

CITE agropecuario

Cedepas Norte



GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS

Oskar Flüeler & Carlos Marbach
Guía elaborada en el marco del convenio entre
CEDEPAS Norte, Swisscontact y Senior Expert Contact Perú.



Instituto
Tecnológico
de la Producción



PERÚ

Ministerio
de la Producción

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS



Primera edición - Abril 2021

Autores: Oskar Flüeler y Carlos Marbach

Editor: CITE agropecuario CEDEPAS Norte

Los Corales 289, Santa Inés

Trujillo - Perú

Teléfono: +51-044291651 /Página Web: www.cedepas.org.pe

E-mail: cedepas@cedepas.org.pe

Reservados todos los derechos

HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BLIBIOTECA NACIONAL DEL
PERÚ N° 2021-02945

Se terminó de imprimir en abril del 2021 en: PCM NEGOCIOS S.A.C.

Mz. Q Lote 24 Urb. Los Pinos (2do piso)

Trujillo - Perú

PRESENTACIÓN



En el Perú, el 43% de la producción de leche se destina para la elaboración de derivados lácteos, principalmente quesos. Esta actividad la realizan, en su mayoría, pequeños y medianos productores y productoras de las diversas regiones del país.

El queso es un producto lácteo que aporta proteínas, calcio, vitamina D, minerales como potasio y fósforo, y grasas, las cuales varían de acuerdo al tipo de queso. Se estima que el incremento del consumo per cápita en los últimos diez años es del 81%, pasando de 2.4 a 4.3 kg./persona/año, aunque aún muy por debajo de grandes países consumidores de queso como Grecia con 37.4 kg., Francia con 26.0 kg., Estados Unidos con 14.0 kg., Argentina con 12.0 kg., entre otros.¹

En este contexto, el CITE agropecuario CEDEPAS Norte, en cumplimiento de su objetivo de fortalecer las capacidades técnico-productivas, de gestión organizacional y comercial de pequeños/as productores/as para incrementar su productividad, ha venido trabajando constantemente en la cadena de derivados lácteos por más de diez años. Es importante indicar que este trabajo que se ha venido realizando, articula también el esfuerzo tanto del sector público como privado.

La presente publicación recoge la información brindada por el Dr. Oskar Flüeler y Carlos Marbach, expertos suizos en la elaboración de quesos, quienes, en el marco del convenio entre el CITE agropecuario CEDEPAS Norte, Swisscontact y Senior Expert Contact Perú, estuvieron a cargo de una serie de capacitaciones virtuales llevadas a cabo entre octubre y diciembre del 2020 y que estuvieron dirigidas a asesoras y asesores técnicos y a las diversas unidades productivas peruanas dedicadas y/o relacionadas a la elaboración de estos productos. Es importante mencionar que las recetas presentadas en esta guía se refieren a quesos que han sido probados en Perú.

¹ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (02 de setiembre de 2020). *Producción de derivados lácteos aumentó 25% en el primer semestre del 2020*. <https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/297468-produccion-de-derivados-lacteos-aumento-25-en-el-primer-semestre-del-2020>



CONTENIDO

1. Conceptos básicos generales	5
1.1 Microorganismos, bacterias y gérmenes	5
1.2 Listerias en quesos	5
1.3 El cuajo, una enzima proteolítica	7
2. Conceptos básicos de la leche	9
2.1 ¿Qué es una buena leche?	9
2.2 Vigilancia de la calidad de la leche	10
2.3 Diferencias entre la leche de cabra y la leche de vaca	11
2.4 Mastitis, una enfermedad de las ubres	13
2.5 Prueba de Mastitis	14
3. Conceptos básicos del queso	18
3.1 ¿Qué se necesita para hacer un buen queso?	18
3.2 Influencia del contenido de grasa en la calidad del queso	19
3.3 La maduración del queso	19
3.4 Control de Producción: Queso semiduro	23
3.5 Registro de la producción de queso para una semana	25
3.6 Defectos de los quesos: Hinchazón temprana	27
3.7 Defectos de los quesos: Hinchazón tardía	28
3.8 Defectos de los quesos: Levaduras y Mohos	29
3.9 Defectos de los quesos: Defectos en la presentación	31
3.10 ¿Cómo se puede influir en la firmeza de la masa de los quesos?	32
4. Fundamentos de la tecnología	34
4.1 ¿Qué equipo se necesita para producir queso maduro?	34



CONTENIDO

5. Manual de instrucción	36
5.1 Corte de la cuajada	36
5.2 Manual para hacer una nueva salmuera	37
5.3 Manual para una buena corteza	37
6. Recetas de quesos	40
6.1 Queso de leche de cabra	40
6.2 Queso semi cabra (Mezcla de leche de cabra con leche de vaca)	42
6.3 Queso Semiduro (Queso tipo suizo)	44
6.4 Queso Duro - Tipo Gruyere	46
6.5 Queso Mozzarella	48
6.6 Queso Cheddar	50
6.7 Queso Quesillo Colombiano	52
6.8 Queso Camembert	54
6.9 Queso Azul	56
6.10 Queso Parmesano – Andesano	58
6.11 Queso crema para untar	60
7. Cálculo de costos de producción	62
8. Anexos	64
8.1 Ejemplo de reglamento de higiene	64
TESTIMONIOS	66

1. Conceptos básicos generales

1.1. Microorganismos, bacterias y gérmenes

Los microorganismos se encuentran presentes en nuestro medio ambiente y existen tres grupos importantes para el procesamiento de la leche: bacterias, levaduras y mohos.

Existen microorganismos beneficiosos, pero a su vez existen algunos que son perjudiciales para la producción. Los microorganismos que se multiplican en los alimentos también se llaman gérmenes y se clasifican en:

- **Gérmenes beneficiosos:** Como las bacterias del ácido láctico, que usamos para la producción de productos lácteos y de queso.
- **Gérmenes perjudiciales:** Estos son gérmenes infecciosos que pueden entrar en la leche y los productos, y multiplicarse debido a la falta de higiene, la suciedad y la tecnología de producción inadecuada.

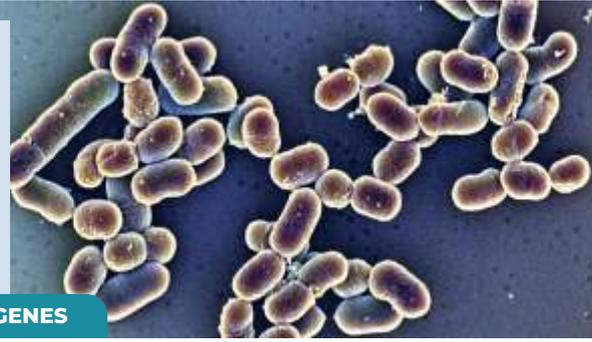
Tabla 1 : Gérmenes beneficiosos y perjudiciales

	Gérmenes beneficiosos	Gérmenes perjudiciales
Ejemplo	·Las bacterias del ácido láctico	·Coliformes, E.coli ·Estafilococos ·Pseudomonas ·Levaduras ·Mohos
¿Cómo entran en el producto?	·Constituyente de la flora de la leche cruda. ·Adición de cultivos.	·Ordeñar sin seguridad ·Mala limpieza del equipo ·Falta de higiene de la habitación y del personal ·No hay desinfección ·Agua impura
¿Cómo se multiplican?	·La limpieza, la higiene y el mantenimiento de la temperatura.	·Temperatura desfavorable ·Sin bacterias de ácido láctico
¿Cómo se pueden evitar?		·Limpieza e higiene durante el ordeño y el procesamiento de la leche ·Pasteurización de la leche (65°C a 30 minutos) ·Desinfección de los dispositivos ·Acidificación rápida ·Buena higiene de la quesería y del personal

1.2. Listerias en quesos

La listeria es una bacteria que se encuentra en todo el medio ambiente. De las 7 especies de listeria, sólo una es peligrosa para los humanos: la "listeria monocytogenes" que causa la "listeriosis". Esta enfermedad puede manifestarse de diferentes maneras:

- Malestar similar a la gripe con una ligera fiebre.
- Envenenamiento de la sangre.
- Meningitis grave con daño permanente o incluso la muerte.
- En las mujeres embarazadas: abortos y nonatos.



LISTERIA MONOCYTOGENES

La "listeriosis" se produce muy raramente en los seres humanos. Las listerias son "gérmenes oportunistas", es decir, por regla general, sólo las personas cuyo sistema inmunológico ya está debilitado por una enfermedad de base existente (ejemplo: enfermedades crónicas) u otras circunstancias (ejemplo: embarazo), desarrollarán la listeriosis. Una infección por "listeria monocytogenes" puede tratarse con relativo éxito con antibióticos, no obstante, un promedio del 17% de las personas que sufren de listeriosis mueren.

La listeria está ampliamente distribuida en la naturaleza: En el suelo, las plantas, las aguas residuales, el ensilaje o incluso en los excrementos humanos y de animales. Se desarrollan a temperaturas de 1°C - 45°C, toleran valores de pH de 4.4 - 9.4, son facultativamente anaeróbicos (microaerófilos), se matan por pasteurización de 65°C durante 30 minutos y se destruyen con desinfectantes. La listeria es capaz de multiplicarse en el refrigerador y en el empaque al vacío. La comida infestada no se echa a perder. Por consiguiente, existe un alto riesgo de introducir la listeria en la planta de producción a través de las personas, los materiales o los productos, por ejemplo, en y sobre el queso.

Esto debe tenerse en cuenta con urgencia durante la maduración del queso. Esto se aplica en particular a los quesos maduros blandos y semiduros. Los quesos duros que se almacenan en seco se ven menos afectados. Para los quesos frescos, la leche debe ser siempre pasteurizada (65°C / 30 minutos).



- Pasteurizar la leche y evitar infecciones durante el procesamiento en la quesería.
- Estricta higiene del personal: Lavado de manos, protección bucal, buena salud, ropa limpia y delantal.
- El trabajo de cuidado de los quesos (voltear, lavar, frotar) es exigente, por lo que debe realizarse con precaución y requiere un tiempo suficiente. Además, este trabajo debe ser realizado siempre por los mismos especialistas.
- Limpiar a fondo las mesas, los baldes, los cepillos, los trapos y el delantal después de terminar el trabajo en la sala de maduración; también el suelo y el desagüe.
- Los insectos no deben entrar en la habitación, por lo que se recomienda el uso de mosquiteros.
- Lavar regularmente las tablas y cojines de queso con agua caliente y dejarlos secar al sol. No poner nunca las tablas limpias en el suelo.
- Cada productor debe ser consciente de que las listerias pueden multiplicarse en la superficie del queso y no son visibles.

¿Cómo se pueden prevenir las infecciones y el crecimiento de la listeria en y sobre el queso?



HIGIENE DEL PERSONAL



HIGIENE DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

1.3. El cuajo, una enzima proteolítica

El cuajo es una enzima proteolítica (renina o quimosina) que coagula la leche con un pH normal y en presencia de calcio.

Condición normal de la leche cruda: La caseína y el calcio se encuentran en forma libre en la leche.

Fase 1: El cuajo separa la parte hidrófila de la kappa-caseína y desestabiliza el sistema → **fase enzimática**.

Fase 2: El calcio estructura las micelas de caseína para formar una red que incluye grasa, agua y lactosa → **fase de coagulación**.

Fase 3: Contracción de la red de caseína como resultado del aumento de la temperatura y la acidificación → **sinéresis**.

Nota: La pasteurización precipita el calcio libre, disminuyendo el poder de coagulación. Por esta razón debe añadirse cloruro de calcio (CaCl_2) a la leche pasteurizada, para la elaboración de queso.

- El cuajo (también cuajo de ternera, estómago de cuajo) es una mezcla de las enzimas quimosina y pepsina, que se obtiene del abomaso de los rumiantes jóvenes en edad de beber leche y se utiliza para precipitar la proteína de la leche en la producción de queso.
- En los terneros recién nacidos, el contenido de quimosina es superior al 90%, el resto es pepsina. Este es el cuajo natural de mejor calidad y por lo tanto el precio es un poco más elevado.
- El cuajo de estómago de ternera puede comprarse en polvo o en forma líquida como extracto de cuajo. Aplicación: Polvo de cuajo = 1 - 1.5 gramos por 100 litros, cuajo líquido = 8 - 12 gramos por 100 litros. El extracto de cuajo líquido tiene una vida útil más corta y siempre debe ser almacenado a 2 - 5°C.
- A medida que los terneros envejecen, el contenido de pepsina del cuajo aumenta. Por lo tanto, el efecto del cuajo es menos específico.
- Un mayor contenido de pepsina en el cuajo puede causar un sabor ligeramente amargo en el queso y un menor rendimiento del mismo.
- El número de estómagos de terneros para la lactancia natural está determinado por la demanda de queso. Como la producción mundial de queso aumenta cada año, el suministro de cuajo natural de ternera es insuficiente. Por lo tanto, se ofrecen productos sustitutos para la coagulación de la leche.

- Las enzimas que actúan de forma muy similar al fermento del cuajo se encuentran principalmente en:
 - Sustitutos del cuajo vegetal: Hierbas de cuajo, papaya, etc.
 - Sustitutos microbianos del cuajo: Mucorpepsina, mohos, etc.
 - Sustitutos del cuajo producidos biotecnológicamente: Enzimas producidas a partir de microorganismos genéticamente modificados.
- Con todos los productos con alto contenido de pepsina y cuajo producido artificialmente hay un riesgo de amargura en el queso y un menor rendimiento del mismo. La excepción es la quimosina producida genéticamente.

2. Conceptos básicos de la leche

2.1. ¿Qué es una buena leche?

Una buena leche es aquella que reúne las siguientes características:

- Limpia, con buen sabor y con buen olor.
- Proveniente de vacas sanas, sin mastitis y con ubres sanas.
- Proveniente de vacas que no están en celo.
- Extraída mediante ordeño higiénico y natural.
- No posee bacterias ajenas a la leche.
- Enfriada inmediatamente después del ordeño.
- Sin adición de agua ni medicamentos.
- Su color normalmente es blanco, no amarillento ni rojizo.



1. VACA SANA
2. PROCESO DE ORDEÑO
3. ORDEÑO NATURAL
4. AMBIENTE PARA ORDEÑO



¿Cuáles son los motivos por los cuales se malogra la leche?

Los problemas de la calidad de la leche están relacionados a:

- Un mal lugar para ordeñar: suelo y medio ambiente contaminados, o no apropiados para tiempo de lluvia.
- Falta de limpieza de las ubres.
- Lavar las ubres con telas y agua sucia.
- Filtrar la leche con tamices o telas viejas, sucias o malolientes.
- Usar botellas de plástico, baldes o porongos poco limpios (grasa y calcio/carcas o restos de leche).
- La leche no se enfría durante el ordeño.
- Leche ordeñada en la tarde no es suficientemente enfriada.
- Vacas en celo, con mastitis o con medicamentos.



ENVASES POCO LIMPIOS



LECHE EN ENVASES PLÁSTICOS Y NO REFRIGERADOS



FILTROS SUCIOS

2.2. Vigilancia de la calidad de la leche

Calidad bacteriológica e higiénica:

REALIZAR:

- Medición de la temperatura
- Prueba de impurezas (muestra de tamiz)
- Vigilancia del sabor y el aspecto
- Medición de la acidez
- Valor de pH
- Muestra de reductasa
- Muestra de fermentación a 38°C
- Pruebas para la enfermedad de la ubre
- Determinar adulteraciones (harina, etc.)



CON:

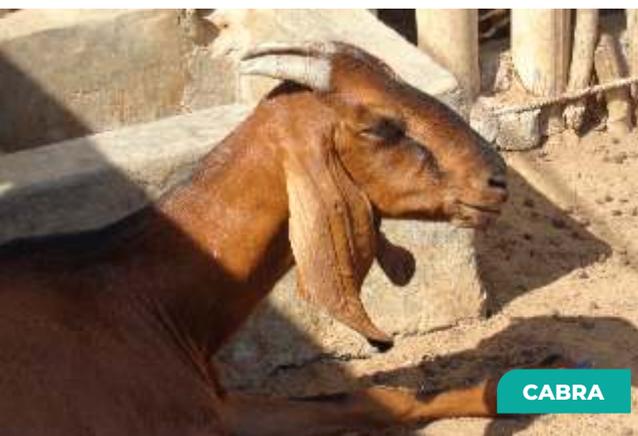
- Termómetro
- Prueba sensorial
- Prueba sensorial
- Valoración con NaOH
- Medidor de pH
- Incubadora o "baño María"
- Incubadora o "baño María"
- Prueba de alcohol
- Prueba yodada

Determinación de los ingredientes: grasa, proteína, lactosa, etc.

