferencia Productos lácteos y su consumo. (30 años de experiencia en queserías rurales) Presentada en Seminario Producción lechera en la sierra ecuatoriana. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=w2xMAPSrgHIC&pg=PA428&lpg=PA428&dq=queseria+rural&source=bl&ots=al2CF1zvC9&sig=cURHfhLZ7qrgFE4Vbq8aXtZQJfK&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjCk9e4konMAhUGFx4KHf9SBUEQ6AEIKjAE#v=onepage&q=queseria%20rural&f=false>. Consultado el 12 de abril de 2016. Ecuador
- Fernández- Cueto F., Rodríguez- Arango B. 1993. Mini queserías artesanales modernas. Hojas divulgadoras No. 9/92- HD. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. España. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1992_09.pdf. Consultado el 25 de mayo de 2016.
- FONDOEMPLEO- CEDEP. 2008. Manual para queserías rurales en Distrito de Cusca, Provincia de Corongo. Proyecto Fortalecimiento de la Cadena Productiva de Leche en el Distrito de Cusca, provincia de Corongo, región Ancash – Perú.
- Martín José Luis. Proyectos de queserías artesanales. (Parte I y II). Disponible en: http://www.infocarne.com/documentos/proyectos_queserias_artesanales.htm. Consultado el 25 de mayo de 2016.
- Matallana S. 1951. Prensado de quesos. Hojas Divulgadoras, número 21-51H. España. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1951_21.pdf. Consultado el 01 de mayo de 2016.
- Melo F. 2014. Colonización y poblamiento del piedemonte amazónico en el Caquetá. El Doncello 1918-1972. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/14972/1/MeloRodriguezFabioAlvaro2014.pdf>. Consultado el 29 de mayo de 2016.
- Moreno J. 2012. Cartilla del buen quesero. Guía para el mejoramiento continuo de la quesería artesanal. Federación Nacional de ganaderos, FEDEGAN. 84 págs. Bogotá, Colombia.
- Torrijos Rivera, Rafael. 2022. Cifras de Contexto Ganadero Caquetá 2022. Ed. Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá. Florencia, Caquetá, Colombia. 32p.
- Vasek O., Cardozo M. y Fusco A. 2009. Producción artesanal de quesos. Sistema de transformación agroalimentario en la región correntina. Buenos Aires, Argentina. https://www.academia.edu/6836996/PROCESO_PRODUCTIVO_QUESO_FRESCO_Materia_prima/auto=download. Consultado el 20 de mayo de 2016.



Programa
RUTAS
pdet
Innovación, Desarrollo e
Infraestructura para los territorios

Financiado por:



UNIÓN EUROPEA



Implementado por:



Apoyado por:

Aliados:



COMITÉ DEPARTAMENTAL
DE GANADEROS DEL CAQUETÁ



Escanea este
código QR y
conoce más
del Programa