- 🐄 Uso de un instrumento como Lactoscan SPA.
- 🐄 Medición de la densidad por refractrómetro.
- 🐄 Detección de riesgos por adulteración con el lactodensímetro (Medición de la densidad).

2.3. Diferencias entre la leche de cabra y la leche de vaca

En su composición, la leche de cabra se diferencia de la leche de vaca por su contenido en proteínas y minerales. La leche de cabra contiene menos proteínas y un poco más de minerales (calcio, fósforo, hierro).



CABRA



PRODUCTORA MOSTRANDO QUESO DE LECHE DE VACA

Tabla 2: Diferencia entre leche de cabra y leche de vaca

Componentes	Leche de cabra	Leche de vaca
Grasa	2.7 – 3.4 %	3.2 – 4.5 %
Proteínas:		
-Total	2.6 – 3.1 %	3.0 - 3.6 %
-Caseína	1.9 – 2.4 %	2.4 – 2.9 %
-Proteínas del suero (globulina, albúmina)	0.7 – 0.8 %	0.6 – 0.7 %
Lactosa	4.2 - 4.4 %	4.6 – 5.0 %
Minerales	0.8 – 0.9 %	0.7 – 0.9 %
Agua	86 – 87 %	87 – 88 %

La estructura proteica de la leche de cabra es diferente a la leche de vaca. La caseína de cabra es más delicada y fina. Cuando se calienta (pasteurización) se desnaturaliza más rápidamente que la leche de vaca. Cuando se procesa en queso, el resultado es una gelatina más suave. Esto puede ser compensado, en parte, por los tiempos de coagulación más largos.

El queso de cabra generalmente tiene un contenido de agua ligeramente más alto. Sin embargo, su rendimiento en queso es algo menor comparado con el queso de leche de vaca. Pero este hecho es una ventaja en la producción de queso crema de cabra, pues tiene una estructura más fina y cremosa.



ENVASADO DE QUESO DE LECHE DE CABRA

¿QUÉ SE DEBE TENER EN CUENTA AL HACER EL QUESO DE LECHE DE CABRA EN COMPARACIÓN CON LA LECHE DE VACA?

- Preparación de la leche de cabra
- Pasteurización de la leche de cabra
- Tiempo de coagulación con cuajo
- Resistencia de la cuajada
- Tiempo de producción
- Prensado
- sin adición de agua
- no más de 65°C durante 30 minutos
- más largo
- más firme
- más largo
- en moldes con poca presión y girando varias veces

Nota: Para mejorar la estructura del queso, se puede añadir hasta un tercio de leche de vaca a la leche de cabra. Esto debe ser anotado en la designación del producto, por ejemplo, como "Queso semi-cabra".

2.4. Mastitis, una enfermedad de las ubres.

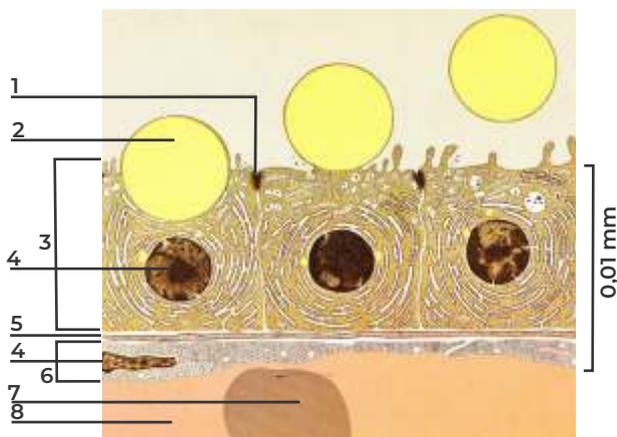
La ubre de la vaca lechera contiene cuatro complejos independientes, es decir, que la ubre entera consiste en cuatro partes autónomas.

La leche se produce y almacena en los alveolos de la glándula mamaria. Sólo una pequeña parte llega a la ubre o a la cisterna del pezón a través de un sistema de canales ya en la fase entre los dos ordeños.



UBRE DE VACA LECHERA

1. La tira de cierre
2. Glóbulos de grasa con recubrimiento de proteínas
3. La capa de células de formación de la leche
4. Núcleo
5. Membrana basal (barrera hemato-láctea)
6. Pared capilar de sangre (vaso sanguíneo)
7. Sangre (glóbulo rojo)
8. Plasma sanguíneo



UBRE DE VACA LECHERA

La ubre sana tiene un tejido glandular suave y bien masajeado de un tamaño correspondiente a la etapa de lactancia de la vaca. El calor de la piel de la ubre corresponde al resto de la piel. Si la ubre está inflamada (mastitis), se siente más caliente y dura. El ordeñador/a puede darse cuenta de esto durante el ordeño.

2.5. Prueba de Mastitis

Para encontrar vacas con ubres enfermas en un rebaño, necesitamos la prueba de California Mastitis Test (CMT). Esta prueba sólo es adecuada para controlar cuartos individuales. Reacciona con las células nucleadas (leucocitos, células somáticas) de la leche enferma y es semicuantitativa, por lo que es relativamente inexacta.

Cuando se mezcla con leche de ubre sana, el resultado es erróneo.



ORDEÑO

CALIFORNIA MASTITIS TEST



ES IMPORTANTE TENER EN CUENTA:

- Encontrar vacas con mastitis es la tarea del granjero y del veterinario.
- Esto sólo es posible mediante el examen de cada animal de la granja.
- Se pueden utilizar antibióticos (penicilina) para curar la enfermedad.
- La leche de estas vacas no es apta para el consumo y no debe ser entregada hasta después de 7 días de la vacunación.
- Las vacas tratadas con antibióticos deben ser marcadas con una banda de color.



VACA MARCADA CON BANDA DE COLOR

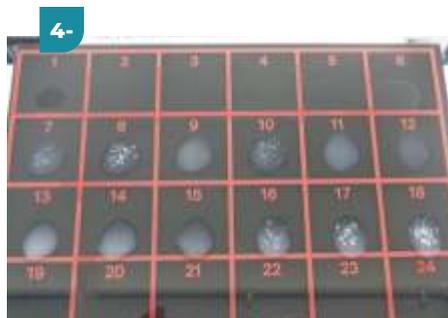
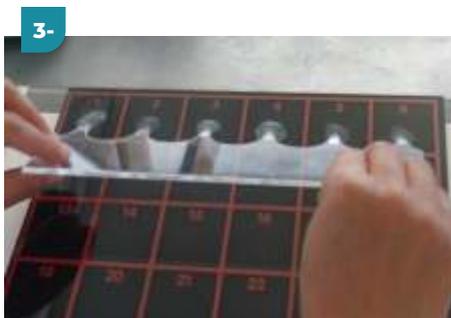
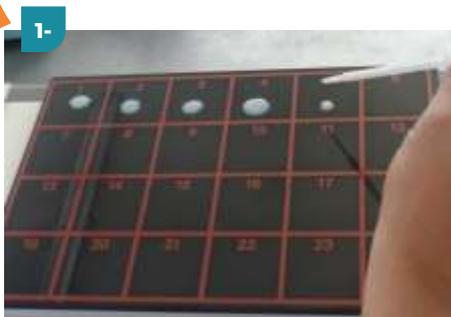
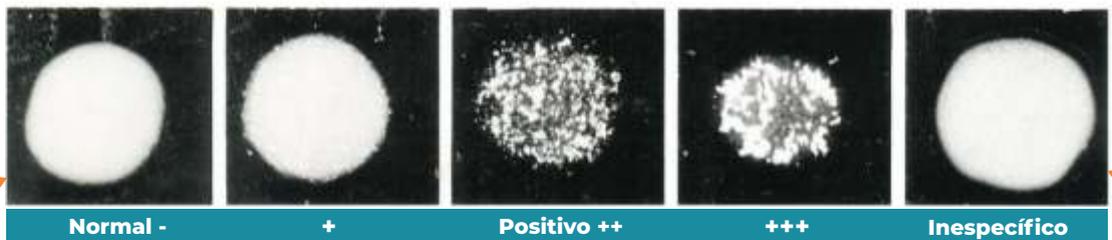
Examen de mastitis en leche mezclada - Whiteside-Test

Analizar la leche para comprobar la salud de la ubre es también una de las tareas del procesador de leche. El Whiteside-Test da información sobre trastornos en la ubre por lo que es importante examinar periódicamente la leche mezclada de las distintas granjas e informar al proveedor sobre el resultado.

La prueba de la mastitis se basa en la observación de la floculación después de añadir hidróxido de sodio (1n NaOH). La leche sana no se modifica después de la adición de hidróxido de sodio, ni muestra separaciones.

El método consiste en:

- a) Pulir la placa negra con un trapo limpio y seco (sin hilos).
- b) Poner 3 gotas de la prueba (leche ganadera) sobre un cuadro de la placa.
- c) Poner 1 gota del hidróxido de sodio (1n NaOH) en la leche sobre la placa.
- d) Mover la prueba con un palito durante 20 segundos.
- e) Comparar la imagen de la leche por la floculación en los 20 segundos siguientes conforme al esquema:



1- COLOCACIÓN DE 3 GOTAS DE LECHE EN CADA CUADRO

2- COLOCACIÓN DE 1 GOTAS DE HIDRÓXIDO DE SODIO EN LA LECHE

3- MOVIMIENTO DE LA PRUEBA

4- RESULTADOS

RESULTADOS:

Diferenciamos entre los siguientes resultados:

- | | | | |
|-----|-------------------------------|---|------------|
| - | = normal, ninguna floculación | ➡ | bueno |
| + | = baja floculación | ➡ | suficiente |
| ++ | = positivo | ➡ | malo |
| +++ | = más positivo | ➡ | muy malo |

Observación:

- Los resultados «malo» y «muy malo» tienen que ser comunicados inmediatamente a las ordeñadoras y los ordeñadores.
- Después del análisis, la placa negra y el palito tienen que ser limpiados con un trapo y alcohol.



EXAMEN DE MASTITIS EN LECHE MEZCLADA - WHITESIDE-TEST

Si encuentran muestras con resultados no conformes, se debe informar inmediatamente al proveedor de leche.

A continuación, se muestra un ejemplo de formulario para notificar a los proveedores de leche los defectos de calidad detectados:

INFORMACIÓN PARA EL PROVEEDOR DE LECHE

Nombre de ganadero: _____ Número: _____
 Cooperativa: _____ Cantidad: _____ kg

La leche del día de _____ presenta:

- Floculación de proteína (-> vaca con fiebre o alta temperatura, ubre herida, etc.)
- Mal olor (-> forrajes sucios, tela sucia, etc.)
- Olor fuerte o rancio (-> mala higiene, leche de días anteriores, leche caliente)
- Suciedad (-> mal lugar para ordeñar, malas telas o sucias, etc.)
- Temperatura alta (-> leche no refrigerada)
- Porongo sucio (-> no lavado, calcio de leche, etc.)
- Contenido insuficiente y °brix insuficiente (-> agua)
- Color anormal (-> calostro o sangre)
- Prueba reductasa insuficiente (-> muchas bacterias, mala higiene)
- Acidez en mayor medida (-> muchas bacterias, mala higiene)
- Test de mastitis insuficiente (-> ubre enferma, vaca con fiebre o alta temperatura)
- Otras: _____

Resultado obtenido: _____

Exigencias:

- Prueba de reductasa > 3 h. = buena; < 3 h. = mala; < 30 min. = inaceptable
- Reductasa incubada: > 10 min. = buena; 9 - 2 mala; < 1 inaceptable
- Acidez incubada °D: 15 – 35 = buena; > 35 mala; > 60 = inaceptable
- Leche fermentada 38°C: gelatinosa
- Test de mastitis: negativo = bueno; positivo = malo

Comentarios: _____

Le pedimos que controle la situación y que elimine los errores. Hable con nosotros para aclarar las cosas. Muchas gracias.

Fecha y firma por la planta: _____

3. Conceptos básicos del queso



QUESOS

3.1. ¿Qué se necesita para hacer un buen queso?

Son 5 los puntos necesarios para hacer un buen queso:

1. Buena leche, pasteurizada a 65°C por 30 minutos.
2. Cultivos activados de acuerdo a los productos.
3. Cuajo natural, de preferencia de terneros jóvenes.
4. Sal de mesa.
5. Los conocimientos de los queseros y las queseras, y también contar con instalaciones adecuadas.

CONTROL DE CALIDAD DEL QUESO



3.2. Influencia del contenido de grasa en la calidad del queso

La grasa del queso influye en:

- El sabor: Realza y armoniza el aroma.
- La textura de la masa: Una cantidad mayor de grasa da lugar a una masa más fina y cremosa. Evita una textura pastosa, harinosa y acuosa.
- La conservación: Un contenido de grasa demasiado elevado provoca un sabor rancio en los quesos duros de larga maduración (Andesino).

El contenido de grasa de la leche o la proporción de leche desnatada añadida no es una cantidad necesariamente fija y puede elegirse a discreción del fabricante. Es un medio para influir específicamente en las características de calidad del queso.

3.3. La maduración del queso

Un proceso importante durante la producción de queso es la maduración del queso joven. Esto puede llevar varios días o semanas, como es habitual en el caso de los quesos blandos, o varios meses o años en el caso de los quesos semiduros y duros.

La construcción y el clima del cuarto de maduración son muy importantes para el desarrollo de las propiedades de la masa y del sabor durante la producción del queso. La temperatura y la humedad tienen la mayor importancia aquí. Por lo general, las temperaturas están entre 10 y 16 °C y la humedad entre 75 y 92%.

La maduración del queso tiene lugar a través de procesos de conversión de los ingredientes presentes en el queso, como el ácido láctico, la proteína y la grasa.

MADURACIÓN DEL QUESO



En la producción de queso, esto se hace mediante enzimas que están presentes de forma natural en la leche o que se añaden específicamente al queso en forma de cultivos durante la producción. La sal apoya el sabor del queso.

A continuación, se mencionan los tres procesos bioquímicos conocidos durante la maduración del queso:

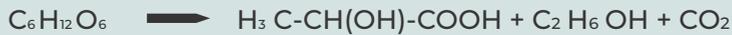
- Fermentación láctica:** La lactosa es transformada en ácido láctico por las bacterias lácticas (cultivos) del queso durante las primeras 24 horas. Esto también produce enzimas para una maduración posterior.

ADICIÓN DE CULTIVOS



CONDICIONES ANAERÓBICAS:

Fermentación heterofermentativa del ácido láctico



Fermentación homofermentativa del ácido láctico



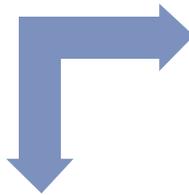
- La proteólisis en el queso:** Se refiere a la descomposición de las moléculas de caseína en péptidos y aminoácidos. Las enzimas de la leche y las bacterias del ácido láctico dividen las moléculas de caseína en fragmentos más pequeños (péptidos, peptonas) que tienen un efecto formador de sabor. Esto también cambia la textura de la masa de queso.

Influye en las propiedades de la masa:

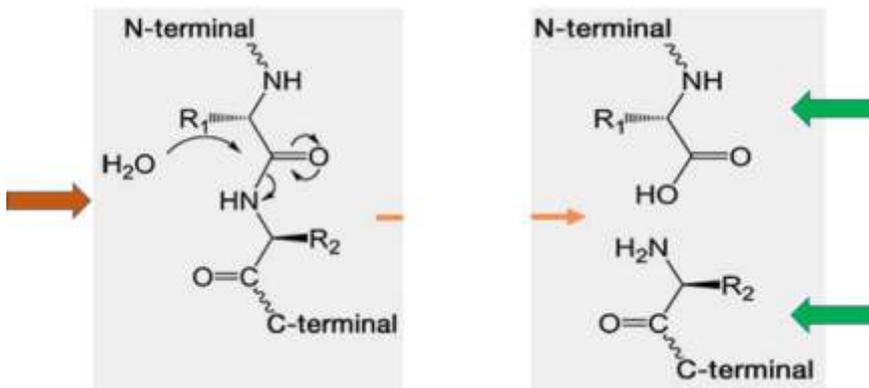
- Suave
- Elástico
- Firme
- Granular

Influye en el sabor del queso:

- Suave
- Puro
- Salado
- Maduro
- Reciente
- Fuerte



CASEÍNA → PÉPTIDOS Y AMINOÁCIDOS



A tener en cuenta:

- El control de la temperatura y la humedad en la sala de maduración es importante para una óptima maduración del queso.
- El cuidado regular del queso es importante: Girar, lavar, frotar.
- El lavado y volteo regular de los quesos desarrolla una buena corteza.
- Para que un unto se desarrolle necesita la bacteria "Brevibacterium linens". Esto crea un aroma especial en el queso.



MADURACIÓN EXITOSA DEL QUESO DURANTE 10 MESES



MADURACIÓN INCORRECTA DEL QUESO

3.4. Control de Producción: Queso semiduro

Para el control de producción de queso semiduro, se recomienda completar el siguiente formato, por cada vez que se procese en la planta.

Fecha: _____

Descripción	Parámetro	Requerido	Real	Observaciones
Leche	Cantidad	100 litros		
	Acidez °D	15-18 °D		
	Pasteurización	65°C/30 min.		
	Agregar CaCl ₂	20 gramos		
Añadido de fermentos	Temperatura de la leche	38°C		
	Tipo: pej. Danisco	MA-4001		
	Cantidad	2 gramos		
	Tiempo maduración de la leche antes cuajo	30 min.		
Cuajado	Temperatura	31-34°C		
	Cantidad de cuajo	1.5 gramos		
	Tiempo punto de floculación	10 - 15 min.		
	Duración total	20 - 40 min.		
Corte	Cortar y remover con 2 palas	5 min.		
	Remover con la lira	5 min.		
	Tamaño de grano	Maíz		
Agitado y desuerado	Duración total	20 min.		
Desuerado	Cantidad 30%	30 litros		
	Acidez del suero	9 - 11°D		
Calentado	Duración total	30 min.		
	Agregar agua caliente	20 litros		
	Hasta la temperatura	40 °C		
Agitado final	Duración	10 min.		
	Temperatura final	40°C		
Moldeo	Molde de ~3 kg.	nombre		
Prensado	Tiempo	8 horas		
Mantener el calor a > 32°C	Duración	16 horas		
Salmuera	Temperatura/Salinidad	12-15°C / 20°Bé		
Salmuera	Duración	15 horas		
Maduración hasta la venta	Cuarto de maduración	2 o más semanas		
Rendimiento	Peso del queso	9 - 10 kg		
	Cálculo del rendimiento	10 - 11%		
Venta	Evaluación de la calidad	Descripción		

Nombre y Firma de responsable del proceso: _____

3.5. Registro de la producción de queso para una semana

Formato de registro de producción de queso para una semana

Fecha: → →							
Leche entera	ltr.						
Agua agregada	ltr.						
Contenido total							
Pasteurización: Temperatura	°C						
Pasteurización: Duración	min.						
Enfriar hasta la temperatura	°C						
Agregar CaCl ₂	g.						
Acidez Dornic	°D						
Agregar cultivo seco: Nombre-tipo							
Agregar cultivo seco: Cantidad	g.						
Agregar cultivo activo: Nombre-tipo							
Agregar cultivo activo: Cantidad	ml.						
Agregar cultivo activo: Acidez	°D						
Temperatura de la leche	°C						
Premaduración de la leche: Duración	min.						
pH en la leche antes del cuajo							
Agregar cuajo gramo o bolsas	g. B.						
Añadir cuajo	B						
Tiempo hasta el punto de floculación	min.						
Tiempo	min.						
Duración de cortar, agitar y desuerar	min.						

Sacar suero para desuerar: Cantidad	ltr.							
Agregar agua caliente: Cantidad	ltr.							
Duración de calentado	min.							
Temperatura final	°C							
Duración de agitado final	min.							
Prensar: Duración	hora							
Prensar: Peso	kg.							
Número de quesos								
Peso del queso	kg.							
pH de queso después de 1 día								
Salmuera: Duración	hora							
Maduración: Duración	día							
Fecha de la venta								
Calidad:								
- Normal	sí/no							
- Sabor normal	sí/no							
- Color de la masa								
- Color de la corteza								
- Queja del cliente:	sí/no							
Comentario:								

3.6. Defectos de los quesos: Hinchazón temprana

La hinchazón temprana es la formación indeseable de agujeros en el queso joven durante o poco después del prensado. Se caracteriza por una fuerte formación de gas causada por bacterias. La masa es esponjosa e intercalada con innumerables agujeros diminutos (del tamaño de un alfiler en todo el interior del queso), el sabor cambia negativamente y cuando se golpea en la superficie, suena hueco como un tambor. Esto se debe a la actividad de microorganismos no deseados. En muchos casos se trata de bacterias coliformes como “*Escherichia coli*” o “*Aerobacter aerogenes*”.

HINCHAZÓN TEMPRANA DEL QUESO

¿Cuáles son las causas de la hinchazón temprana en el queso?

- Fuerte contaminación de la leche con bacterias coliformes por: mala higiene del ordeño, utensilios de leche sucios, trapos sucios para secar los tarros y para tamizar la leche, almacenamiento de la leche sin refrigeración.
- Infección de la leche en la quesería después de la pasteurización por: falta de higiene en el trabajo, equipo sucio y no desinfectado, cubos de plásticos, piedra de leche en el equipo, falta de “limpieza ácida”, goteo de agua de condensación en el techo, etc.
- Cultivos débiles y menos activos que producen poco o ningún ácido láctico (punta de cultivo inadecuada, poca actividad, temperaturas demasiado bajas o demasiado altas en la producción de queso).
- Fermentación incompleta de la lactosa en el queso durante el prensado, como resultado de una



A tener en cuenta:

- Las bacterias coliformes pertenecen a la familia de Enterobacteriaceae.
- Son habitantes intestinales y se encuentran en las heces y la suciedad.
- Tienen la propiedad de fermentar la lactosa.
- En la leche y el suero, se multiplican muy rápidamente a una temperatura de 40° C y un valor de pH alrededor de 6.40 – 6.70. Su número se duplica cada 20 minutos.
- A una temperatura mayor a 47°C se eliminan.

temperatura demasiado baja en el queso.

- La leche contiene inhibidores como antibióticos, desinfectantes, medicinas. Las bacterias coliformes no se inhiben por la ausencia de ácido láctico.

- Fermentan la lactosa en varios ácidos (ácido láctico, ácido acético y ácido fórmico), en dióxido de carbono (CO_2) y gas de hidrógeno (H_2).

¿Qué es lo que puede prevenir más efectivamente la hinchazón temprana?

- Normalmente las bacterias coliformes son suprimidas por la actividad de las bacterias del ácido láctico en el queso.
- El ácido láctico y el valor de pH más bajo tiene un efecto inhibitor sobre estas bacterias formadoras de gas.

3.7. Defectos de los quesos: Hinchazón tardía

En cuanto a la hinchazón tardía se teme particularmente la fermentación del ácido butírico. Esta fermentación defectuosa se conoce como fermentación con ácido butírico porque normalmente sólo comienza después de la cuarta a sexta semana en la bodega de maduración y el queso se nota hinchado.

Los clostridios son microorganismos que se encuentran en todas partes en el medio ambiente, especialmente en los alimentos fermentados (ensilaje), en el suelo y en el tracto digestivo de los organismos superiores, y también pueden encontrarse en los residuos de la producción de cerveza. La falta de higiene en el establo y en la sala de ordeño supone un gran riesgo de contaminación. Los clostridios también pueden encontrarse en forraje sucio y agua contaminada. También entran en la leche a través de la contaminación con partículas de polvo y suciedad, donde pueden causar graves problemas.

Las bacterias del género clostridia pueden formar esporas resistentes al calor y a otras influencias ambientales desfavorables. La célula vegetativa es móvil, estrictamente anaeróbica y con forma de vara. Son sensibles al pH (inhibición a un $\text{pH} < 5.50$) y se inhiben a un contenido de sal superior al 5%.

En el queso, en condiciones estrictamente anaeróbicas, las esporas de clostridios se convierten en células vegetativas, fermentan el ácido láctico y los residuos de lactosa en ácido butírico y ácido acético y el gas de CO_2 y H_2 . El queso se vuelve incomedible porque está hinchado y tiene un fuerte sabor rancio.

¿Cuáles son las causas de la hinchazón tardía en el queso?

- Tierra y hierba húmeda contaminada con tierra.
- Contenedores sucios para preparar el forraje.
- Harina de cereales húmeda o mojada.
- Ensilado para la fermentación.
- Residuos de la producción de cerveza.
- Forraje podrido y estropeado.
- Estiércol de vacas o animales alimentados con ensilaje.
- La mala higiene en el granero y durante el ordeño.
- Suelo húmedo y fangoso cerca del lugar de ordeño.
- Pisos defectuosos en la quesería (losas de piso sueltas y juntas abiertas).
- Fermentación incompleta del ácido láctico en el queso.
- Agua de calidad insuficiente.



HINCHAZÓN TARDÍA DEL QUESO

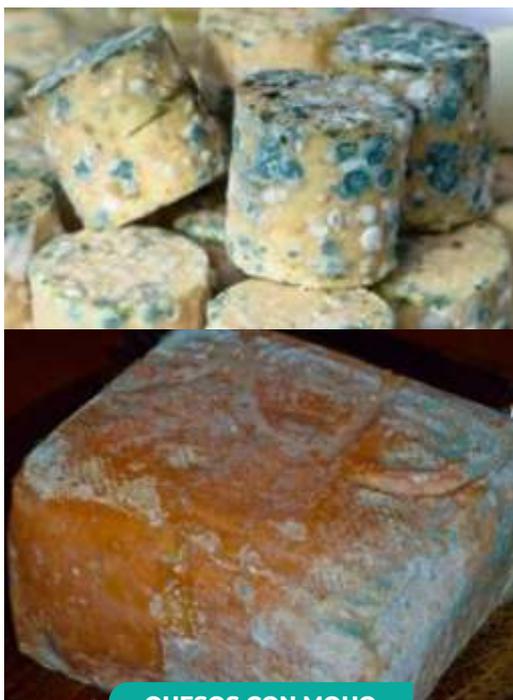
Un medio de prevenir la hinchazón tardía causada por los clostridios sería la adición de 30 a 50 gramos de Na-Nitrato o K-Nitrato a 100 litros de leche o la adición de la enzima natural "lisozima". Sin embargo, deben tenerse en cuenta las disposiciones legales de la legislación alimentaria del país.

3.8. Defectos de los quesos: Levaduras y Mohos

Levaduras: Las infecciones de las levaduras son indeseables porque durante su desarrollo fermentan el azúcar, forman dióxido de carbono y producen un típico sabor a levadura. Estos defectos pueden ocurrir si las levaduras están contaminadas con queso fresco y productos lácteos fermentados como el yogurt. La contaminación de la levadura en el yogurt también se produce por la fruta contaminada. En el queso, la fuerte contaminación por levadura puede llevar a la formación prematura de agujeros.

Las levaduras están presentes en pequeñas cantidades en la leche cruda y en el aire, y pueden reinfestar la leche y el queso después de la pasteurización. Se desarrollan particularmente rápido en el suero de leche que se encuentra alrededor.

Moho: El moho se encuentra en todas partes en la naturaleza, en las paredes porosas y en el aire en forma de esporas microscópicas, instalándose donde están cómodos. La flora de moho que se desarrolla espontáneamente forma grandes redes de hongos visibles en las superficies de los quesos, causando defectos en la apariencia y el sabor, como las decoloraciones blancas, amarillas, verdes, grises y negras que son visibles en las superficies de queso descuidado. Muchos de estos mohos forman micotoxinas, que son un peligro para la salud de los consumidores, siendo la más significativa la aflatoxina B1, que es altamente cancerígena y es la causa del cáncer de hígado.



QUESOS CON MOHO

Es posible prevenir el crecimiento incontrolado de moho en el queso:

- Salas de maduración higiénicas y óptimamente climatizadas.
- El cuidado del queso.
- Uso de cultivos de superficie protectora.

Acerca del moho:

Los alimentos con moho indeseable en la superficie se consideran estropeados y no deben ser consumidos. El queso debe ser volteado y lavado regularmente para prevenir el crecimiento de moho extraño.

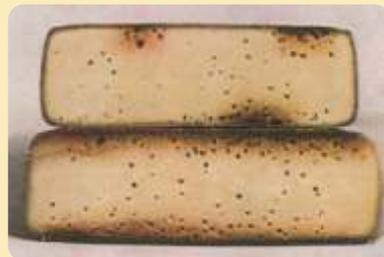
Sin embargo, también hay quesos con la maduración de moho deseada. Estos incluyen los quesos blandos Camembert y Brie (moho blanco), los quesos semiduros Roquefort y Gorgonzola (moho azul) u otros quesos semiduros con crecimiento controlado de moho.

Precaución: El queso madurado con mohos sólo debe hacerse en queserías especiales. El uso de cultivos de moho lleva a una molesta contaminación de la quesería y de todos sus productos.

3.9. Defectos de los quesos: Defectos en la presentación

Queso con decoloración de la masa bajo la corteza

- Durante la maduración, los quesos se colocan en tablas de madera.
- Este defecto se refleja en la decoloración del queso debajo de la corteza.
- Las tablas de queso hechas de madera inadecuada causan una decoloración rojiza-marrón en un clima húmedo.



Queso con muchas grietas en la masa

- Este defecto es causado por una formación indeseable de CO₂ durante el proceso de maduración del queso, por ejemplo, por la proteólisis o la actividad de bacterias proteolíticas.
- En esta etapa, la estructura de la masa de queso ya no es elástica, sino fina, corta y quebradiza. En lugar de agujeros redondos, se forman grietas.



Putrefacción blanca dentro del queso

- Queso con algunas manchas blancas, grasosas y apesadas en la masa.
- Las infecciones de clostridia esporógena son responsables de esta putrefacción.
- El alimento terrestre, el agua contaminada o la falta de higiene en el ordeño son responsables de esto.
- El suelo húmedo y fangoso durante las estaciones de lluvia también es peligroso.



Queso con una corteza muy pronunciada y una masa crujiente

- La humedad del aire y el tiempo que los quesos permanecen en la bodega de maduración influyen el grosor de la corteza y la estructura de la masa del queso.
- Lo ideal sería un 90-95% de humedad. Menos del 70% provoca una corteza firme y descolorida, la masa de queso se vuelve firme, quebradiza y salada, su sabor cambia negativamente.



3.10. ¿Cómo se puede influir en la firmeza de la masa de los quesos?

PASOS DE APLICACIÓN	QUESO BLANDO	QUESO SEMIDURO	QUESO DURO
Requisitos de calidad para el queso	<ul style="list-style-type: none"> ·Masa blanda, blanca y granulada ·Maduración corta ·Sabor ácido, puro y suave 	<ul style="list-style-type: none"> ·Masa semidura y gomosa ·Maduración corta hasta larga ·Sabor simple hasta rico ·Bueno para fundir 	<ul style="list-style-type: none"> ·Masa dura y quebradiza ·Maduración larga ·Sabor puro de queso y rico
Conservabilidad	Corta, menos de 2 meses	De 14 hasta 90 días	Larga, de 6 meses hasta 3 años
Característica principal	Queso con mucha agua	Queso con masa homogénea	Queso seco, menos agua
Leche cruda	100 %	80 %	75 %
Leche descremada	0 %	20 %	25 %
Agregar agua a la leche	0% hasta 20%	5% hasta 20%	no
Tratamiento de la leche	Calentar: 65°C por 30 minutos	Calentar: 65°C por 30 minutos	Calentar: 65°C por 30 minutos
Cultivos	mesófilos		termófilos
Cultivos	MM-100 / Probat 222	Probat 222 / RA-24 / MA-4001	ALP D
Cultivos	(Penicillium candidum)		ALP D + LH-100
Acidificación principal	En la marmita con leche y antes de moldear	Una parte en la marmita antes de moldear / lavar los granos	Ninguna en la marmita. Después del moldeado prensar durante las primeras 20 horas.
Disminuir la concentración de la lactosa - "lavar los granos"	Sí	Sí	No
Maduración antes de cuajar	Larga, hasta pH 6.00	Larga, hasta pH 6.45	Corta, no acidificación en la leche
Temperatura para cuajar	32 - 35 °C	32 °C	31.5 - 32 °C
Tiempo para cuajar	40 - 60 minutos	20 - 30 minutos	25 - 35 minutos
- fase 1	10 - 15 minutos	10 - 15 minutos	23 - 31 minutos

- fase 2	30 – 45 minutos	10 – 15 minutos	2 – 4 minutos
Tamaño de los granos	grande (cerezas)	medio (avellana hasta maíz)	pequeño (trigo, arroz)
Tiempo para cortar y agitación antes del desuerado	Depende del tiempo de acidificación - (pH 5.80)	Depende del curso de acidificación - (pH 6.20)	Normalmente 30 minutos hasta el calentamiento
Desuerado	Sí	Sí	No
Añadir agua caliente de 50°C	Sí, pero con temperatura de 36°C	Sí	No
Calentar hasta	35 - 37°C	38 – 45°C	50 - 56°
Agitación final después de calentar	Dependiendo de la sinéresis y la acidificación	Dependiendo de la sinéresis y la acidificación	Dependiendo de la sinéresis
Prensado	De su propio peso	1 – 2 kg. por kg. de queso	4 -5 kg. por kg. de queso
Mínimo de pH	pH 4.80 después de 6 horas	pH 5.00 después de 8 horas	pH 5.10 después de 10 horas
Salmuera (22°Bé): horas por 1 kg. de queso	Desde 4 hasta 5 horas	Desde 6 hasta 8 horas	Desde 8 hasta 12 horas
Maduración: período (semanas)	Desde 1 hasta 6 semanas	Desde 8 hasta 32 semanas	Desde 32 hasta 104 semanas
Maduración: Temperatura	Desde 10 hasta 12 °C	Desde 12 hasta 15°C	Desde 12 hasta 18°C
Maduración	Desde 85 hasta 92 % humedad	Desde 70 hasta 92 % humedad	Desde 65 hasta 90 % humedad
Cuarto de maduración			

4. Fundamentos de la tecnología

4.1. ¿Qué equipo se necesita para producir queso maduro?

- Equipos para análisis: Lactodensímetro, pHmetro (para medir pH de la cuajada y de la salmuera), salidómetro (para medir la concentración de sal), refractómetro, acidómetro, pipetas, vaso de precipitación, termómetro, probeta.
- Reactivos: hidróxido de sodio 0.1 N, fenolftaleína, alcohol 70%, agua destilada, hidróxido de sodio al 4%.
- Balde de medida para la recepción 20 L.
- Telas para colado o filtrado de la leche.
- Tina quesera con chaqueta para el proceso de pasteurización de la leche, enfriado o shock térmico, cuajado, corte de cuajada, deslactosado y cocción de la cuajada, desuerado.
- Lira para cortar.
- Paletas para batir leche y granos de cuajada.
- Balanza gramera.
- Balanza de precisión de 0.00. g. a 200.00 g.
- Moldes.
- Telas para moldeo.
- Mesas de trabajo de acero inoxidable para realizar el moldeo.
- Prensa.
- Tina de acero inoxidable para salmuera.
- Cuarto o sala de maduración, la cual contará con estantes de madera, de preferencia de pino o aliso, y debe contar con hidrómetro para medir la humedad y temperatura del ambiente.
- Cocina industrial y ollas para hervir agua y esterilizar materiales y equipos.
- Empacadora al vacío y mesa de trabajo de acero inoxidable para empaque.
- Refrigeradora para conservar cultivos lácticos y el producto terminado.



EQUIPOS PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO



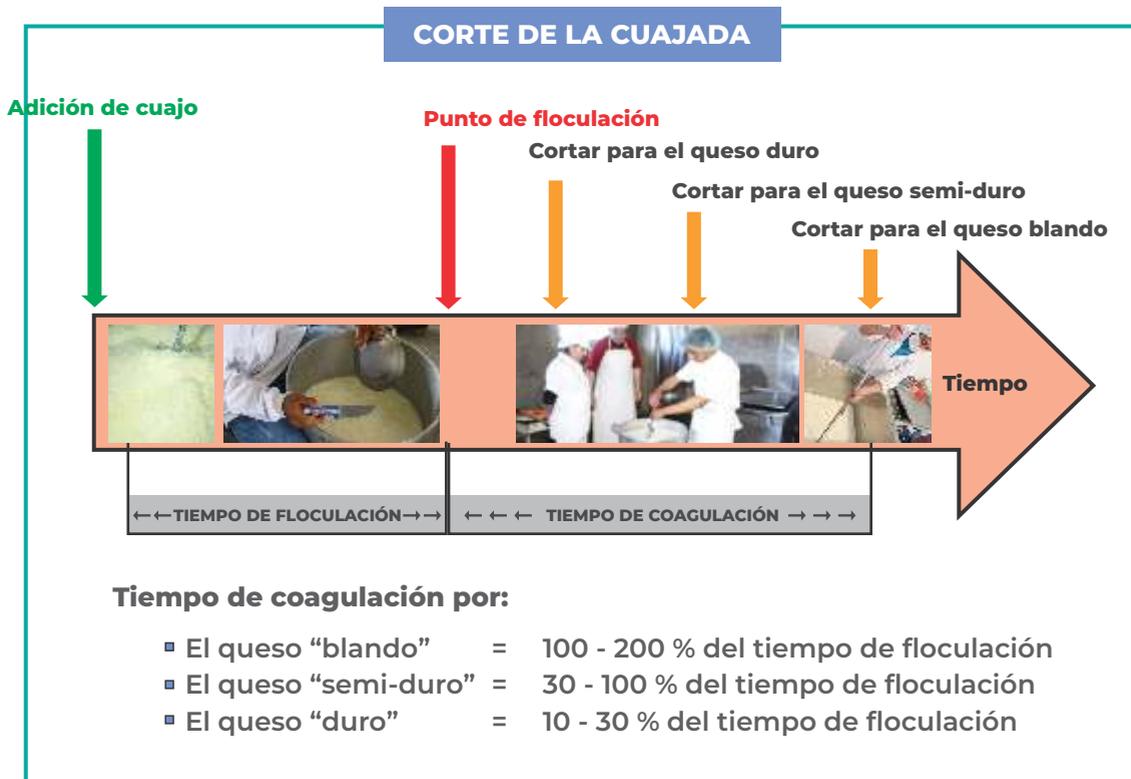
QUESOS EN CUARTO DE MADURACIÓN

Ejemplos de diferentes moldes para queso



5. Manual de instrucción

5.1. Corte de la cuajada



CORTE DE LA CUAJADA



5.2. Manual para hacer una nueva salmuera

Para aproximadamente 100 litros de salmuera, se necesita:

- 25 kg. de sal (sal de mesa).
- 33 litros de suero desproteinado (calentar el suero a 90°C, después una precipitación de proteínas con 10 gramos de ácido cítrico o vinagre).
- 67 litros de agua hervida.
- 100 ml. de ácido cítrico o ácido acético para acidificar el agua salada a un valor de pH de 5.10 - 5.40.

Una salmuera normal contiene:

- 22% de sal
- Un valor de pH 5.10 – 5.40
- Acidez no mayor de 50°D
- La temperatura es normalmente a 12 – 16 °C

Mezclar todo a una temperatura de ~50°C, agitar de vez en cuando hasta que toda la sal se disuelva y entonces enfriar a una temperatura de 15°C. Aquí, la salmuera está lista para los quesos. La concentración de sal se puede comprobar mediante un huevo o una papa: si flotan significa que la concentración de sal en la salmuera es óptima.

Tiempo de salado del queso en la salmuera:

La duración del tiempo de salado depende de la dureza, la corteza y el peso del queso. La experiencia nos muestra la duración correcta.

Dureza de la masa	Peso del queso	Duración en salmuera
Queso blando	0.5 kg.	2 a 3 horas
Queso blando	1 kg.	4 a 5 horas
Queso semiduro	1 kg.	6 a 8 horas
Queso semiduro	4 kg.	16 a 18 horas
Queso duro	1 kg.	8 a 10 horas
Queso duro	4 kg.	35 a 40 horas

5.3. Manual para una buena corteza

¿Por qué la corteza del queso es importante?

- La corteza es la parte exterior de un queso, equivalente a un envase, por lo que su color y textura tienen una gran importancia en la presentación del queso.

- Ella protege la masa del queso del deterioro por aire seco, humedad, hongos, influencias mecánicas y otras cosas extrañas.
- Contribuye a un sabor más rico del queso. En una maduración con clima húmedo, se desarrolla un unto encima de la superficie del queso.
- Microorganismos neutralizan el ácido láctico y fermentan la caseína por amoníaco. Al mismo tiempo se producen componentes de sabor.
- Estos quesos necesitan un cuarto de maduración con un clima húmedo (88-95% de HR y 12-16°C), un volteo y lavado (afinado) regularmente.



CORTEZA DEL QUESO

Para una buena corteza del queso necesitamos:

- Buena leche, con un valor de pH entre 6.45-6.70, sin mastitis ni suciedad.
- Coagulación y corte normal.
- Acidificación adecuada en las primeras 24 horas del queso.
- Salmuera correcta.
- Buenas prácticas de manufactura.
- Climatización ideal durante la maduración (cámara de maduración acondicionada).



**BUENAS PRÁCTICAS
DE MANUFACTURA**



**MADURACIÓN DE QUESOS
EN CÁMARA ACONDICIONADA**

¿Qué malogra la corteza?

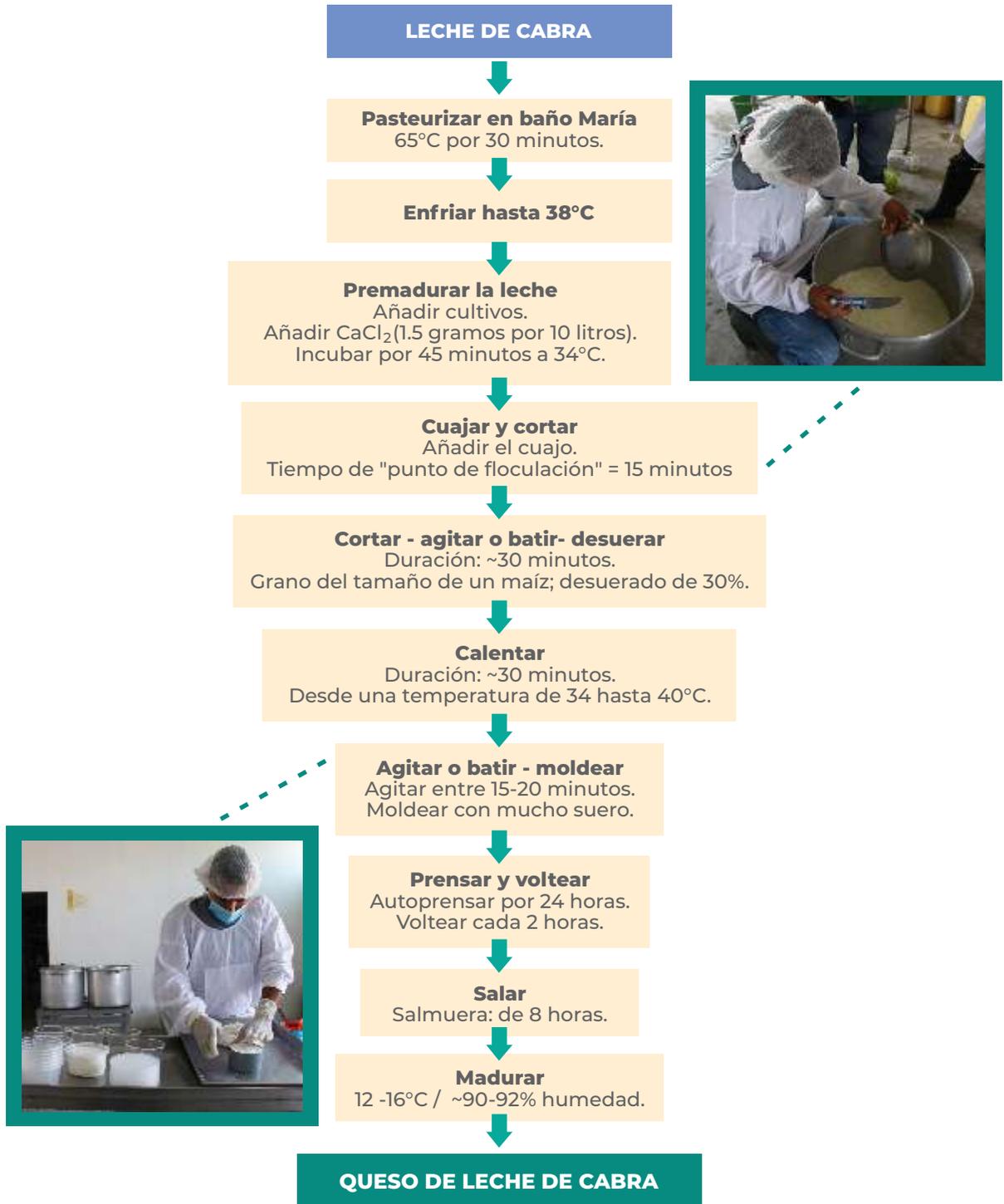
- Leche madura, acidez alta, leche de vaca con mastitis.
- Acidificación no controlada durante los trabajos en la marmita.
- Cortar la cuajada demasiado temprano.
- Tamaño irregular de los granos.
- Mucha pulverización de los granos (granos demasiado pequeños) al corte.
- Temperatura de calentamiento demasiado alta.
- Ver el punto exacto del queso antes de moldear. No dejar que pase mucho tiempo en el agitado.
- Granos secos al moldear por una acidificación rápida.
- Moldear sin suero y cuando se agita demasiado la masa.
- Prensar con telas no adecuadas (telas sintéticas y sucias).
- Cuando se hace pocos volteos a los quesos durante el prensado.
- La acidificación es demasiado rápida.
- La acidificación es insuficiente.
- La salmuera no es ideal (temperatura, acidez, pH, contenido de sal).
- Demasiada humedad en el cuarto de maduración (más de 95%).
- Tablas sucias o mojadas para los quesos.
- El trabajo de lavado y volteo de los quesos no es adecuado o no se realiza.
- Hongos extraños encima de los quesos durante la maduración (hongos de color rojo, fosforescente, verde, amarillo, marrón, negro). Sólo se permite el hongo blanco, mejor llamado hongo de leche.

6. Recetas de quesos

6.1. Queso de leche de cabra

TIPO QUESO - CABRA	
Leche de cabra	100 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min. / → la leche de cabra es sensible al calor.
Realizar ajuste de temperatura	38°C
Agregar cultivos	MM-100 mesófilo añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt. + MA 4001 joven añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt.
Agregar cloruro de calcio	1.5 g. / 10 litros de leche.
Madurar antes de agregar el cuajo	45 min. a 34°C en toda la leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	2.0 – 2.5 gramos por 100 litros / → Temperatura = 34°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar con un cuchillo que debe presentar grumos.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Doble del tiempo hasta punto de floculación (~ 30 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 30 minutos / en tamaño de granos de maíz o un poco más grande.
Desuerar	30 %
Añadir agua caliente de 50°C → lavar los granos	20 % → lentamente en partes pequeñas para calentar.
Calentar	Desde 34°C hasta 40°C en 30 minutos
Agitar o batir	5 – 15 minutos → secar los granos, examinar a mano.
Preparar moldes	Antes de usar los moldes, ponerlos en el baño ácido (ácido cítrico-200 gramos por 10 litros) y enjuagarlos con agua caliente.
Moldear en moldes plásticos (colador de hogar)	20 litros de leche por un molde. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en él. Con esa técnica hay menos huecos mecánicos.
Prensar	“Auto-prensar” durante 24 horas sin peso. Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 30°C en las primeras 15 horas después de moldear.
Voltear	Cada 2 horas. Importante: La temperatura de los quesos tiene que estar alta (>32 °C), y en el volteo de 360 minutos (6 horas) mínimo a 30°C. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	8 horas y voltear en salmuera al menos 2 veces. Siempre dispersar sal de grano fino en la superficie.
Llevar a cuarto de maduración	Temperatura = 12 – 16 / humedad = 90 – 92 %.
Madurar	Untarlo (lavar y voltear) diariamente en el cuarto de maduración de entre 12 -16°C con una humedad del 90 – 92%. Hongos ajenos no deben ser tolerados.
Tiempo de maduración	Mínimo 1 mes para la calidad “joven” Mínimo 3 meses para la calidad “maduro”

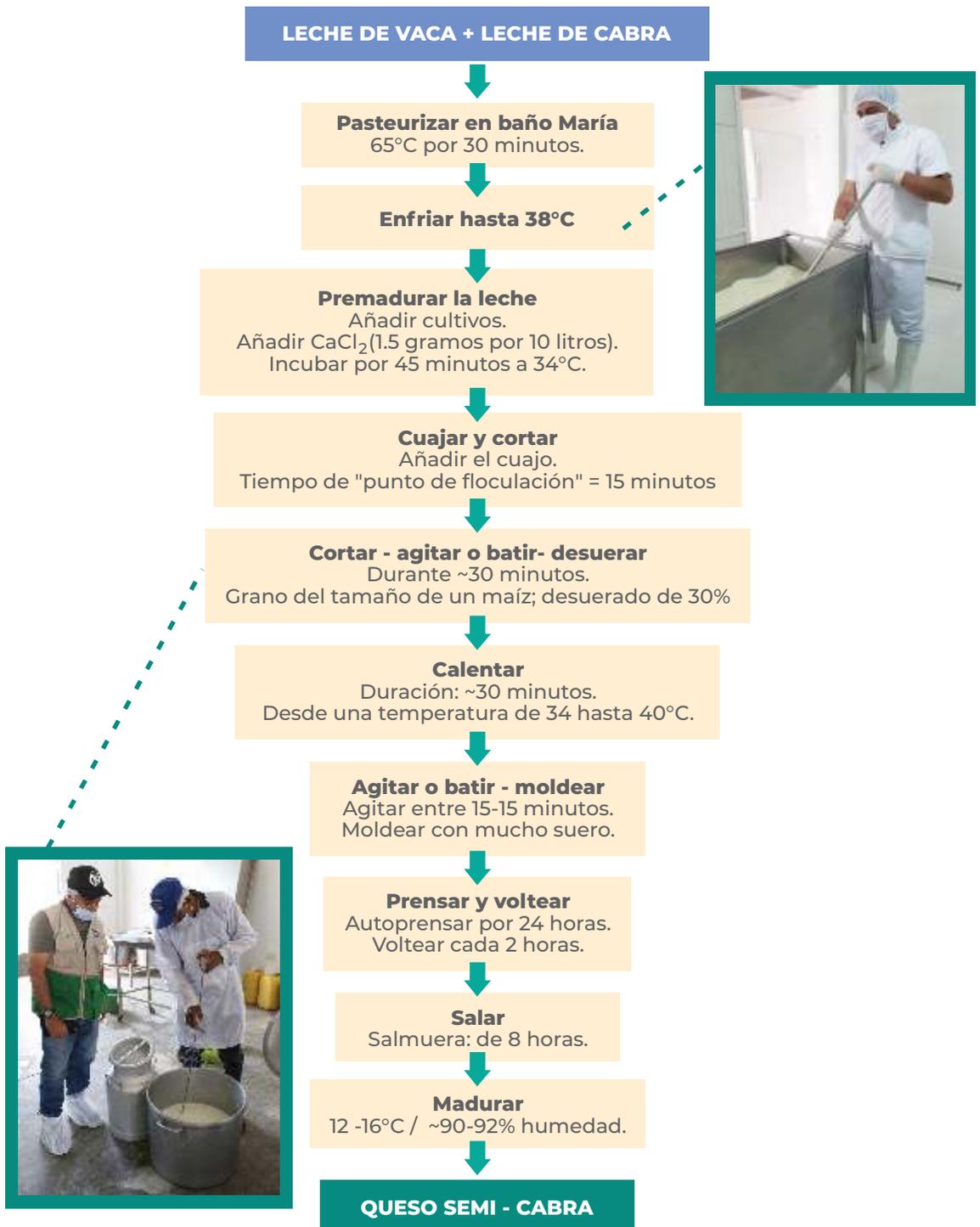
Flujograma de elaboración de queso de leche de cabra



6.2. Queso semi cabra (Mezcla de leche de cabra con leche de vaca)

QUESO TIPO SEMI - CABRA	
Leche vaca + Leche cabra	Una mezcla de 33 % + 67 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Realizar ajuste de temperatura	38°C
Agregar cultivos	MM-100 mesófilo añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt + MA 4001 joven añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt
Agregar cloruro de calcio	1.5 g. / 10 litros de leche.
Madurar antes de agregar el cuajo	45 min. a 34°C en toda la leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	2.0 – 2.5 gramos por 100 litros / → Temperatura = 34°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar con un cuchillo que debe presentar grumos.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 100% del tiempo hasta punto de floculación (~ 15 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 30 minutos / en tamaño de granos de maíz o un poco más grande.
Desuerar	30 %
Añadir agua caliente de 50°C → lavar los granos	20 % → lentamente en partes pequeñas para calentar.
Calentar	Desde 34°C hasta 40°C en 30 minutos.
Agitar o batir	5 – 15 minutos → secar los granos, examinar a mano.
Preparar moldes	Antes de usar los moldes, ponerlos en el baño ácido (ácido cítrico-200 gramos por 10 litros) y enjuagarlos con agua caliente.
Moldear en moldes plásticos (colador de hogar)	20 litros de leche por un molde. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en él. Con esa técnica hay menos huecos mecánicos.
Prensar	“Auto-prensar” durante 24 horas sin peso. Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 30°C en las primeras 15 horas después de moldear.
Voltear	Cada 2 horas Importante: La temperatura de los quesos tiene que estar alta (>32 °C), y en el volteo de 360 minutos (6 horas) mínimo a 30°C. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	8 horas y voltear en salmuera al menos 2 veces. Siempre dispersar sal de grano fino en la superficie.
Llevar a cuarto de maduración	Temperatura = 12 – 16 / humedad = 90 – 92 %.
Madurar	Untarlo (lavar y voltear) diariamente en el cuarto de maduración de entre 12 -16°C con una humedad del 90 – 92%. Hongos ajenos no deben ser tolerados.
Tiempo de maduración	Mínimo 1 mes para la calidad “joven” Mínimo 3 meses para la calidad “maduro”

Flujograma de elaboración de queso semi - cabra



6.3. Queso Semiduro (Queso tipo suizo)

QUESO TIPO SUIZO ORIGINAL

Leche cruda + Leche descremada	90 % + 10 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Realizar ajuste de temperatura	38°C
Agregar cultivos	Alp D* o MA 4001* (añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt. de leche)
* Preparación de cultivo (por cultivos liofilizados)	30 min. antes de añadir (en agua o leche pasteurizada).
Agregar cloruro de calcio	20 g. / 100 litros de leche.
Madurar antes de agregar el cuajo	45 min. a 34°C en toda la leche (acidez menor a 22 °Dornic)
Agregar cuajo en polvo	2.0 – 2.5 gramos por 100 litros / → Temperatura = 34°C
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar con un cuchillo que debe presentar grumos.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 100% del tiempo hasta punto de floculación (~ 15 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 30 minutos / en tamaño de granos de maíz o un poco más grande.
Desuerar	30 %
Añadir agua caliente de ~50°C → lavar los granos	20 % → lentamente en partes pequeñas para calentar.
Calentar	Desde 34°C hasta 42°C en 30 minutos.
Agitar o batir	5 – 15 minutos → examinar a mano.
Preparar moldes	Antes de usar los moldes, ponerlos en el baño ácido (ácido cítrico-200 gramos por 10 litros) y enjuagarlos con agua caliente.
Moldear en moldes de 22 cm. de diámetro	32 litros de leche por un molde. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en él. Con esa técnica hay menos huecos mecánicos.
Prensar	Durante ~ 5 horas → con el mismo peso del queso. Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 30°C en las primeras 15 horas después de moldear.
Voltear	30 min., 90 min., 180 min., 300 min. / medir 2 veces el pH Importante: La temperatura de los quesos tiene que estar alta (38 °C), y en el volteo de 300 minutos (5 horas) mínimo a 30°C. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	24 horas y voltear en salmuera al menos 2 veces. Siempre dispersar sal de grano fino en la superficie.
Llevar a cuarto de maduración	Temperatura = 12 – 16 / humedad = 86 – 92 %
Madurar	Untarlo (lavar y voltear) diariamente en el cuarto de maduración de entre 12 -16°C con una humedad del 86 – 92%. Hongos ajenos no deben ser tolerados.
Tiempo de maduración	Mínimo 1 mes para la calidad “joven” Mínimo 3 meses para la calidad “maduro”

Flujograma de elaboración de Queso Semiduro

Leche cruda y fresca (> pH 6.20)
Adición de 10% de agua

Pasteurizar en baño María
65°C por 30 minutos.

Enfriar hasta 35°C

Premadurar la leche
Añadir cultivos de bacterias ácidos lácticos
Añadir CaCl_2 (2 gramos por 10 litros).
Incubar por al menos 30 minutos.

Cuajar y cortar
Añadir el cuajo por 25 - 40 minutos.
Tiempo de "punto de floculación" = 10 - 20 minutos.
Formar la cuajada en 30 - 100% del tiempo por "punto de floculación".

Cortar - agitar o batir- desuerar
Durante ~30 minutos.
Grano del tamaño de un maíz; desuerado de 30%

Calentar
Duración: ~20 minutos.
Añadir 20% de agua caliente de 60°C hasta una temperatura de 39 - 42 °C

Agitar o batir - moldear
Moldear rápido / molde por molde.

Prensar y voltear
35 - 40°C durante 20 horas.

Salar
Salmuera: de 6 hasta 8 horas por cada kilo de queso.
Secado a mano: 2 días por 10 kg.

Madurar
12 - 15°C / ~90% humedad / 2 - 15 semanas.

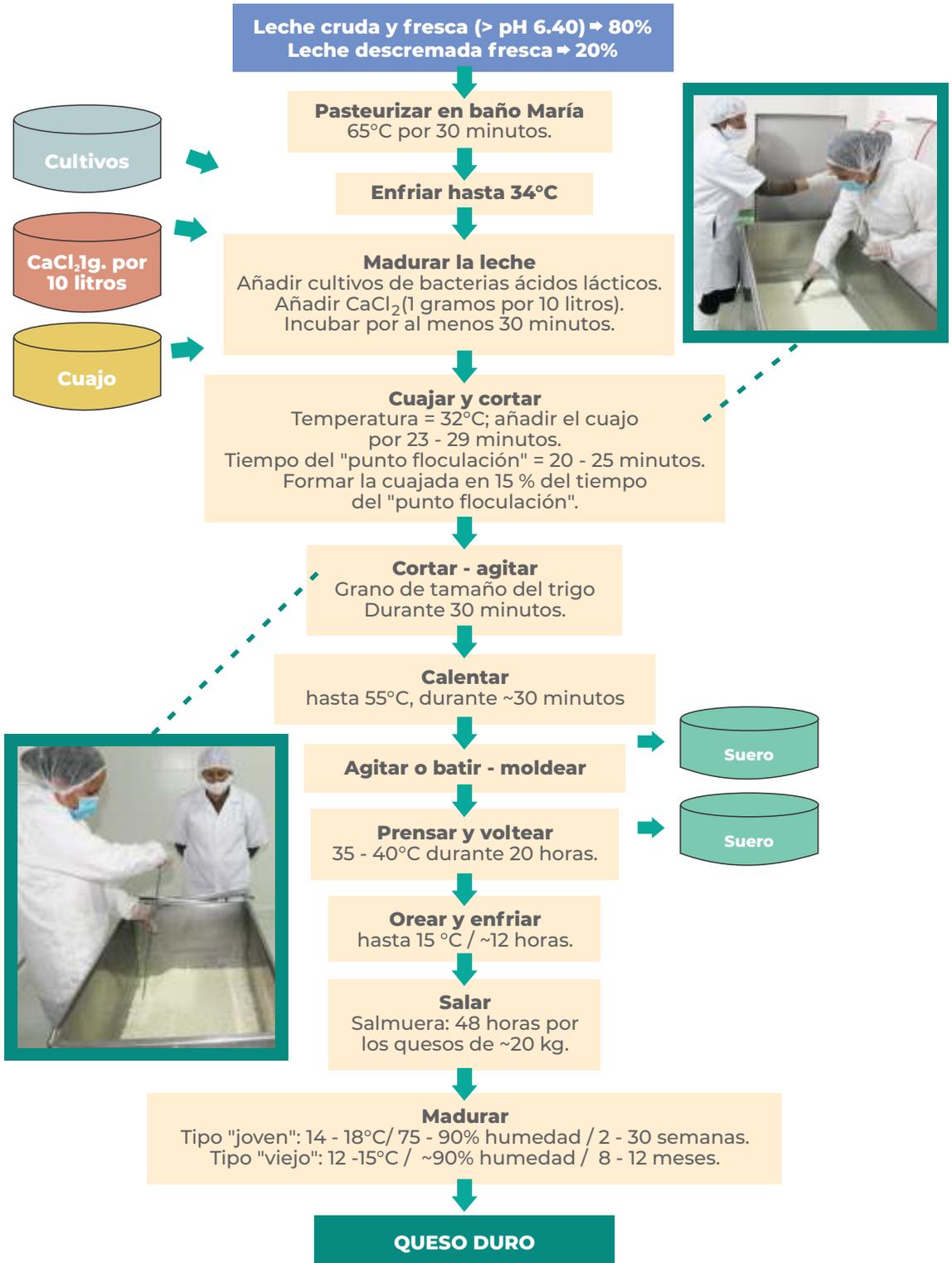
QUESO SEMIDURO



6.4. Queso Duro - Tipo Gruyere

QUESO DURO - TIPO GRUYERE	
Leche cruda	80 %
Leche descremada	20 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Enfriar la leche	38°C
Agregar cultivos	Danisco "Alp D" (añadir 200 ml. cultivo activo por 100 lt. leche).
* Si se usa cultivos liofilizados: Preparación de cultivo	30 min. antes de añadir disolver en leche pasteurizada.
Agregar cloruro de calcio	1.5 g. / 10 litros de leche.
Madurar antes de agregar el cuajo	30 min. a 31°C en toda la leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	1.0 gramo por 100 litros de leche
Tiempo cuajo fase 1: → punto de floculación	~ 20 minutos → observar con un cuchillo que debe presentar grumos.
Tiempo cuajo fase 2: → punto por cortar	Esperar 15% del tiempo hasta punto de floculación (~ 3 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 10 minutos / en tamaño de granos de trigo o un poco más grande.
Calentar	Desde 31°C a 52°C en 30 minutos (no más de 1°C por minuto).
Desuerar	-
Añadir agua caliente de ~50°C → lavar los granos	-
Batir o agitar	~ 15 minutos → examinar a mano.
Preparar moldes	Antes de usar los moldes ponerlos en el baño ácido (ácido cítrico-200 gramos por 10 litros) y enjuagarlos con agua caliente.
Moldear (por ejemplo, con moldes de 22 cm. de diámetro)	32 litros de leche por un molde. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en él. Con esa técnica hay menos huecos mecánicos.
Presar	Durante ~ 22 horas → con 5 veces el peso del queso. Importante: La temperatura de los quesos no debe disminuir por debajo de 30°C en las primeras 22 horas después de moldear.
Voltear después de moldear	30 min., 90 min., 180 min., 300 min. / medir 2 veces el pH Importante: La temperatura de los quesos tiene que estar alta (38 °C), y en el volteo de 300 minutos (5 horas) mínimo a 30°C. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	~ 48 horas y voltear por lo menos 2 veces. Siempre dispersar sal de grano fino en la superficie.
Llevar a cuarto de maduración	Temperatura = 12 - 18 / humedad = 75 - 90 %
Madurar	Untarlo (lavar y voltear) diariamente en el cuarto de maduración entre 12 -18°C y con una humedad del 75 - 90%. Hongos ajenos no deben ser tolerados.
Tiempo de maduración	Tipo "joven": 14 - 18°C / 75 - 90% humedad / 2 - 30 semanas Tipo "viejo": 12 -15°C / ~90% humedad / 8 - 12 meses

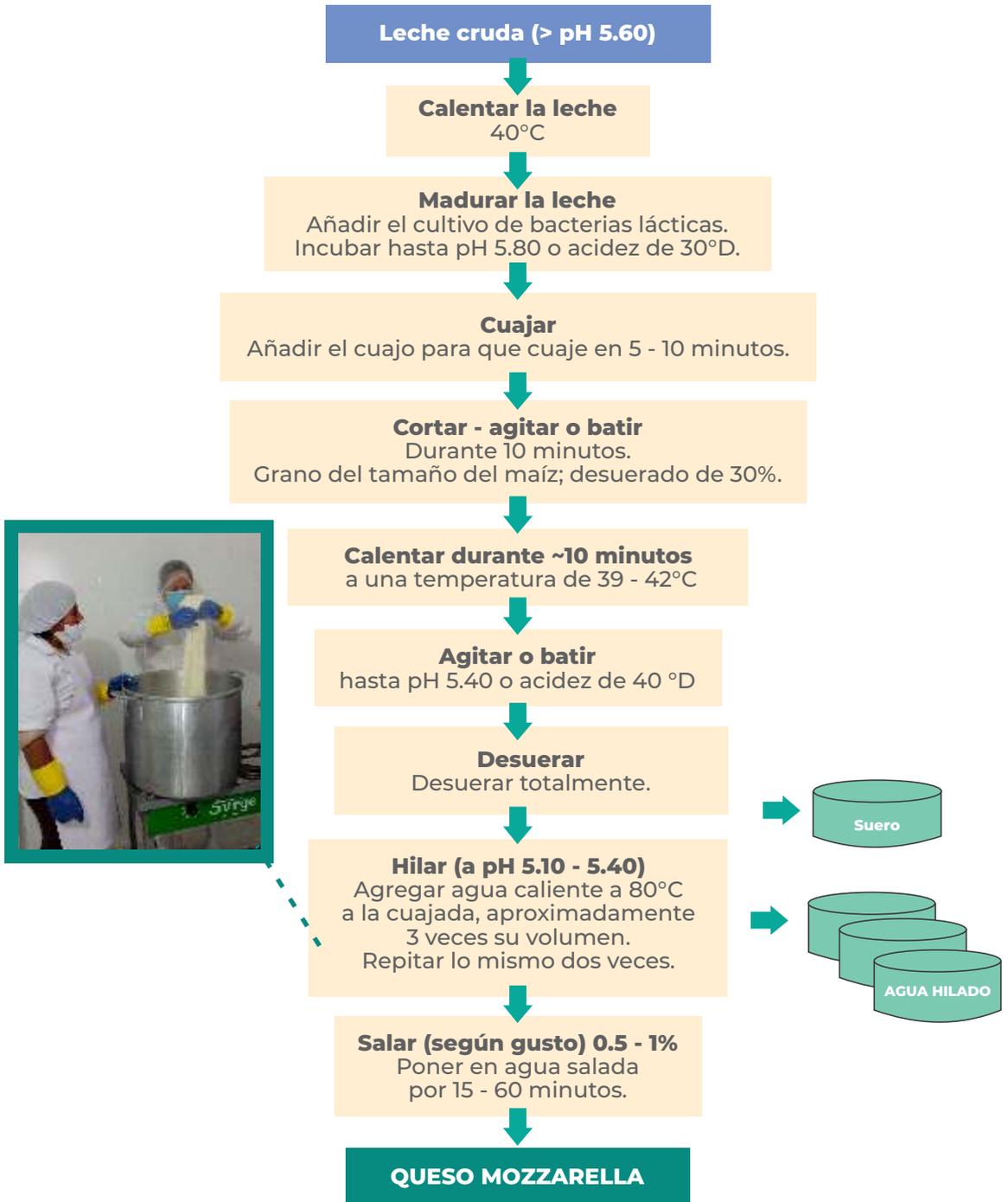
Flujograma de elaboración de Queso Duro - Tipo Gruyere



6.5. Queso Mozzarella

QUESO TIPO MOZARELLA	
Leche cruda	80 - 100%
Leche descremada	20 - 0%
Pasteurizar	No
Realizar ajuste de temperatura	40° - 45°C
Agregar cultivos	TCC4 – Termophilus (añadir 200 ml. cultivo activo por 100 lt. de leche).
* Preparación de cultivo (por cultivos liofilizados)	Cultivo: Añadir directamente - Activar el cultivo – Añadir el suero del proceso anterior (3 alternativas).
Agregar cloruro de calcio	No
Madurar antes de agregar el cuajo	3 horas a una temperatura de 40- 45°C hasta llegar a un pH de 5.9- 6.2 y a una acidez de 30- 35 ° Dornic.
Agregar cuajo en polvo: preparar con abundante agua	1.0 – 1.5 gramos por 100 litros de leche.
Duración de la coagulación	~ 5 minutos
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 10 minutos → tamaño de granos de maíz o un poco más grande.
Agitar o batir	15 minutos
Desuerar	1/3 del volumen total.
Calentar	Desde 40°C hasta 45°C en 10 minutos, con el mismo suero.
Agitar o batir	Hasta secar el grano y obtener un pH de 5.4 - 5.10 o 40° Dornic.
Desuerar	Total
Hilar	Inmediatamente después de desuerar: Agregar agua caliente a 80°C a la cuajada, aproximadamente 3 veces su volumen. Repetir este procedimiento dos veces con agua caliente de 75°C y 65°C. Juntar y estirar la masa con una paleta de madera. Estirar para hilar y lavar la cuajada en agua caliente a 65°C - 70°C hasta que se torne brillante.
Sumergir en agua helada	Agua: 10 °C - Tiempo 2 horas.
Salar en salmuera	Quesos de 250 g. = 30 min. Quesos de 500 g. = 60 min. Quesos de 1.00 kg. = 1.5 horas
Orear	Por 2 horas
Empacar al vacío	Empacar al vacío y almacenar a una temperatura de 8°C.
Almacenar	Almacenar hasta la venta a 2 - 5 °C con protector de luz. Vida útil con buen almacenamiento = 3 semanas.

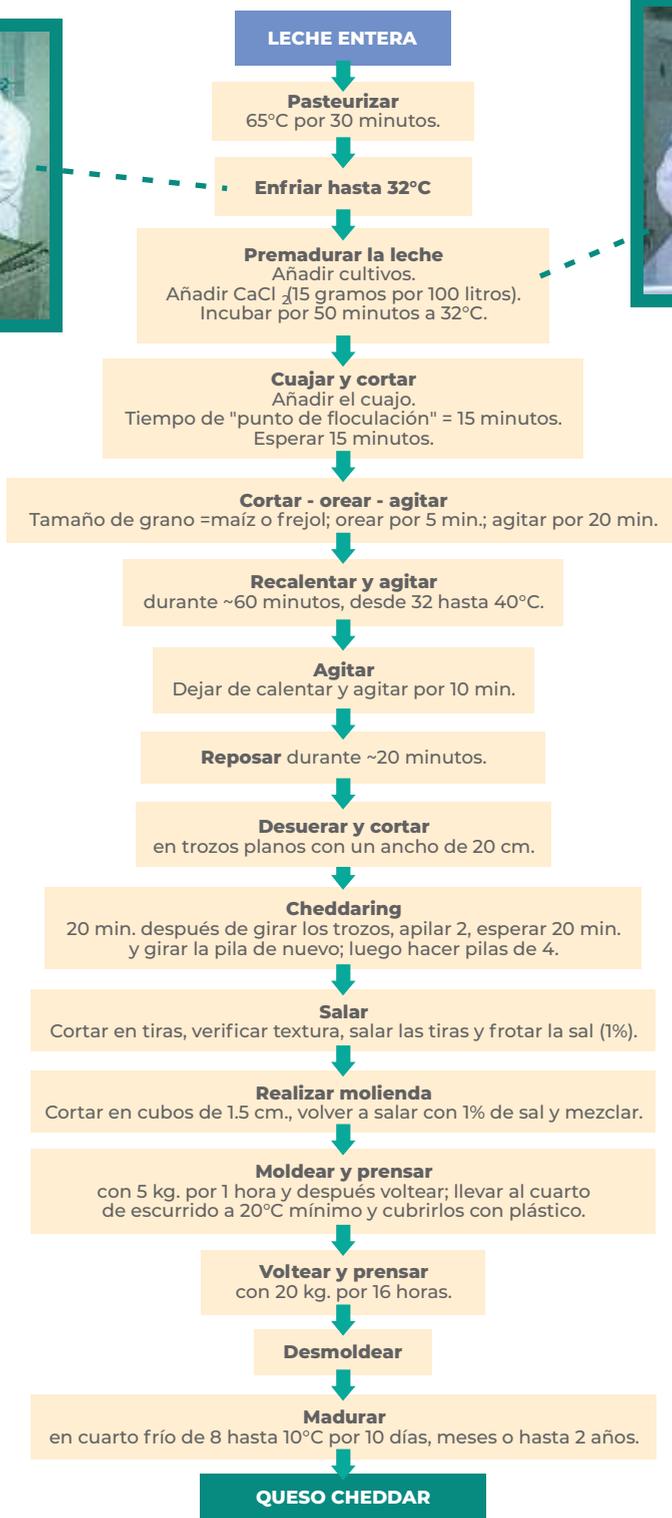
Flujograma de elaboración de Queso Mozzarella



6.6. Queso Cheddar

QUESO CHEDDAR	
Leche entera	100 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Realzar ajuste de temperatura	32°C
Agregar cultivos	DANISCO RA 21 7.5 DCU (añadir 200 ml. “cultivo activo” por 100 lt. de leche) pH 6.74 / 32°C
Agregar cloruro de calcio	15 g. / 100 litros de leche.
Agregar color	Annato (si se desea un color amarillo) → pH 6.72 / 32°C.
Madurar antes del cuajo	50 min. a 32°C en toda la leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	1.5 gramos por 100 litros → Temperatura de 32°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar con un cuchillo que debe presentar grumos → pH 6.65 / 32°C.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 100% del tiempo hasta punto de floculación (~ 15 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Tamaño de grano = maíz o frejol → pH 6.60 / 32°C.
Orear	~ 5 minutos
Agitar o batir	~ 20 minutos
Recalentar y agitar	Calentar de 32 a 40°C en 60 minutos. Siempre agitar → pH 6.53.
Agitar o batir	Dejar de calentar. Agitar ~ 10 minutos → pH 6.45 / 40°C
Dejar reposar	~ 50 minutos hasta que se logre la acidificación. Asentar hasta que la cuajada se pegue o prepresar por 20 minutos.
Desuerar	~ 20 minutos. Escurrir el suero → pH 6.10 / 40°C.
Cortar	Cortar los granos sedimentados en trozos planos con un ancho de 20 cm. ~ 10 minutos pH 5.90 / 40°C.
Cheddaring	20 minutos después de girar los trozos, apilar dos, esperar veinte minutos y girar la pila de nuevo. Luego hacer pilas de cuatro. pH 5.80 / 40°C
Salar	Cortar los trozos de queso en tiras y verificar la textura. Salar las tiras de queso y frotar la sal (1% de sal). pH 5.30 / 40°C
Realizar molienda	Cortar las tiras de queso en cubos de 1.5 cm., volver a salar con 1% de sal y mezclar bien durante 10 minutos. pH 5.25
Moldear y presar	Envasar en moldes (con telas) de 5 a 10 kilos. Medir que el pH sea de 5.20, presar con 5 kilos por 1 hora y después voltear. Llevar al cuarto de escurrido con una temperatura de 20°C mínimo y cubrirlos con plástico.
Voltear y presar	Después de una hora, retirar los quesos de los moldes, voltearlos y volver a poner en moldes con las telas. Presar los quesos con 20 kilos por 16 horas. La temperatura ambiental debe ser de 20°C.
Desmoldear	Al día siguiente, desmoldear, pesar, envolverlos con film transparente (plástico adherente) y asegurarla con cinta adhesiva → pH 5.20 / 10°C.
Madurar	Almacenar los quesos dentro de un balde sin agujeros y sellar bien en un cuarto frío entre 8 a 10°C por 10 días, unos meses o hasta 2 años (dependiendo del grado de madurez deseado) → pH 5.20

Flujograma de elaboración de Queso Cheddar

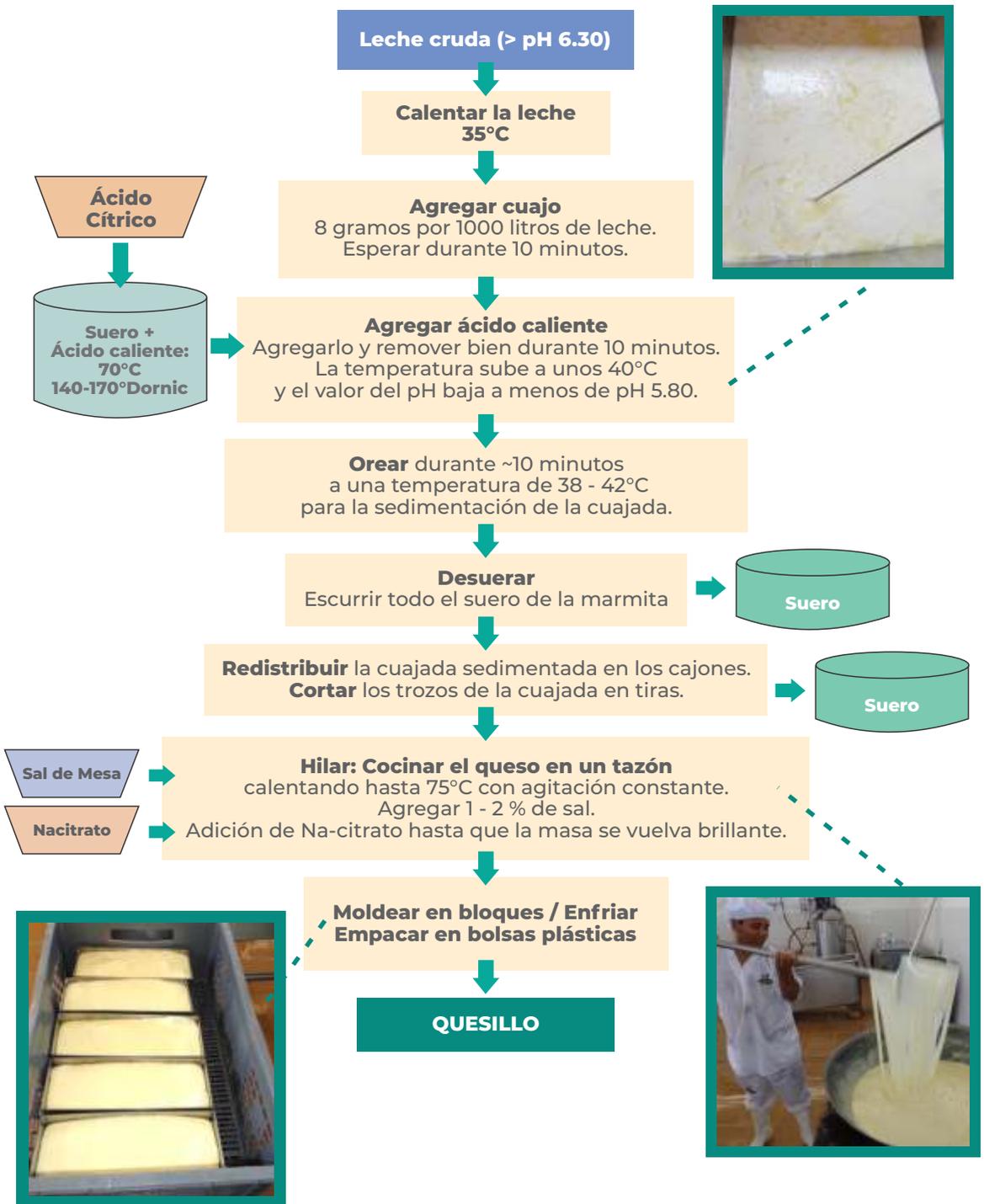


6.7. Queso Quesillo Colombiano

QUESO TIPO QUESILLO - QUESO COLOMBIANO DE PASTA HILADA

Leche cruda	100 %
Pasteurizar	Por lo general no.
Realizar ajuste de temperatura	35°C / pH > 6.30
Agregar cultivos	No
Agregar cloruro de calcio	No
Agregar cuajo en polvo	0.8 gramos por 100 litros de leche.
Duración de la coagulación	~ 10 minutos
Preparar el ácido	Suero del día anterior mezclado con ácido cítrico o ácido acético a un pH de 3.60 – 4.60 (acidez de 150°D), calentado al menos a 75°C.
Agregar el ácido	Adición de 10% de ácido caliente con una temperatura alta, agregarlo y remover bien durante 10 minutos. La temperatura sube a unos 40°C y el valor del pH baja a menos de pH 5.80.
Sedimentar la cuajada	Orear durante ~ 10 minutos a una temperatura de 38 - 42°C, para la sedimentación de la cuajada.
Desuerar	Ecurrir todo el suero de la marmita.
Desuerar la cuajada	Redistribución de la cuajada sedimentada.
Cortar la cuajada	Cortar los trozos de la cuajada en tiras.
Cocinar (hilar)	Cocinar la cuajada cortada en un tazón calentando hasta 75°C con agitación constante. Agregar 1 - 2 % de sal a gusto. Adición de Na-citrato hasta que la masa se vuelva brillante (un máximo de 90 gramos por 100 litros de leche o 15 kilogramos de quesillo).
Enfriar el quesillo	Reubicación del quesillo del tazón a una superficie de acero inoxidable. Amasar hasta que la temperatura baje de 50°C.
Moldear	Cortar la masa del quesillo en trozos de 2.5 kg. de peso (u otro) y rellenar en moldes de bloque.
Enfriar y orear	Almacenamiento en frío de los bloques en una sala refrigerada hasta el día siguiente.
Envasar y etiquetar	Envolver los bloques en bolsas de plástico, poner la fecha de vencimiento y pegar la etiqueta.
Almacenar	Almacenar hasta la venta a 2 - 5 °C con protección de luz. Vida útil con buen almacenamiento = 3 semanas.
Tener en cuenta	Es recomendado separar completamente la producción de quesillo del queso pasteurizado. Así evitamos que el producto crudo infecte la producción pasteurizada.

Flujograma de elaboración de Quesillo Colombiano



6.8. Queso Camembert

QUESO TIPO CAMEMBERT	
Leche cruda	100 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Realizar ajuste de temperatura	33°C
Agregar cultivos	SACCO MWO 032 o SACCO MWO 030 (→ acidificación) (Adición como se indica en el envase) + SACCO PC V5-S (→ Penicillium candidum)
Agregar cloruro de calcio	2 g. / 10 litros de leche.
Madurar antes del cuajo	30 min. a 33°C en toda leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	2.0 gramos por 100 litros / → Temperatura = 33°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar la floculación con un cuchillo.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 100% del tiempo hasta punto de floculación (~ 15 minutos más)
Cortar la cuajada con la lira y agitar	Cortar del tamaño de granos de avellana o un poco más grande. Batir lentamente con dos cucharones para que el suero se separe de la cuajada. Continuar este proceso hasta que los granos tengan suficiente fuerza. Duración más o menos 20 minutos.
Desuerar y calentar	Desuerar 30 % y agregar lentamente 30% de agua tibia de 45°C. Aumentar la temperatura de 33 a 38°C en 10 minutos.
Moldear en moldes con 10 cm. de diámetro (escurridores)	Los quesos de una altura de 3.5 cm. deben pesar 300 gramos por pieza. Molde del modelo rejilla. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en el suero. Con esta técnica hay menos huecos mecánicos.
Presar	No, los escurridores hacen “auto presión” durante ~ 18 horas. Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 25°C en las primeras 18 horas después de moldear.
Voltear	30 min., 90 min., 180 min., 300 min. / medir 2 veces el pH Importante: La temperatura de los quesos tiene que permanecer constante durante 18 horas. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	La duración en la salmuera es de 2 a 3 horas por cada queso de 300 gramos. La temperatura entre 12 – 16°C.
Madurar	Después del baño de sal, colocar el queso en una rejilla y dejarlo secar durante 1 día. Luego colocarlo en estantes de rejilla en una sala de maduración a 12 - 15°C y 90 - 95% de humedad durante 10 - 12 días. Se puede utilizar una nevera de una temperatura de 12 – 15°C con rejillas angostas. El aire del ventilador de la nevera no debe caer directamente a los quesos. Para mantener la humedad requerida se puede utilizar una bandeja con piedras pómez en agua o con material poroso en agua. Voltear el queso dos veces por semana sin tocarlo. Se requiere la mayor limpieza, de lo contrario existe el riesgo de infección de moho extraño. Después de que se haya desarrollado el moho blanco, el queso puede ser empacado en papel aluminio permeable al aire y almacenado en el refrigerador hasta su venta. Grado de madurez en el consumo: Joven → firme, núcleo calcáreo blanco Maduro → sin núcleo, líquido en el borde

Flujograma de elaboración de Queso Camembert

LECHE CRUDA 100 %

Pasteurizar en baño María
65°C por 30 minutos.

Enfriar hasta 33°C

Premadurar la leche
Añadir cultivos.
Añadir CaCl_2 (2 gramos por 10 litros).
Incubar por 30 min. a 33°C.

Cuajar y cortar
Añadir el cuajo.
Tiempo de "punto de floculación" = ~15 minutos.
Formar la cuajada en 100% del tiempo por "punto de floculación".

Cortar - agitar - desuerar
Duración: ~20 minutos.
Grano del tamaño de una avellana. Desuerado de 30%.

Calentar durante ~10 minutos;
añadir 30% de agua tibia de 45°C hasta
lograr una temperatura de 33 - 38°C

Moldear
en moldes de rejilla - quesos de
3.5 cm. de altura y 300 gr. por pieza.

Autoprensar y voltear
Temperatura mínima 25°C las
primeras 18 horas. El pH debe bajar a
5.20 las primeras 10 horas.

Salar
Salmuera: de 2 a 3 horas por cada queso de 300 gramos.
Secado en rejilla: 1 día.

Madurar
12 -15°C / ~90 - 95% humedad / 10 - 12 días.

QUESO CAMEMBERT



6.9. Queso Azul

QUESO TIPO AZUL	
Leche cruda	100 %
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Realizar ajuste de temperatura	33°C
Agregar cultivos	SACCO MWO 032 o SACCO MWO 030 (→ acidificación) (Adición como se indica en el envase) + SACCO PC V5-S (→ <i>Penicillium candidum</i> / moho blanco) SACCO PRA (→ <i>Penicillium roqueforti</i> / moho azul)
Agregar cloruro de calcio	2 g. / 10 litros de leche.
Madurar antes de agregar el cuajo	30 min. a 33°C en toda leche (acidez menor a 22 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	2.0 gramos por 100 litros / → Temperatura = 33°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 15 minutos → observar la floculación con un cuchillo. Se espera parte del tiempo total.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 100% del tiempo hasta punto de floculación (~ 15 minutos más)
Cortar la cuajada con la lira y sobregirar	Cortar del tamaño de granos de avellana o un poco más grande. Batir lentamente con dos cucharones para que el suero se separe de la cuajada. Continuar este proceso hasta que los granos tengan suficiente fuerza. Duración más o menos 20 minutos.
Desuerar y calentar	Desuerar 30 % y agregar lentamente 30% de agua tibia de 45°C. Aumentar la temperatura de 33 a 40°C durante 20 minutos
Agitar o batir	Agitando durante 20 - 50 minutos para que se produzca la acidificación hasta 25°Dornic.
Moldear	Moldear en moldes con 12 cm. de diámetro.
Prensar	Sí, aplicando 1 kg. de peso durante unas 10 horas durante, Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 25°C en las primeras 18 horas después de moldear.
Voltear	30 min., 90 min., 180 min., 300 min. Importante: La temperatura de los quesos tiene que permanecer constante durante 18 horas. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salmar	La duración en la salmuera es de 6 a 8 horas por cada queso de 950 gramos. La temperatura = 12 – 16°C
Madurar	Después del baño de sal, colocar el queso en una rejilla y dejarlo secar durante 1 día. El queso debe ser pinchado con una aguja sin filo para permitir la entrada de aire para el crecimiento de moho. Luego colocarlo en estantes de madera en una cueva a 10 - 12°C y 90 - 95% de humedad durante 3 - 6 semanas. Se puede utilizar una nevera de una temperatura de 12 – 15°C con rejillas angostas. Tener cuidado con el ventilador de la nevera. El aire del ventilador no debe caer directamente a los quesos. Para mantener la humedad requerida se puede utilizar una bandeja con piedras pómez en agua o con material poroso en agua. Después de que se haya desarrollado el moho, el queso puede ser empacado en papel aluminio permeable al aire y almacenado en el refrigerador hasta su venta.

Flujograma de elaboración de Queso Azul

LECHE CRUDA 100 %

Pasteurizar en baño María
65°C por 30 minutos.

Enfriar hasta 33°C

Premadurar la leche
Añadir cultivos.
Añadir CaCl_2 (2 gramos por 10 litros).
Incubar por 30 min. a 33°C.

Cuajar y cortar
Añadir el cuajo.
Tiempo de "punto de floculación" = ~15 minutos.
Formar la cuajada en 100% del tiempo por "punto de floculación".

Cortar - agitar o batir- desuerar
Duración: ~20 minutos.
Grano del tamaño de una avellana; desuerado de 30%.

Calentar durante ~20 minutos.
Añadir 30% de agua tibia de 45°C
hasta lograr una temperatura de 33 - 40°C.

Agitar - moldear
~20 - 50 min./ molde 12 cm. diámetro.

Prensar y voltear
1 kg. de peso durante 10 horas.
Temperatura mínima 25°C las
primeras 18 horas. El pH debe bajar a
5.20 las primeras 10 horas.

Salar
Salmuera: de 6 a 8 horas por cada
queso de 950 g.
Secado en rejilla: 1 día.

Madurar
10 -12°C / ~90 - 95% humedad / 3 - 6 semanas.

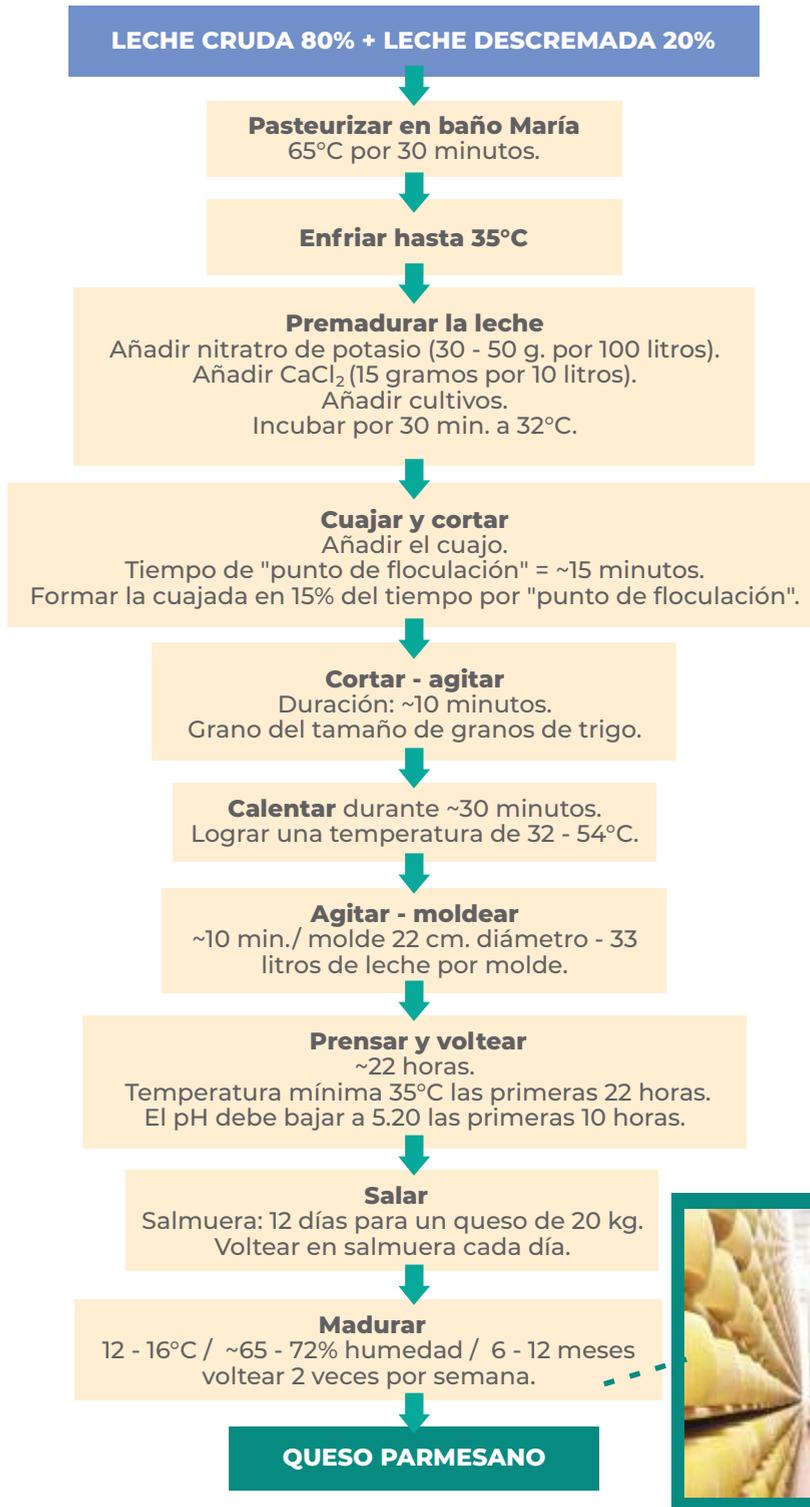
QUESO AZUL



6.10. Queso Parmesano – Andesano

QUESO PARMESANO	
Leche cruda + Leche descremada	80 % + 20%
Pasteurizar	65°C durante 30 min.
Enfriar	35°C
Agregar nitrato de potasio	Agregar 30 – 50 gramos KNO ₃ por 100 litros.
Agregar cloruro de calcio	15 gramos por 100 litros.
Agregar cultivos	DANISCO Alp D* (añadir 1.5 gramos por 100 lt. leche) o SACCO SH 096 F o SACCO SHL 090 F
Madurar antes de agregar el cuajo	30 min. a 32°C en toda leche (acidez menor a 20 °Dornic).
Agregar cuajo en polvo	1.0 – 1.5 gramos por 100 litros / → Temperatura = 32°C.
Tiempo cuajo fase 1 → punto de floculación	~ 20 minutos → observar la floculación con un cuchillo.
Tiempo cuajo fase 2 → punto por cortar	Esperar 15% del tiempo hasta punto de floculación (~ 2 minutos → observar con el dedo la fuerza de la cuajada)
Cortar la cuajada con la lira	Duración ~ 10 minutos / en tamaño de granos de trigo o un poco más grande.
Agitar o batir	Agitar durante 20 minutos.
Calentar	Desde 32°C hasta 54°C en 30 minutos.
Desuerar	No es necesario.
Añadir agua caliente de ~50°C → lavar los granos	No es necesario.
Agitar o batir	~ 10 minutos → examinar a mano
Preparar moldes	Antes de usar los moldes, ponerlos en el baño ácido (ácido cítrico - 200 gramos por 10 litros) y enjuagarlos con agua caliente.
Moldear en moldes con 22 cm. de diámetro	33 litros de leche por molde. Siempre moldear con mucho suero, los granos tienen que flotar en el suero. Con esa técnica hay menos huecos mecánicos.
Prensar	Durante ~ 22 horas → con 5 veces el peso del queso. Importante: La temperatura de los quesos no puede disminuir por debajo de 35°C en las primeras 22 horas después de moldear.
Voltear	30 min., 90 min., 180 min., 300 min. / medir 2 veces el pH. Importante: La temperatura de los quesos tiene que estar alta (38 °C), y en el volteo de 300 minutos (5 horas) mínimo a 35°C. El valor del pH tiene que bajar a 5.20 durante las primeras 10 horas después de moldear.
Salar	12 días para un queso de 20 kg. y voltear en salmuera cada día. Siempre dispersar sal de grano fino en la superficie.
Llevar a cuarto de maduración	Temperatura = 12 – 16 / humedad = 65 – 72 %.
Madurar	Voltear 2 veces por semana en el cuarto de maduración entre 12 -16°C con una humedad del 65 – 72%. Cada dos semanas repartir el "sudor" con un trapo. Hongos ajenos no deben ser tolerados.
Tiempo maduración	Mínimo 6 meses para la calidad “joven”. Mínimo 12 meses para la calidad “maduro”.

Flujograma de elaboración de Queso Parmesano - Andesano



6.11. Queso crema para untar

QUESO CREMA PARA UNTAR

Ingredientes	Queso de suero (Ricotta). Yogurt o nata ácida (contenido en grasa = al menos 30 %). Sal, perejil, cebolla, ajo, pimienta. Sorbato de potasio.
Suero fresco	pH 6.40, sin sal.
Calentar	90 – 95 °C, rápidamente.
Precipitar las proteínas	Adición de ácido para precipitar las proteínas del suero a pH ~4.80. Ácido láctico o ácido cítrico (40 gramos por 100 litros). Importante: Añadir el ácido sin agitar en la marmita.
Orear	Mínimo 30 minutos.
Extraer las proteínas floculadas	Peinar los floculados con un tamiz fino en una tela filtrante.
Desueroar	Ecurrir el suero en una temperatura de 5 – 10 °C durante mínimo de 12 horas → este es el producto queso de suero o ricotta.
Preparar el yogurt	Producción de yogurt natural.
Preparar la masa	Mezclar 70 - 90 % de queso de suero con 10 - 30 % de yogurt o nata ácida.
Homogenizar la masa	Revolver la masa vigorosamente hasta homogeneizar → este es el producto de base queso crema natural.
Preparación del suplemento de las hierbas	Preparación para 1 kg. de queso crema para untar: 25 g. de perejil, 25 g. de cebolla, 5 g. de ajo, 3 g. de pimienta. Guisar bien en 55 g. de mantequilla.
“Queso crema con hierbas” para comer con papas calientes, sandwiches, etc.	Mezclar el queso crema natural con sal, ajo, pimienta y hierbas (perejil, cebollín, tomillo, etc.)
“Queso crema con ajo y cebolla”	Mezclar el queso crema natural con sal, ajo, cebollín y 0.1% de sorbato de potasio.
Llenar	Llenar en vasos adecuados y almacenar en un lugar frío.
Almacenamiento y venta	Almacenamiento a 2 - 5°C / vida útil mínima = 3 semanas.

Preparación de las hierbas frescas:

- Cortar las hierbas en trozos pequeños y poner sobre un paño.
- Sumergir el paño con las hierbas en agua hirviendo por tres minutos y después pasar por agua fría.

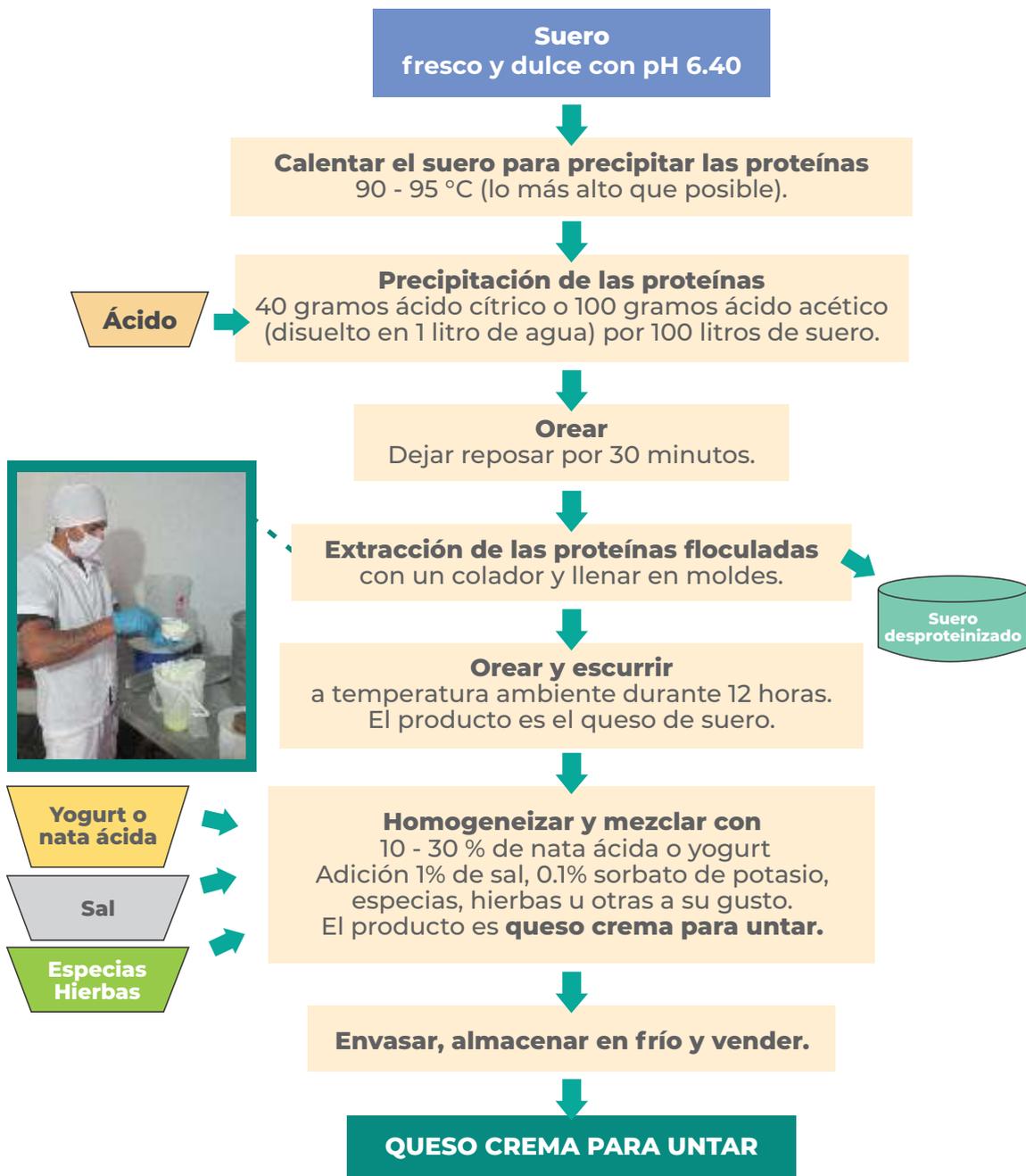
Preparación de las cebollas:

- Cortar las cebollas en trozos muy pequeños.
- Rehogarlas bien con mantequilla en un sartén.

Variedades para añadir los ingredientes por cada 1 kilo de queso crema natural:

- hierbas frescas 30 – 40 gramos + 30 – 50 gramos (a gusto)
- cebollas 10 – 20 gramos + 30 – 50 gramos (a gusto)
- ajo 5 – 10 gramos + 30 – 50 gramos (a gusto)

Flujograma de elaboración de Queso Crema para untar



7. Cálculo de costos de producción

Ejemplo de cálculo de costo de producción de queso tipo suizo

Asociación de Productores Agropecuarios Agroindustriales Cipen - Caserío César Vallejo, distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad

Consumo de:	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo por 10 kilos de queso
Leche	Lt.	100.0	1.300	130.00
Alcohol 70°	global	1.0	0.500	0.50
Cloruro de calcio (por kg.)	g	20.0	0.007	0.14
Cultivo láctico (bolsa de 10 g.)	g.	2.0	5.800	11.60
Cuajo (pote por 75 g.)	g.	1.5	0.507	0.76
Sal	kg.	1.0	1.200	1.20
Gas	balón	0.1	44.000	6.29
Agua (por mes)	global	1.0	0.000	0.00
Bolsas de empaque	bolsa	10.0	0.700	7.00
Etiquetas	unidad	10.0	0.170	1.70
Detergente	global	1.0	0.300	0.30
Lejía	global	1.0	0.400	0.40
Total para 10 kg. de queso (100 litros de leche)				159.89

Costo de 1 kg. de queso	15.99
--------------------------------	--------------

Adicionalmente por 1 kg. de queso:	
- Gastos de transporte	0.20
- Salarios	2.00
- Uso de instalaciones	0.05
- Depreciación	0.45
Costo adicional por 1 kg. de queso	2.70

Costo total aproximado por 1 kg. de queso	18.69
--------------------------------------------------	--------------



Ejemplo de cálculo de costo de producción de queso tipo suizo

Corporación KENYUSHI S.R.L. – C.P. Racrachaca, distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash.

Consumo de:	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo por 22 kilos de queso
Leche	Lt.	200.0	1.700	340.00
Insumos/análisis	mL.	10.0	0.070	0.70
Cloruro de calcio	g.	30.0	0.150	4.50
Cultivo láctico	g.	1.0	15.000	15.00
Cuajo	g.	4.0	0.540	2.16
Sal	kg.	10.0	1.000	10.00
Gas	kg.	1.0	3.750	3.75
Agua	global	1.0	0.000	0.00
Bolsas de empaque	unidad	22.0	0.500	11.00
Etiquetas	unidad	10.0	0.120	1.20
Detergente	kg.	2.0	0.780	1.56
Lejía	mL.	0.5	1.000	0.50
Total para 22 kg. de queso (200 litros de leche)				390.37

Costo de 1 kg. de queso	17.74
--------------------------------	--------------

Adicionalmente por cada kg. de queso:	
- Gastos de transporte	0.45
- Salarios	1.20
- Uso de instalaciones	0.45
- Depreciación	0.91
Costo adicional por 1 kg. de queso	3.02

Costo total aproximado por 1 kg. de queso	20.76
--------------------------------------------------	--------------



**PRODUCCIÓN
DE QUESO
TIPO SUIZO -
CORPORACIÓN
KENYUSHI S.R.L.**

8. Anexos

8.1. Ejemplo de reglamento de higiene

A continuación, se muestra como referencia, el reglamento que se aplica en la quesería FLÜELER/SUIZA y está basado en las normas nacionales de ese país.

El procesamiento comercial de la leche está obligado por la legislación alimentaria a poner en el mercado sólo productos impecables. Para cumplir con estas obligaciones, se deben cumplir estrictamente los siguientes requisitos:

- Uso de materia prima y materiales auxiliares impecables.
- Elaboración (producción, envasado, almacenamiento y entrega) bajo condiciones higiénicas.
- Estricto autocontrol en el cumplimiento de las normas.

Un producto seguro requiere materia prima, ingredientes, locales, instalaciones y equipo en perfectas condiciones. Sin embargo, estos sólo entran en vigor cuando todo el personal se comporta de acuerdo a las disposiciones.

Los enemigos de la higiene son todo tipo de gérmenes patógenos. Se encuentran principalmente en las siguientes partes y órganos del cuerpo: Cabello, nariz, boca, heridas, intestinos y extremidades. Incluso las más pequeñas lesiones de la piel pueden ser portadoras de grandes cantidades de gérmenes patógenos. Los gérmenes se transmiten principalmente a los productos a través de las manos, por la tos y al hablar. Esto requiere un comportamiento higiénicamente correcto por parte de todos los empleados, en particular en la aplicación y vigilancia de las medidas y reglamentos que se enumeran a continuación:

A. Investigaciones preventivas

a. Examen de heces

Los exámenes de las heces son obligatorios:

- Al aceptar un trabajo con un nuevo empleador.
- A raíz de una enfermedad.
- Por permanecer en zonas tropicales o en zonas con riesgos para la salud.

B. Ropa de trabajo

a. Zapatos

Todo el personal que trabaja en la industria de procesamiento de leche comercial debe usar zapatos de uso exclusivo en la empresa.

b. Equipo de la cabeza

Todo el personal que trabaja en la industria de procesamiento de leche comercial debe llevar un sombrero, bufanda o gorra de tela blanca.

c. Indumentaria

La ropa personal y de trabajo (pantalones, chaquetas, overoles, delantales, abrigos y sombreros) son regulares para evitar la contaminación. El orden y el almacenamiento de las prendas de vestir en uso en los vestuarios deben ser monitoreados.

C. Comer / beber / fumar

- Por razones higiénicas, está prohibido comer, beber, mascar chicle, etc. en todas las salas de producción.
- Las comidas (alimentos y bebidas) sólo pueden ser almacenadas y consumidas en lugares especialmente definidos.
- Está estrictamente prohibido fumar en todas las áreas de producción y almacenamiento.

D. Joyas

- El uso de joyas y relojes está generalmente prohibido en las salas de producción, con excepción de los anillos lisos de boda.
- No se permiten aros ni aretes en partes libres del cuerpo, como nariz o cejas.

E. Higiene personal diaria

La higiene personal diaria requiere una atención especial:

- Ducharse a diario.
- Lavarse el pelo regularmente.
- Cuidado adecuado de la piel y precauciones para las heridas.
- Uñas limpias.

F. Comportamiento en la operación

- Los productos sin envasar deben manipularse prestando especial atención.
- No tocar el producto en caso de lesiones de la piel o inflamación en las manos.
- Durante el trabajo no se deben usar las manos para tocarse partes del cuerpo.
- Deben seguirse las instrucciones del director de la planta.
- Al entrar en las salas de producción, antes de comenzar el trabajo, se deben lavar las manos con agua caliente y jabón, secar con papel desechable y desinfectar con alcohol, después de cada uso del baño y después de tocar objetos sucios.

G. Notificación de enfermedades

El gerente debe ser notificado si:

- Te sientes enfermo y/o indispuesto.
- Tienes diarrea.
- Tienes resfriados familiares contagiosos.

- Sufres de lesiones en la piel o inflamación de las manos.
- Usas medicamentos personales.

H. Apoyo a los invitados y a los proveedores de servicios externos

- Los invitados y el personal de los contratistas (empresas de servicios e instalaciones) tienen que ser acompañados.
- El guía debe asegurarse de que los invitados cumplan estrictamente las normas de higiene, en particular:
 - No tener contacto con el producto.
 - No ir a lugares no autorizados.
- Usar abrigos desechables, sombreros y zapatos de plástico.
- El personal de los contratistas externos cumple las mismas normas que el personal operativo. Antes de comenzar a trabajar, tienen que llenar el formulario "Declaración de salud y seguridad".

I. Vinculación / entrada en vigor

Todas estas medidas y reglamentos no sólo son de interés de la empresa, sino también es una contribución a la salud y seguridad personal de los trabajadores y trabajadoras.

Estas normas de higiene son obligatorias para todo el personal.

TESTIMONIOS

Arnulfo García Villegas
Representante de la Asociación
de Productores Agropecuarios
Agroindustriales Cipen
Caserío de Cesar Vallejo, distrito
de Agallpampa, provincia de
Otuzco, región La Libertad



“Teníamos una gran producción de leche, y a raíz de que la planta lechera de nuestro caserío dejó de recibir leche, empezamos a elaborar quesos para aprovechar la leche que producíamos y no desperdiciar nuestro producto. Ahora, nuestra principal motivación es generar trabajo para más ciudadanos de nuestra comunidad y combatir la pobreza dando valor agregado a la leche y

produciendo derivados lácteos como quesos, yogurt y manjar. Además, con nuestra producción, esperamos mejorar las utilidades para así poder mejorar nuestra planta, la comercialización y también poder crecer como marca y ser reconocidos a nivel nacional...Decidimos buscar la capacitación con los maestros queseros suizos, ya que hay una temporada que no tenemos demanda de queso fresco, entonces nos interesamos en elaborar los quesos maduros que tienen una mayor vida útil. El maestro quesero suizo nos ha ayudado a mejorar nuestras técnicas y a aprender nuevas, gracias a la capacitación, y nuestros productores se mostraron muy ansiosos de aprender, ya que antes nosotros no elaborábamos queso maduro y ahora estamos elaborando variedad de productos como el queso tipo Suizo, el queso Andesino, queso Gruyere, el queso Emental y el queso Provolone, gracias a que hemos aprendido a utilizar los cultivos que son especiales para cada tipo de queso, y también acerca de la comercialización. De acá en adelante, esperamos que gran parte de producción sea de quesos maduros ya que genera mayores utilidades y eso nos va a permitir mejorar nuestra planta, el transporte de la leche y que nuestros productores tengan más facilidad para la producción de leche... Queremos agradecer al maestro Oskar por compartir sus experiencias con nosotros, ya que nos ha servido mucho para tener productos de calidad e invitarlo a que nuevamente nos visite para seguir aprendiendo de él y que vea el cambio y avance en producción y comercialización, ya que ahora tenemos una tiendita en la localidad de la pista Huamachuco – Trujillo”.



Saturnina Toro Anzualdo
Productora de la Corporación
KENYUSHI S.R.L.
Centro Poblado de Racrachaca,
distrito de Aquia, provincia de Bolognesi,
región Ancash, a 3500 m.s.n.m.

“La familia de mi esposo tiene ganado y se dedicaba a hacer quesos artesanales, y como en la zona no había queso pasteurizado, entonces decidimos empezar con el negocio, ofrecer productos de calidad y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de familiares y proveedores de leche. Nos dedicamos a elaborar derivados lácteos como queso suizo, queso andino, queso

mantecoso, mantequilla, yogurt, queso duro, semiduro y estamos capacitados para otros tipos de quesos más. Esperamos seguir elaborando productos de calidad, conquistar permanentemente la preferencia del consumidor como marca, con productos y servicios de calidad logrando la competitividad y rentabilidad para ser una empresa exitosa. Cuando decidimos trabajar con el CITE agropecuario CEDEPAS Norte, apostamos por una capacitación de calidad, y fue grande la emoción y motivación para nosotros cuando nos comunicaron que tendríamos talleres con maestros queseros suizos y gracias a las capacitaciones que nos han brindado, hemos podido mejorar y ver otras alternativas para desarrollar nuestros productos y estamos elaborando nuevos tipos de quesos que ya están siendo comercializados y aceptados por el consumidor. Esperamos ser competitivos en el mercado, y que en los siguientes años nuestros productos se comercialicen en mercados internacionales... Agradecemos a Oskar y Carlos por compartir sus conocimientos con nosotros, sus aportes han sido de mucha ayuda y nos han permitido mejorar, y si algún día nos volvemos a encontrar, les mostraremos la mejora de infraestructura, el mejoramiento de equipos y la elaboración que quesos maduros que ahora realizamos”.





GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS