

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**APLICACIÓN Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE CALIDAD E
INOCUIDAD EN LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA
“PROYECTOS AGROINDUSTRIALES DE DESARROLLO”.**

ILSE MARÍA CHENAL BUENAFÉ

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**APLICACIÓN Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE CALIDAD E
INOCUIDAD EN LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS “MONTANA
PROYECTOS AGROINDUSTRIALES DE DESARROLLO”.**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

POR

ILSE MARÍA CHENAL BUENAFÉ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñónez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortíz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. M.Sc Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Raúl Erberto Alfaro Ortíz
VOCAL CUARTO	P. Agr. Josué Benjamín Boche López
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Alexander Soto Estrada
SECRETARIO ACADÉMICO	Dr. Mynor Raúl Otzoy Rosales

GUATEMALA. OCTUBRE DE 2014

Guatemala, octubre de 2014

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación realizado sobre **APLICACIÓN Y CONTROL DE NORMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD EN LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA PROYECTOS AGROINDUSTRIALES DE DESARROLLO.**

Como requisito para optar al título de Ingeniera en Industrias Agropecuarias y Forestales, en el grado académico de licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

ILSE MARÍA CHENAL BUENAFÉ

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme vida, salud y voluntad para alcanzar esta meta.
Mis padres	Sergio Chenal e Ilse Buenafé, por darme la vida y su amor, a mi mamá por todo lo que hace todos los días por mí, porque sin ella este logro no hubiera sido posible.
Mis hermanos	Por su amor y para que continúen luchando por alcanzar sus sueños.
Mis maestros	Por compartir su tiempo y su conocimiento.
Mi familia	Por demostrarme su cariño y apoyo, y por todos los buenos momentos compartidos.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de estudiar, aprendiendo de la experiencia de grandes profesionales.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por darme la vida, bendecirme y acompañarme cada día.
Mi mamá	Ilse Buenafé, por todo su apoyo incondicional, esfuerzo, amor y paciencia a lo largo de mi vida.
Mi papá	Sergio Chenal, por darme la vida, su amor y por los recuerdos de una niñez muy feliz, que atesoro hasta el día de hoy.
Mis hermanos	Raúl, Nono, Daniel, Sofía, Roberto, Eduardo y Jimena muchas gracias por quererme y siempre estar ahí cuando los necesito.
Mi familia	Noshita, Alma, Raúl (q.e.p.d) y Julio, por todos los momentos especiales en los que siempre me demuestran su cariño, a mis tíos y primos, por quererme y darme su apoyo.
Mi familia en el cielo	Abuelito Raúl, Andrés, tío José Luis y muy especialmente a mi tía Silvia, porque estoy segura que están conmigo hoy y todos los días de mi vida, y porque continúo sintiendo su amor hacia mí.

Mis amigos

Para siempre Gerardo, queridos compañeros José Alejandro, Luis Meyer, Luis Debroy, Oscar Ajanel, Omar Orellana y Carlos Roberto. Con cariño especial a Madelyn, Stephany, Carolina y Rita, gracias por su amistad.

Colaboradores de la carrera

Fredy Gramajo, Mauricio Sitún, Norma Samiento, Victor Macario y todos aquellos que apoyan siempre el crecimiento de agroindustria.

Montana Exploradora de Guatemala

Por abrirme las puertas y darme el apoyo para desarrollar el presente trabajo, gracias Oliver Cano, Rodolfo Gómez, Peter Hughes y José Quezada, al personal del Departamento de Ambiente y muy especialmente al personal del establo, Ovidio, Irineo, Reynaldo, Santos, Francisco, Miguel, Marcos, Juanito, Efraín y Héctor (q.e.p.d).

.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.2. Visión.....	3
1.3. Misión	3
1.4. Valores	4
1.5. Organigrama.....	4
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL.	7
2.1. Diagnóstico de la situación actual	7
2.2. Propuesta de remodelación de planta actual.....	9
2.3. Propuesta de remodelación de infraestructura actual	15
2.4. Descripción de procesos	20
2.4.1. Proceso de elaboración de queso fresco.....	20
2.4.2. Proceso de elaboración de quesillo	26
2.4.3. Proceso de elaboración de queso mozzarella	30
2.4.4. Proceso de elaboración de yogurt	35
2.4.5. Proceso de elaboración de leche saborizada	39

2.5.	Costos de la propuesta de remodelación de planta y procesos.....	42
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.1.	Situación actual.....	45
3.2.	Consumo actual	45
3.3.	Propuesta de eficiencia energética	46
3.4.	Cálculo de la inversión inicial	47
3.5.	Consumo con la propuesta	48
3.5.1.	Beneficio económico de la propuesta.....	48
3.6.	Beneficio ambiental de la propuesta	49
4.	FASE DE ENSEÑANZA–APRENDIZAJE	51
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación.....	51
4.2.	Resultados de entrevista.....	54
4.3.	Plan de capacitación	58
4.4.	Costos de capacitación	61
	CONCLUSIONES.....	63
	RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFÍA.....	69
	APÉNDICES.....	71
	ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama Lácteos Montana	5
2.	Diagrama Causa-Efecto de diagnóstico	8
3.	Planta matriz existente	14
4.	Planta matriz propuesta	19
5.	Diagrama de flujo del proceso de queso fresco	24
6.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de quesillo	28
7.	Diagrama de flujo de elaboración de queso mozzarella.....	33
8.	Diagrama de flujo elaboración de yogurt.....	37
9.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de leche saborizada	41
10.	Calentador solar propuesto	47
11.	Diagrama de Árbol de deficiencias en calidad e inocuidad por falta de capacitación	52
12.	Guía de entrevista para diagnóstico de necesidades de capacitación del personal.....	53
13.	Resultados de pregunta 1	54
14.	Resultados de pregunta 2	55
15.	Resultados de pregunta 3	55
16.	Resultados de pregunta 4	56
17.	Resultados de pregunta 5	56
18.	Resultados de pregunta 6	57
19.	Resultados de pregunta 7	57
20.	Resultados de pregunta 8	58

TABLAS

I.	Formulación de queso fresco.....	21
II.	Formulación de quesillo	26
III.	Formulación de queso mozzarella	30
IV.	Formulación de yogurt	35
V.	Formulación de leche saborizada	39
VI.	Costos de la propuesta de remodelación.....	43
VII.	Cálculo de inversión inicial.....	47
VIII.	Tarifas Energuate	48
IX.	Inversión en capacitación	62

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CO₂	Dióxido de carbono
° C	Grados Celsius
g	Gramo
h	Hora
Kw	Kilovatio
psi	Libra por pulgada cuadrada
l	Litro
m	Metro
mm	Milímetro
ml	Mililitro
%	Porcentaje
pH	Potencial de hidrógeno
Q	Quetzales

GLOSARIO

Alcalino	Sustancia química con pH mayor de 7.
Adecuado	Se entiende por suficiente para alcanzar el fin que se persigue.
Alimento	Es toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana.
Contaminación cruzada	Este tipo de contaminación se entiende como el paso de cualquier contaminante (físico, químico o biológico), desde un alimento o materia prima contaminados a un alimento que no lo está.
Desinfección	Reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.
Limpieza	Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.
Medida de control	Cualquier medida o actividad que pueda emplearse para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos, o reducirlo a un nivel aceptable.

Pasteurización	Tratamiento térmico, aplicado con el fin de eliminar o destruir por medio del calor, microorganismos patógenos.
Peligro	Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de este último, potencialmente capaz de producir un efecto nocivo para la salud.
Sanitización	Acción de disminuir al máximo los patógenos a un número que no represente riesgo al consumidor y que garantice la inocuidad a través de medios aplicados específicamente para ello, donde inocuidad se entiende como las características de un producto que no dañe al consumidor.
Superficie en contacto con los alimentos	Todo aquello que entra en contacto con el alimento durante el proceso y manejo normal del producto; incluyendo utensilios, equipo, manos del personal, envases y otros.

APLICACIÓN Y CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD EN LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS “MONTANA PROYECTOS AGROINDUSTRIALES DE DESARROLLO”

RESUMEN

Garantizar la seguridad de los alimentos es una obligación para todas las empresas procesadoras de alimentos, en el competitivo mercado de lácteos, las empresas se ven obligadas a mejorar continuamente para cumplir los requerimientos tanto de la legislación como de los consumidores.

En el presente documento se describe la ejecución del proyecto: Aplicación y control del cumplimiento de normas de calidad e inocuidad en planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo. Durante la ejecución del proyecto se propusieron mejoras en las instalaciones de la planta procesadora de lácteos, se desarrollaron procedimientos de limpieza y nuevos procesos productivos. Bajo el concepto de mejora continua se elaboró un plan de capacitación constante para el personal de la planta procesadora de lácteos.

Durante el Ejercicio Profesional Supervisado se desarrolló una propuesta de ahorro en el consumo energético de la planta, con la finalidad de aplicar aspectos de Producción más Limpia.

Toda empresa que busca ser sólida y competitiva en el mercado debe tomar en cuenta la cadena productiva en totalidad, desde la obtención de materia prima hasta la disposición del producto final, enfocándose en los puntos

críticos y estableciendo controles para garantizar que la calidad e inocuidad de los productos sea la base del éxito. En el proyecto se incluyeron aspectos técnicos y financieros para fundamentar las diferentes propuestas, buscando desarrollar una cadena productiva de calidad.

OBJETIVOS

General

Aplicar y controlar el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad en la planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo.

Específicos

1. Determinar el cumplimiento de las normas sanitarias nacionales para autorización y control de plantas procesadoras de lácteos en la empresa Lácteos Montana.
2. Realizar una propuesta de remodelación de las instalaciones en la planta procesadora de lácteos que cumpla los requisitos de calidad e inocuidad que se establecen a nivel nacional.
3. Documentar e implementar las normas de calidad e inocuidad aplicables a la planta procesadora de lácteos.
4. Proponer procesos de producción de lácteos que se adapten a la propuesta de remodelación y a los procedimientos establecidos.

5. Establecer el costo de la implementación de los requisitos de calidad e inocuidad en la planta procesadora de lácteos.
6. Diseñar un plan de capacitación para el personal en temas de calidad e inocuidad en plantas y procesos de producción de lácteos, de acuerdo a los requisitos sanitarios.
7. Elaborar una propuesta de ahorro en el consumo energético, utilizando principios de Producción más Limpia.

INTRODUCCIÓN

El mercado de productos lácteos se caracteriza por ser un mercado competitivo, en el cual las empresas se ven obligadas a mejorar continuamente, así como a garantizar que los productos elaborados cumplan con las normas vigentes de calidad.

Garantizar la seguridad de los alimentos es una obligación de todas las empresas procesadoras de alimentos ya que deben velar por la salud humana, ante esta situación las normas de calidad e inocuidad resultan un aspecto fundamental para las empresas, ya que el cumplimiento de lo establecido en estas garantiza la obtención de productos de alta calidad lo cual permite el acceso a mayores mercados de alimentos procesados.

En el mercado nacional, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del Departamento de Regulación y Control de Alimentos es el encargado de velar porque los alimentos procesados y bebidas a nivel nacional cumplan con los requisitos higiénicos sanitarios para asegurar que estos son seguros y no causarán ningún daño al consumidor; requisitos que se encontraban deficientes dentro de la planta Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo.

Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo es una empresa fundada en el 2010, dedicada al procesamiento y obtención de productos

lácteos. El nivel de producción actual se consideraba por debajo de la capacidad, los productos obtenidos no cuentan con permisos legales para acceder a mercados nacionales, por lo que son vendidos y consumidos únicamente entre los empleados de la empresa. Esta situación se origina debido a que la empresa aún no cuenta con licencia sanitaria extendida por autoridad competente, que pueda garantizar que los alimentos procesados son de calidad, elaborados bajo normas de inocuidad que garantizan la seguridad de estos y por lo tanto no causarán daño a los consumidores.

Por esta razón, en Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo se busca cumplir los requisitos que exige el mercado nacional para plantas procesadoras de lácteos y contar con un respaldo que garantice la seguridad de los alimentos y el acceso a nuevos mercados, creciendo como una empresa sólida y competitiva.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. Antecedentes de la empresa

Montana Exploradora de Guatemala, S. A. es una entidad mercantil constituida bajo las leyes de la República de Guatemala, y cuyo objeto es la exploración y explotación minera. En el desarrollo de las actividades en mina Marlin, Montana Exploradora de Guatemala, S. A. ha generado plazas de trabajo que en un 90 % son ocupadas por personal de las comunidades cercanas, con lo cual se ha impactado la situación socioeconómica de la población aledaña al proyecto.

Dentro de este contexto, en concordancia con las políticas de responsabilidad social empresarial de la compañía y en cumplimiento de los compromisos de recuperación y sostenibilidad integral del área de influencia de la mina, en el 2010, el Departamento de Ambiente de la empresa Montana Exploradora de Guatemala, S. A. inició la implementación de proyectos productivos, para evaluar la rentabilidad y por ende, la viabilidad de los mismos y finalmente que estos, sean fuente de empleo y se conviertan en la plataforma sostenible y sustentable de la fundación Sierra Madre, la cual será la responsable de administrar el área cuando se proceda al cierre de la mina.

Previo a implementar cada proyecto productivo se inicia con una evaluación del uso potencial de los suelos reconfigurados en las áreas recuperadas, para definir si el proyecto puede ser de vocación agrícola, agropecuaria o forestal.

Dentro de los proyectos que se han desarrollado en cada una de las diferentes áreas se pueden mencionar, en el área agrícola, cultivo de tomate, fresa, stevia rebaudiana y café. Como proyectos en el Área Forestal, al momento se tienen reforestadas 635 hectáreas con especies de pino *moctezuma*, *pseudostrobus*, *maximinoii*, *oocarpa* , *ayacahuite* y *aliso*, beneficiando alrededor de 600 propietarios, que además de tener el beneficio de las plantaciones, reciben el pago del incentivo forestal bajo el Programa de Incentivos Forestales y el Programa de Incentivos Forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal del Instituto Nacional de Bosques.

En el Área Agropecuaria se implementó el proyecto de ganado lechero, ganado de producción de carne y una granja porcina, además como parte de reinserción de vida silvestre se tiene un recinto de venados cola blanca, especie que a través del tiempo se ha extinguido.

En este contexto se constituyó la empresa denominada Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo, con la idea de ser esta la plataforma para la realización de las tareas de planificación y montaje de cada uno de los proyectos.

Luego de realizar estudios de planificación y viabilidad correspondientes se determinó que el primer proyecto agroindustrial a desarrollar, fuera de procesamiento de lácteos, el cual comprende desde la selección y manejo del ganado lechero, hasta la comercialización de los productos obtenidos. Todo ello constituye Lácteos Montana.

La entidad ha mostrado un compromiso real y absoluto con el proyecto y no ha escatimado esfuerzos y ha provisto desde el 2010 todos los recursos

necesarios para llevar a los empleados, originarios de las comunidades vecinas, a adquirir conocimientos y habilidades que actualmente, les permiten estar capacitados para todo el proceso de desarrollo del proyecto, en condiciones técnica y económicamente competitivas que aseguran la elaboración de productos lácteos basados en normas que les proporcionen el aseguramiento en la calidad de trabajo y producto.

Actualmente, Lácteos Montana se encuentra en una etapa de crecimiento, a la fecha procesa aproximadamente 200 litros diarios, cuenta con 36 cabezas de ganado lechero de las razas Jersey y Holstein y elabora derivados lácteos como quesos frescos y maduros, yogurt, helados, manjar y dulce de leche. Lácteos Montana busca cumplir los requisitos que establece la legislación nacional para plantas procesadoras de leche y productos lácteos y, de esta forma ingresar al mercado nacional como una empresa sólida y exitosa, reconocida por la calidad y constituirse como un bastión del desarrollo socio económico a la región.

1.2. Visión

“Ser una empresa exitosa y sólida, posicionada en el mercado nacional de lácteos como una marca líder, reconocida como una empresa innovadora y de alta calidad que contribuye con el desarrollo socio económico de la región”.

1.3. Misión

“Trabajar con excelencia, brindar a los consumidores productos lácteos elaborados bajo estándares de calidad y servicio al cliente”.

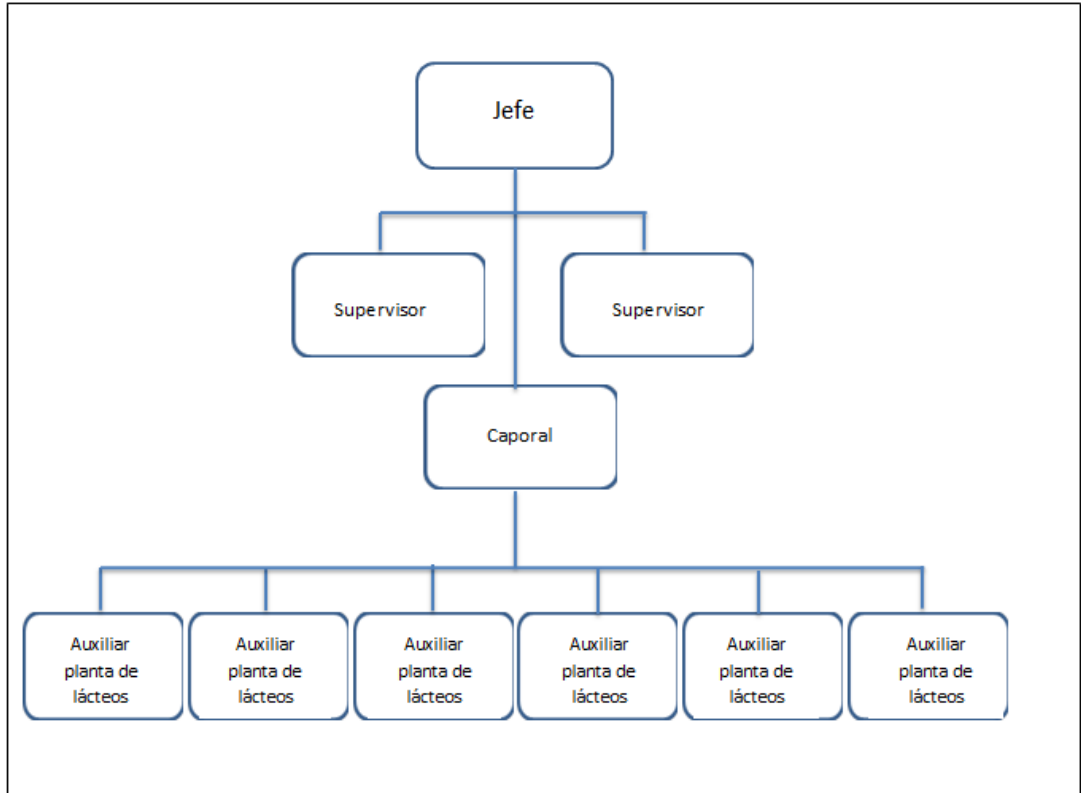
1.4. Valores

- “Trabajo en equipo
- Calidad
- Servicio
- Motivación
- Excelencia”

1.5. Organigrama

La organización dentro de la empresa procesadora de Lácteos Montana se encuentra establecida como se muestra en la figura 1; la empresa se encuentra en etapa de crecimiento, dirigidos en el Área Administrativa por el jefe y supervisor del proyecto, y en el área operativa por un caporal.

Figura 1. **Organigrama Lácteos Montana**



Fuente: Lácteos Montana.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Diagnóstico de la situación actual

Para establecer la situación actual de la planta se utilizaron herramientas de diagnóstico, la primera herramienta utilizada fue una lista de verificación con base en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

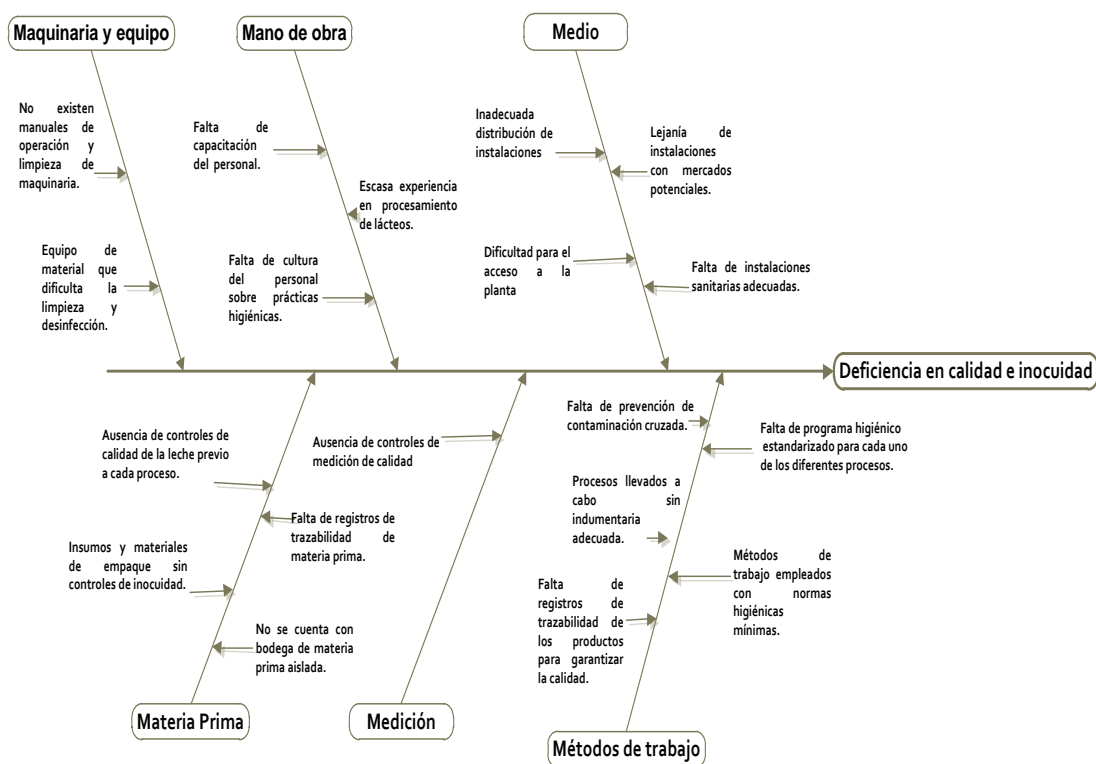
La verificación se realizó durante el proceso, dentro de las instalaciones de la planta procesadora de lácteos, a través de una inspección visual y con ayuda de los empleados de la planta.

En el anexo 1 se detalla el formato o lista de verificación de Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06, para la planta procesadora de lácteos de la empresa Montana.

A través de la lista de verificación se determinó que la planta procesadora de lácteos cumplía con el 42 % de lo establecido en la Norma Sanitaria, esto hace evidente la necesidad de establecer manuales de procedimientos que promuevan la inocuidad en la planta. En la lista de verificación puede observarse también que, en los aspectos de agua potable, programas de limpieza y desinfección, equipos y utensilios, control de salud del personal, capacitación, control de materia prima, operaciones de manufactura, envasado y almacenamiento y distribución de la planta, el puntaje era menor al mínimo permitido por el Reglamento Técnico Centroamericano, lo que implicaba en ese momento el cierre de la planta procesadora.

Otra herramienta empleada para la elaboración del diagnóstico fue el Diagrama Causa-Efecto, la cual se muestra en la figura 2, a través del diagrama se pudieron establecer las causas que provocan las deficiencias en calidad e inocuidad que posee la planta así como los factores que generan esas causas.

Figura 2. Diagrama Causa-Efecto de diagnóstico



Fuente: elaboración propia.

2.2. Propuesta de remodelación de planta actual

Con base en el diagnóstico realizado en la planta, a través de la lista de verificación y el Diagrama Causa-Efecto se determinó que la infraestructura debía ser remodelada. Los cambios estructurales dentro de la planta buscan desarrollar procesos de producción inocuos y seguros, facilitar los procesos de limpieza y desinfección de las diferentes áreas, y cumplir con los requisitos higiénicos sanitarios que solicita el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para plantas procesadoras de leche y productos lácteos a través de la Norma Sanitaria para la Autorización y Control de Fábricas Procesadoras de Leche y Productos Lácteos No. 001-2003 y el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.

El objetivo de realizar mejoras en las instalaciones dentro de la planta es garantizar la inocuidad y calidad de los productos, reduciendo al mínimo las fuentes de contaminación durante la fabricación, manipulación, envasado y almacenamiento de los productos.

Requisitos de las instalaciones: la propuesta de remodelación de instalaciones busca facilitar los procesos de limpieza dentro de la planta, así como evitar la contaminación cruzada durante todo el proceso de elaboración del producto, con base en las necesidades de la planta, la propuesta de remodelación de la planta se presenta a continuación:

- **Construcción:** las instalaciones de la planta deben ser de construcción sólida, deben contar con ventilación adecuada y con iluminación natural o artificial que faciliten la limpieza y puedan mantenerse en buen estado; para ello, los materiales de construcción no deben transmitir sustancias indeseables a la materia prima o a la maquinaria y equipo.

- Disposición de áreas y ambientes: la disposición de las áreas debe permitir el flujo unidireccional de la materia prima desde el ingreso a la planta hasta el almacenamiento al finalizar el proceso. Cada una de las operaciones de procesamiento debe estar separada para evitar la contaminación cruzada, debiendo estar aislada del área donde se encuentran los animales.
- Zonas de manipulación del producto: los pisos de la planta deben ser de materiales lavables, antideslizantes, inabsorbentes e impermeables, de preferencia de color claro. Debe facilitar la limpieza y debe contar con un desnivel que permita que los líquidos escurran a los drenajes. Las paredes deben ser de color claro y revestido con materiales impermeables, no tóxicos, no deben tener grietas y deben ser lavables hasta una altura mínima de dos metros. Los ángulos que forman las paredes entre sí deben ser redondeados, así como el ángulo formado entre piso y paredes.
- Los techos deben ser de materiales que no formen mohos, impidan la acumulación de suciedad y deben ser lavables. Las ventanas deben evitar la acumulación de suciedad y deben contar con tela metálica contra insectos la cual debe ser lavable. Las puertas deben ser lisas, de material inabsorbente y de preferencia deben abrir hacia afuera. Los materiales de construcción utilizados dentro de la planta procesadora de lácteos deben facilitar la limpieza y desinfección, no deben haber materiales absorbentes de humedad que no puedan desinfectarse adecuadamente.
- Vestidores, baños y servicios sanitarios: se debe contar con vestidores, baños y servicios sanitarios sin acceso directo a las zonas de proceso, deben estar en cantidad suficiente. Los lavamanos deben estar provistos

de productos y medios para lavarse y secarse las manos, ubicados de tal manera que el personal no pueda volver al Área de Proceso sin pasar junto a ellos. Deben estar junto a estos, rótulos que indiquen al personal el proceso de lavado de manos.

- Limpieza y desinfección: las áreas utilizadas para la elaboración, empaque y demás operaciones del proceso deben contar con instalaciones adecuadas para realizar las actividades de limpieza y desinfección de los utensilios utilizados en las mismas. Las áreas destinadas a la limpieza y desinfección deben ser de tamaño adecuado, construida de materiales que impidan la acumulación de suciedad y ser lavables. Las instalaciones deben estar dotadas de abastecimiento conveniente de agua potable en cantidad suficiente.
- Distribución actual de la planta: la infraestructura de la planta procesadora de lácteos es actualmente, un área de noventa y cinco metros cuadrados. Está construida de material sólido, sin embargo, la distribución y el diseño de las diferentes áreas son vulnerables a la acumulación de suciedad y a la contaminación cruzada.

Con base en el diagnóstico de la planta actual se determinó que es necesario realizar una remodelación en las instalaciones, con el objetivo de cumplir lo establecido en la Norma Sanitaria para la autorización y control de fábricas procesadoras de leche y productos lácteos número 001-2003 que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06., y de esta forma mejorar las instalaciones asegurando productos que cumplan con los requisitos higiénicos sanitarios.

La planta actual se encuentra distribuida de la siguiente forma:

- Área de Máquinas: en esta se encuentran la unidad final del equipo de ordeño, la bomba que da funcionamiento al equipo de ordeño y un calentador de gas que es el utilizado para la limpieza del sistema de ordeño.
- Área de Procesamiento: se encuentra la estufa industrial, el molino y gabinetes aéreos en los cuales se almacena la materia prima para elaborar los diferentes productos así como los diferentes materiales de empaque. Dentro esta área no se cuenta con espacio alguno destinada para el lavado por lo que este se realiza en la parte exterior de la planta, a la intemperie.
- Cuarto de oficina y comedor: se encuentran los registros que se tienen de las actividades de la planta y del manejo del ganado del proyecto. En este espacio se cuenta con dos mesas, un microondas y un dispensador de agua pura, así como gabinetes aéreos que sirven para almacenar archivos.
- Cuarto de enfriado y botiquín veterinario: en este se cuenta con un enfriador y una refrigeradora, en los cuales se almacena el producto terminado y los diferentes cultivos lácticos respectivamente. A un costado del Área de Enfriado se encuentran dos muebles de metal cerrados con llave, los cuales funcionan como almacén de productos veterinarios.
- Cuarto frío: es un área que se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, no cuenta con estanterías ni lugares adecuados para

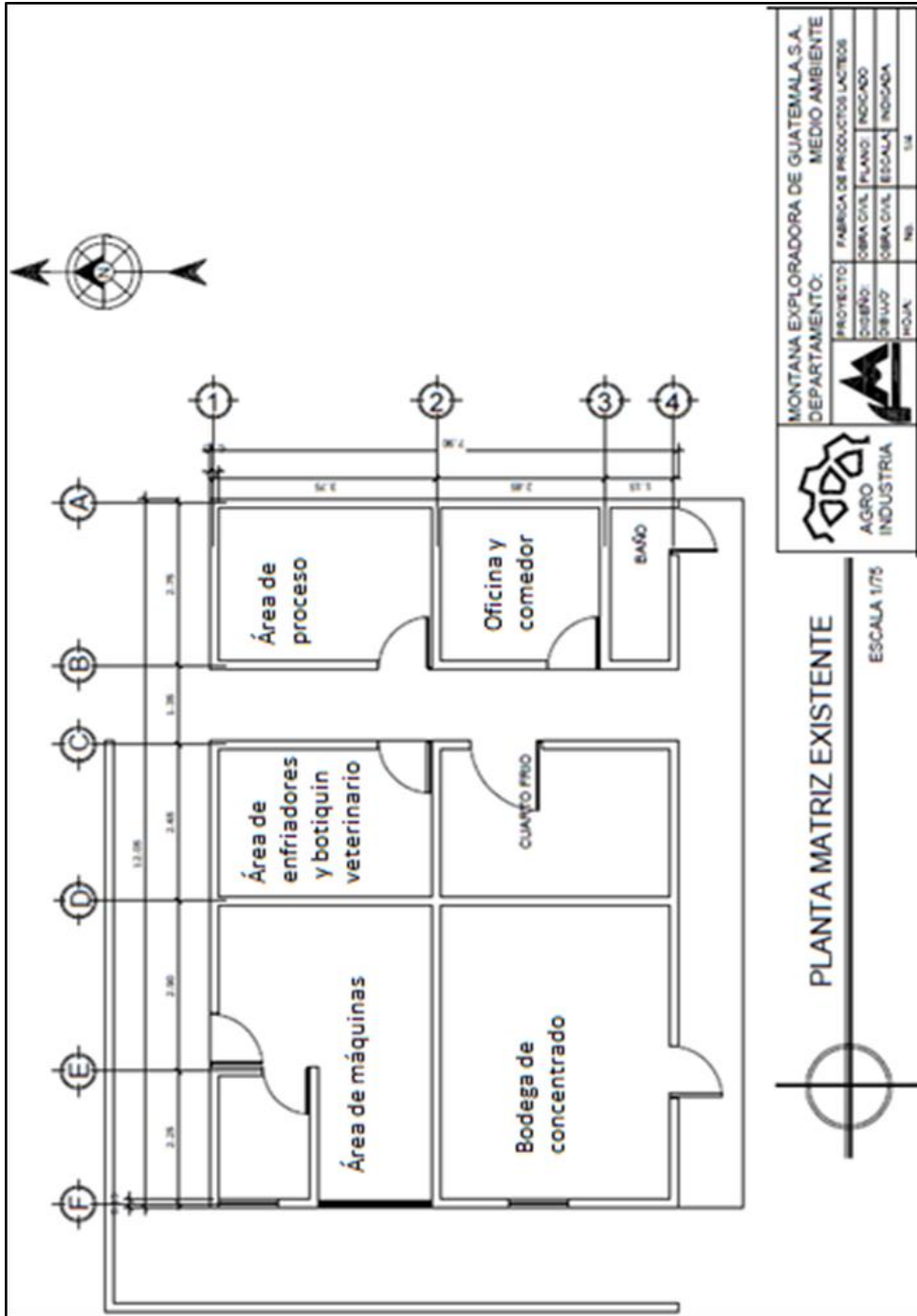
almacenar el producto terminado. No se encuentra en funcionamiento debido a que el volumen de producto terminado es bajo.

- Bodega de concentrado: área en la cual se almacena el concentrado del ganado del proyecto, además se utiliza en una parte como bodega de utensilios utilizados para la limpieza de la planta de lácteos.
- Baño con ducha: en la parte externa de la planta se encuentra el baño y la ducha que utilizan los empleados; sin embargo, al ser solamente uno resulta muchas veces un servicio ineficiente.

En la parte exterior del baño se encuentra el lavamanos, el cual se encuentra a la intemperie y no está provisto de materiales que faciliten el lavado de manos.

En la figura 3 se muestra la forma que se encuentra distribuida la planta actual de Lácteos Montana, de acuerdo a lo anteriormente descrito.

Figura 3. Planta matriz existente



Fuente: Departamento de Obra Civil, mina Marlin.

2.3. Propuesta de remodelación de infraestructura actual

La propuesta de remodelación busca cumplir lo establecido en la Norma Sanitaria para la autorización y control de fábricas procesadoras de leche y productos lácteos número 001-2003, así como en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. La propuesta consiste en una nueva construcción sólida, con áreas que permitan el flujo unidireccional, que evite la contaminación cruzada desde el ingreso de la materia prima hasta el almacenamiento y que se encuentre aislada al área donde se encuentran los animales.

La propuesta de remodelación de la infraestructura cumple con lo establecido en los requisitos de las instalaciones en cuanto a construcción, disposición de áreas y ambientes, zonas de manipulación del producto, vestidores, baños y servicios sanitarios, y de limpieza y desinfección previamente descritos.

De acuerdo al espacio con el que se cuenta, la distribución de las áreas se propuso de la siguiente forma:

- Área de Máquinas: en esta área se contempló que permaneciera la maquinaria con la que ya se contaba; sin embargo, se propuso modificar las condiciones en las que se encontraban las ventanas, puerta, pisos, paredes y techo.
- Baño: se encuentra en la parte exterior de la planta continúa en el mismo lugar, sin embargo, la ducha se eliminó de la parte interior. En el lugar se colocó el lavamanos que se encontraba a la intemperie afuera del baño,

a un lado del lavamanos se instalaron productos que faciliten el lavado y secado de manos cumpliendo los requisitos sanitarios.

- Área de Ingreso y Sanitización: en esta área se propuso ubicar dos duchas con el respectivo vestidor cada una, el área de armarios para que los empleados contaran con un espacio para guardar las pertenencias personales, dos lavamanos de pedestal y todo lo necesario para ingresar a la planta con condiciones higiénicas adecuadas. En esta área el encargado de la planta procesadora deberá realizar la inspección de las condiciones higiénicas de los trabajadores antes de iniciar las actividades de producción.
- Área de Proceso: previo al ingreso al Área de Proceso se ubicó un pediluvio para la desinfección final de las botas de trabajo. Esta área se diseñó tres veces más amplia que el Área de Proceso inicial y se contempló que se contará con mesas de trabajo de materiales adecuados a una planta procesadora de lácteos, una tina de cuajada, la descremadora, la estufa industrial y el Área de Empaque final; además se buscó que el área de proceso tuviera acceso directo al cuarto de lavado, bodega de materia prima y bodega de producto terminado. El Área de Proceso se propuso con materiales y diseño que cumpliera la Norma Sanitaria para plantas procesadoras de lácteos, que evitara la contaminación cruzada y facilitara la ergonomía del trabajo.
- Bodega de materia prima: a bodega de materia prima es el área en la cual se almacenaría la materia prima utilizada para elaborar los diferentes productos, así como el material de empaque utilizado.

- Bodega de producto terminado: en esta se encuentra el enfriador para almacenar producto en volumen bajo, esta bodega cuenta con acceso directo al cuarto frío, el cual fue equipado con estanterías para ponerlo en funcionamiento cuando sea necesario.
- Área de Lavado: se diseñó en un espacio que anteriormente no formaba parte de la planta, en este espacio se cuenta con un área para lavado de las herramientas utilizadas en el proceso, suministro de agua fría y caliente y estanterías para colocar de forma ordenada los materiales e insumos limpios y desinfectados que se encuentran listos para ser utilizados nuevamente, evitando de esta forma que sea necesario salir de la planta a realizar el lavado como se hacía con anterioridad.
- Bodega de concentrado: la bodega de concentrado se contempló en un área separada a la planta que con anterioridad no formaba parte de esta. Debido a que el concentrado es un producto que atrae plagas se ubicó en un área separada a la planta procesadora de lácteos.
- Comedor: el comedor se ubica en un área separada de la planta, al cual los empleados pueden tener acceso fácilmente sin que esto pueda ser causa de contaminación cruzada.
- Oficina y botiquín veterinario: en el área de oficina se busca que los empleados y el encargado de la planta puedan tener todo lo necesario para el Área Administrativa de la planta, así como conservar de forma adecuada los registros. En esta área se colocaron los muebles con llave que contienen el botiquín veterinario, para ubicarlo en un área apartada de la planta y facilite el control.

Todas las áreas para la planta procesadora de lácteos fueron propuestas con base en la Norma Sanitaria número 001-2003 y con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06., con infraestructura y materiales que cumplieran los requisitos sanitarios para garantizar la calidad de los productos. En la figura 4 se puede observar en conjunto la planta matriz propuesta, de acuerdo a lo descrito con anterioridad.

Dentro de la documentación y aplicación de normas se desarrollaron los procesos para limpieza y desinfección de la planta de lácteos; tanto para las instalaciones como para el equipo y herramientas con las que se cuenta.

El objetivo principal es minimizar los riesgos de contaminación del producto y garantizar de esta forma que no causarán ningún daño al consumidor.

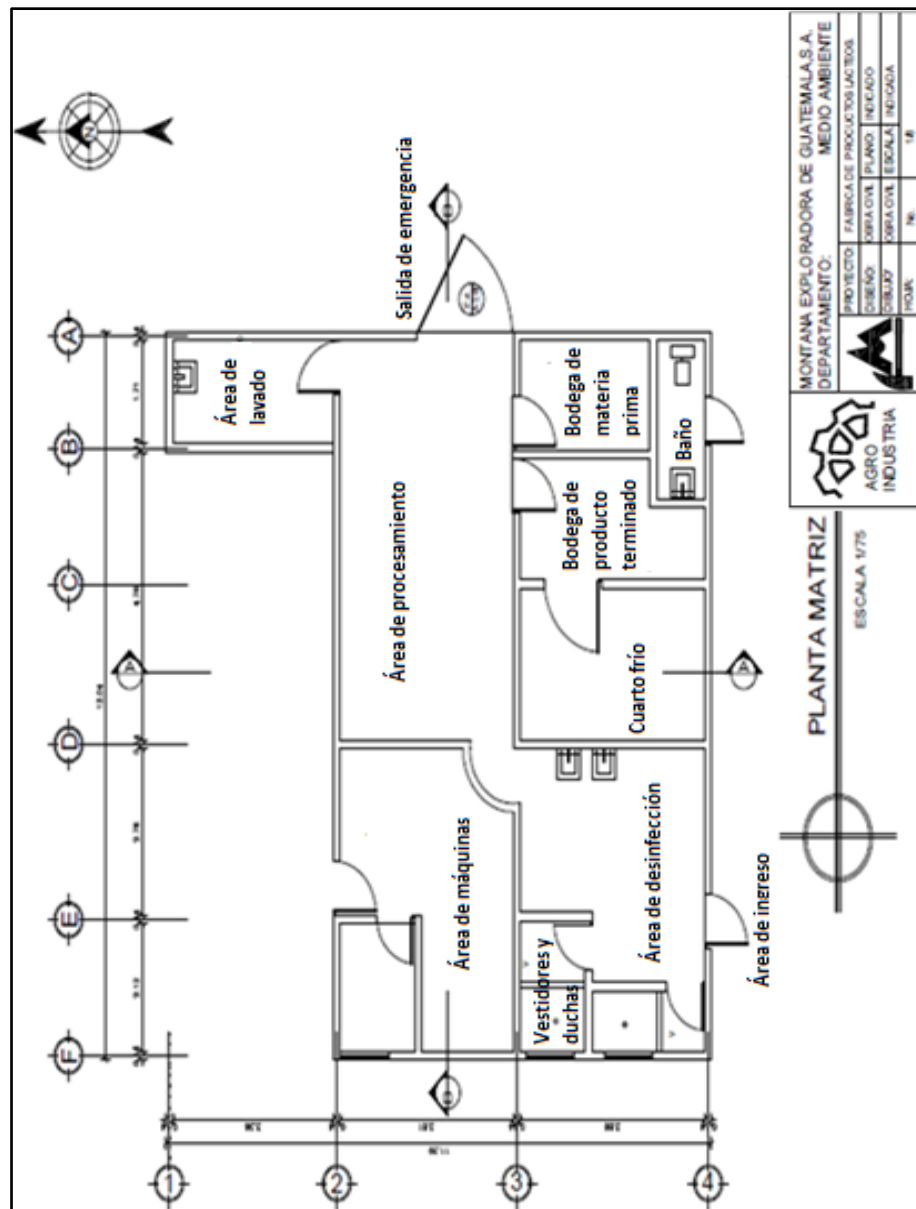
En el anexo 2 se puede observar el procedimiento de limpieza y desinfección de la planta de lácteos, el cual incluye la desinfección de las instalaciones, mobiliario, maquinaria y herramientas.

A través del procedimiento de limpieza y desinfección de la planta de lácteos se espera que los empleados conozcan la forma adecuada de realizar este procedimiento y al mismo tiempo aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena alimentaria, reducir posibles focos de contaminación cruzada y de esta forma garantizar la calidad e inocuidad del producto final.

En el anexo 3 se observa el procedimiento de limpieza y desinfección para ingresar a la planta procesadora de lácteos, a través de este procedimiento se elaboró con el objetivo de que todos los empleados y visitantes a la planta

procesadora de lácteos cumplan con todos los requisitos higiénicos y de salud necesarios para una planta procesadora de alimentos.

Figura 4. **Planta matriz propuesta**



Fuente: Departamento de Obra Civil, mina Marlin. Documentación y aplicación de normas.

2.4. Descripción de procesos

En la planta procesadora de lácteos, los empleados han sido capacitados para la elaboración de diferentes variedades de quesos, entre frescos y maduros. Como parte de la mejora continua se proponen algunas modificaciones a los procesos actuales ya que estos se realizan en condiciones que propician la contaminación cruzada.

La propuesta de modificación de procesos actuales se basa también en que estos deben adaptarse a las instalaciones remodeladas. En la siguiente sección se describen los procedimientos de los procesos de elaboración propuestos para los siguientes productos:

- Queso fresco
- Queso mozzarella
- Quesillo
- Yogurt
- Leche saborizada

2.4.1. Proceso de elaboración de queso fresco

El siguiente proceso se basa en una formulación para 100 litros de leche.

Tabla I. **Formulación de queso fresco**

Ingrediente	Cantidad
Leche entera fluida	100 litros
Cloruro de calcio	20 gramos
Cuajo	7 mililitros
Sal	1 500 gramos

Fuente: elaboración propia.

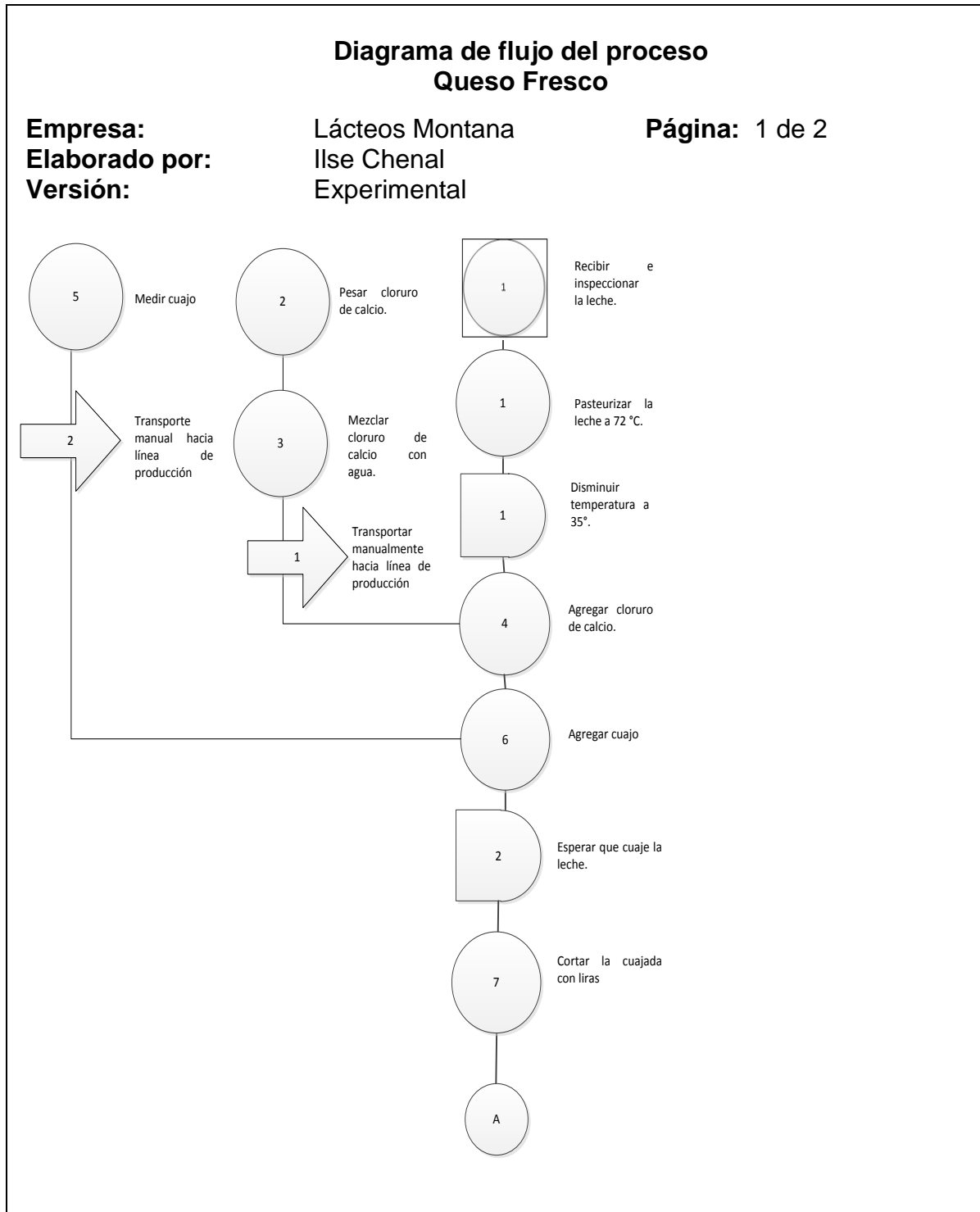
Descripción del proceso de elaboración de queso fresco

- Recibir e inspeccionar la leche, durante esta operación verificar que la leche esté libre de contaminantes realizando un análisis físico, químico y organoléptico.
- Llevar a pasteurizador, pasteurizar la leche fluida a 72 °C por 15 segundos.
- Pasteurizada la leche, enfriar a una temperatura de 35 °C a través de un *shock* térmico.
- Agregar a la leche 20 gramos de cloruro de calcio, este disuelto en 500 mililitros de agua purificada libre de cloro o potable, dejar actuar durante 5 minutos.
- A la misma temperatura de 35 °C, agregar la leche 7 mililitros de cuajo, disuelto en 500 mililitros de agua purificada libre de cloro o potable, mezclar.

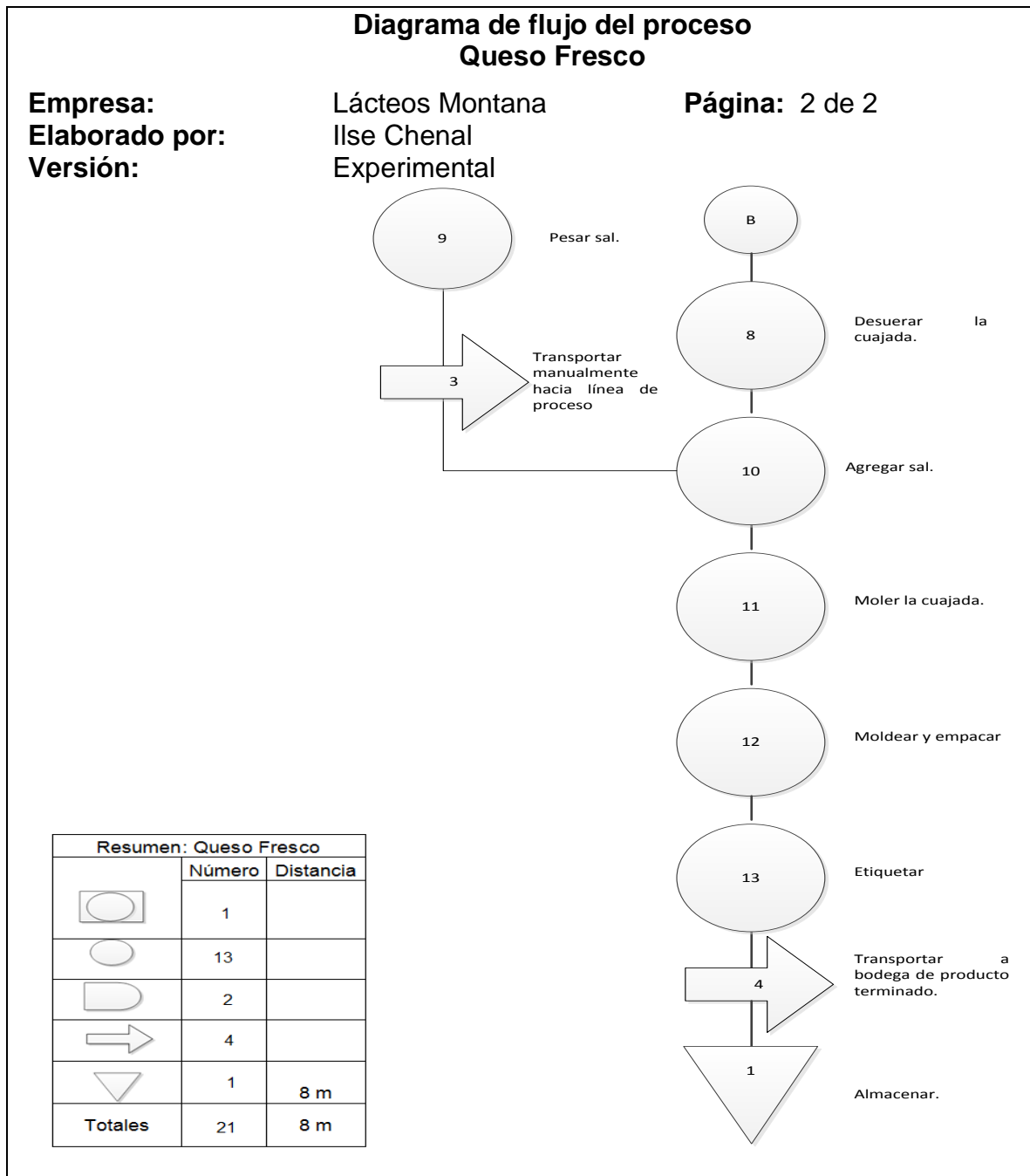
- Dejar reposar la leche luego de disuelto el cuajo durante 30 minutos.
- Pasados los 30 minutos, cortar la cuajada con liras.
- Mover la cuajada lentamente durante 5 minutos, calentándola hasta alcanzar una temperatura de 45 °C.
- Desuerar la cuajada.
- Pesar la cuajada y agregar 15 gramos de sal gruesa por cada libra de cuajada.
- Moler la cuajada finamente.
- Moldear y empacar, se moldea manualmente la cantidad para cada queso y se introduce en el empaque o bandeja.
- Etiquetar, según la Norma COGUANOR NGO 34039, sobre el etiquetado de productos alimenticios para el consumo humano, establece los requisitos mínimos que debe contener una etiqueta de productos para comercializarse en Guatemala. Esta norma menciona que la etiqueta básicamente debe tener:
 - Descripción del producto
 - El nombre del producto (debe ser oficial)
 - Peso, volumen neto
 - Lista de ingredientes y aditivos indicando la función y ordenados de forma descendente de acuerdo al porcentaje de cada uno
 - Nombre, dirección y teléfono del distribuidor en Guatemala

- Número de registro de control de alimentos (D.G.R.V.C.S.-D.R.C.A.-#)
 - Fecha de elaboración
 - Fecha de vencimiento
 - Mantener congelado, si aplica
 - Modo de preparar, si aplica
-
- Almacenar, el producto final colocado en los respectivos empaques se almacenan en lugares frescos si son lácteos en refrigeración o un cuarto frío y no deben tener contacto en el suelo y luz directa, deben estibarse sobre tarimas ya sean de madera o plástico.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de queso fresco



Continuación de la figura 5.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.4.2. Proceso de elaboración de queso

El siguiente proceso se basa en una formulación para 100 litros de leche.

Tabla II. **Formulación de queso**

Ingrediente	Cantidad
Leche entera fluida	100 litros
Cuajo	7 mL.
Solución de ácido cítrico al 1 %	Cantidad suficiente
Citrato de Sodio	Cantidad suficiente
Crema comercial	Cantidad suficiente
Sal	Cantidad suficiente

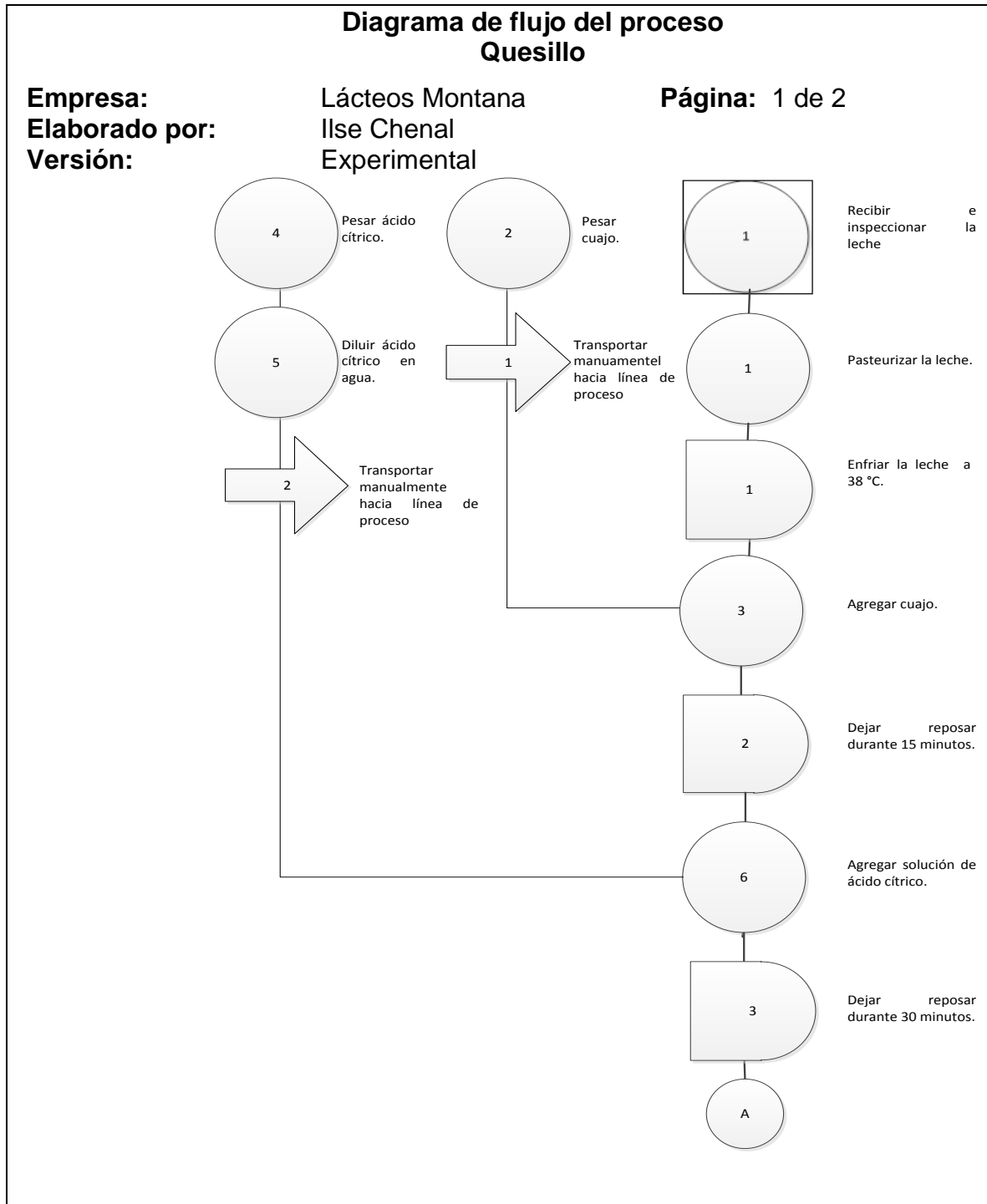
Fuente: elaboración propia.

Descripción del proceso de elaboración de queso

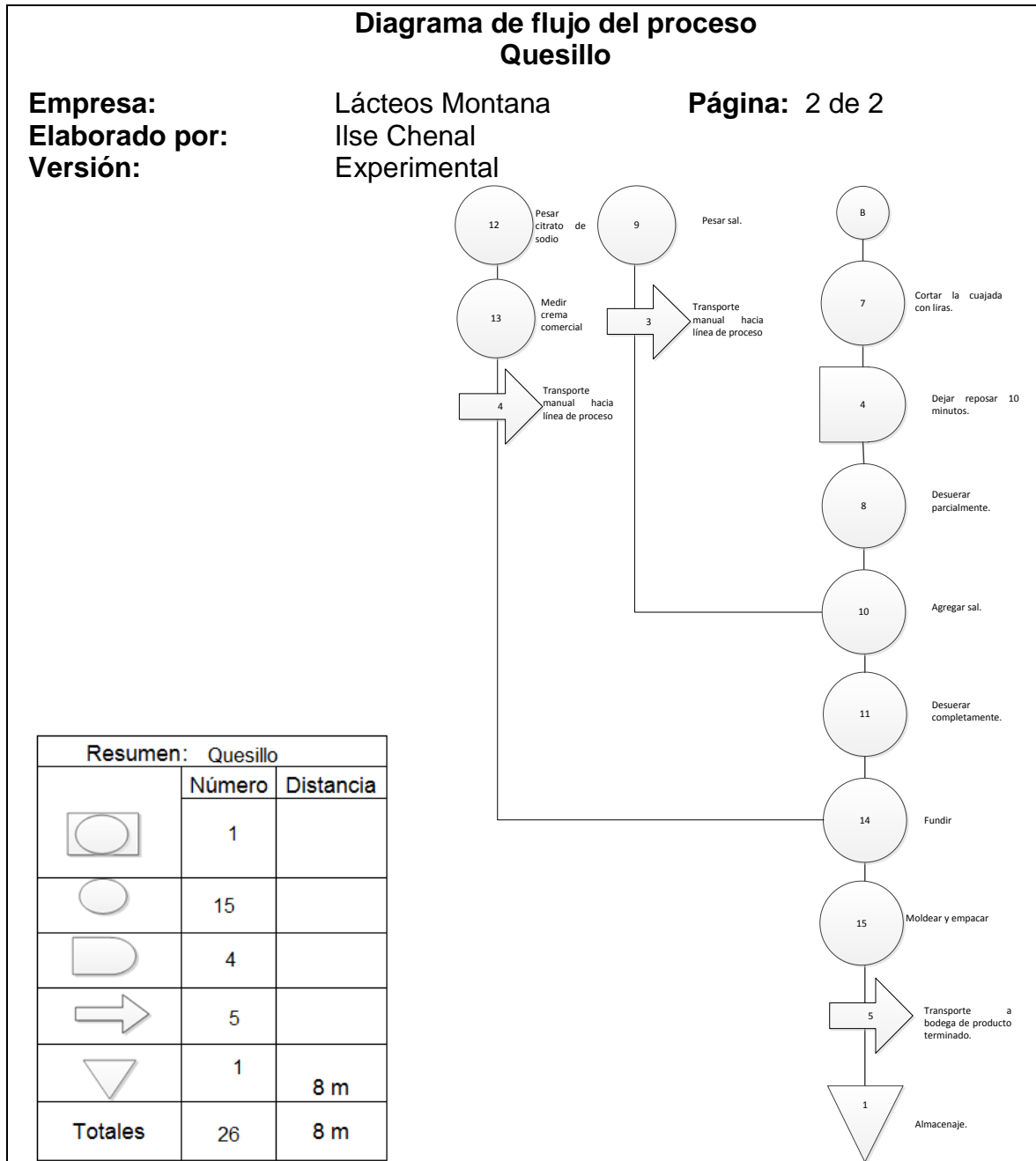
- Recibir e inspeccionar la leche, durante esta operación verificar que la leche esté libre de contaminantes realizando un análisis físico, químico y organoléptico.
- Llevar a pasteurizador, pasteurizar la leche fluida a 72 °C por 15 segundos.
- Enfriar la leche hasta alcanzar una temperatura de 38 °C, realizar movimiento constante.
- Solución de ácido cítrico: pesar 200 gramos de ácido cítrico y diluirlo en 20 litros de agua pura.

- Cuando la leche se encuentra a 38 °C, agregar la leche 7 mililitros de cuajo, disuelto en 500 mililitros de agua purificada libre de cloro o purificada.
- Agregar a la leche la solución de ácido cítrico con movimiento lento mientras se forma la cuajada, hasta que el suero tenga una acidez de 27° Dornic.
- Dejar reposar la leche luego de disuelto el cuajo durante 30 minutos.
- Cortar la cuajada con liras.
- Luego de cortar la cuajada dejar reposar por 10 minutos.
- Desuerar aproximadamente el 90 % de la cuajada.
- Pesar la cuajada y agregar 15 gramos de sal por cada libra de cuajada.
- Dejar reposar durante 15 minutos mientras absorbe la sal.
- Desuerar completamente.
- Colocar la cuajada en un recipiente a fuego directo y fundir, agregar citrato de sodio y crema comercial hasta obtener la textura deseada.
- El producto se encuentra listo al hilar y estirar fácilmente, verificar que no se encuentren grumos.
- Etiquetar, embalaje y almacenado.

Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de quesillo



Continuación de la figura 6.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.4.3. Proceso de elaboración de queso mozzarella

El siguiente proceso se basa en una formulación para 100 litros de leche.

Tabla III. Formulación de queso mozzarella

Ingrediente	Cantidad
Leche entera fluida	100 litros.
Cultivo láctico	13 gramos
Cuajo	10 mililitros
Cloruro de calcio	20 gramos
Ácido cítrico	Cantidad suficiente

Fuente: elaboración propia.

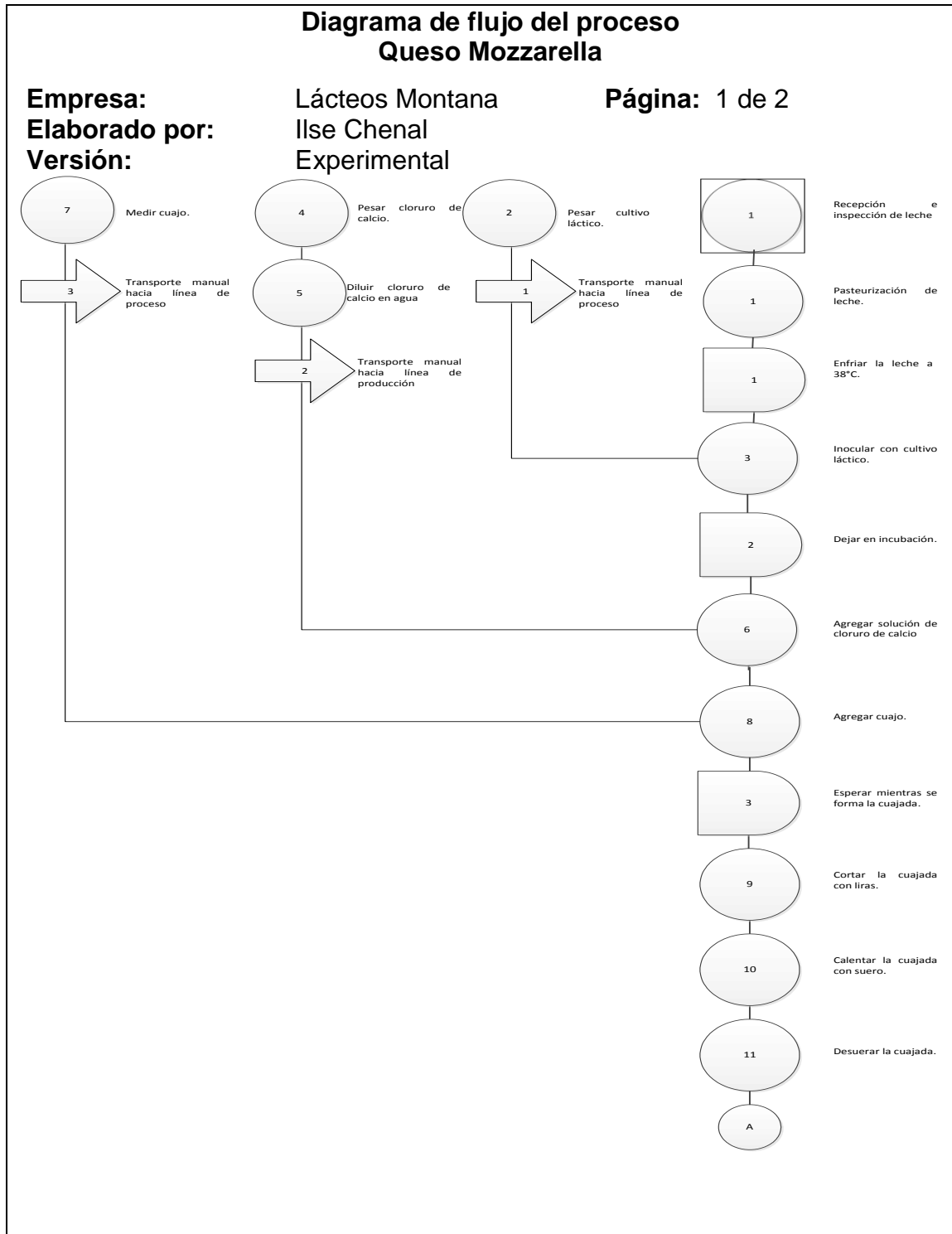
Descripción del proceso de elaboración de queso mozzarella

- Recibir e inspeccionar la leche, durante esta operación verificar que la leche esté libre de contaminantes realizando un análisis físico, químico y organoléptico.
- Pasteurizar la leche a 72 °C durante 15 segundos.
- Enfriar la leche a 38 °C mediante *shock* térmico, con movimiento constante.
- Inocular la leche con 13 gramos de cultivo láctico termófilo que contenga *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus helveticus*.

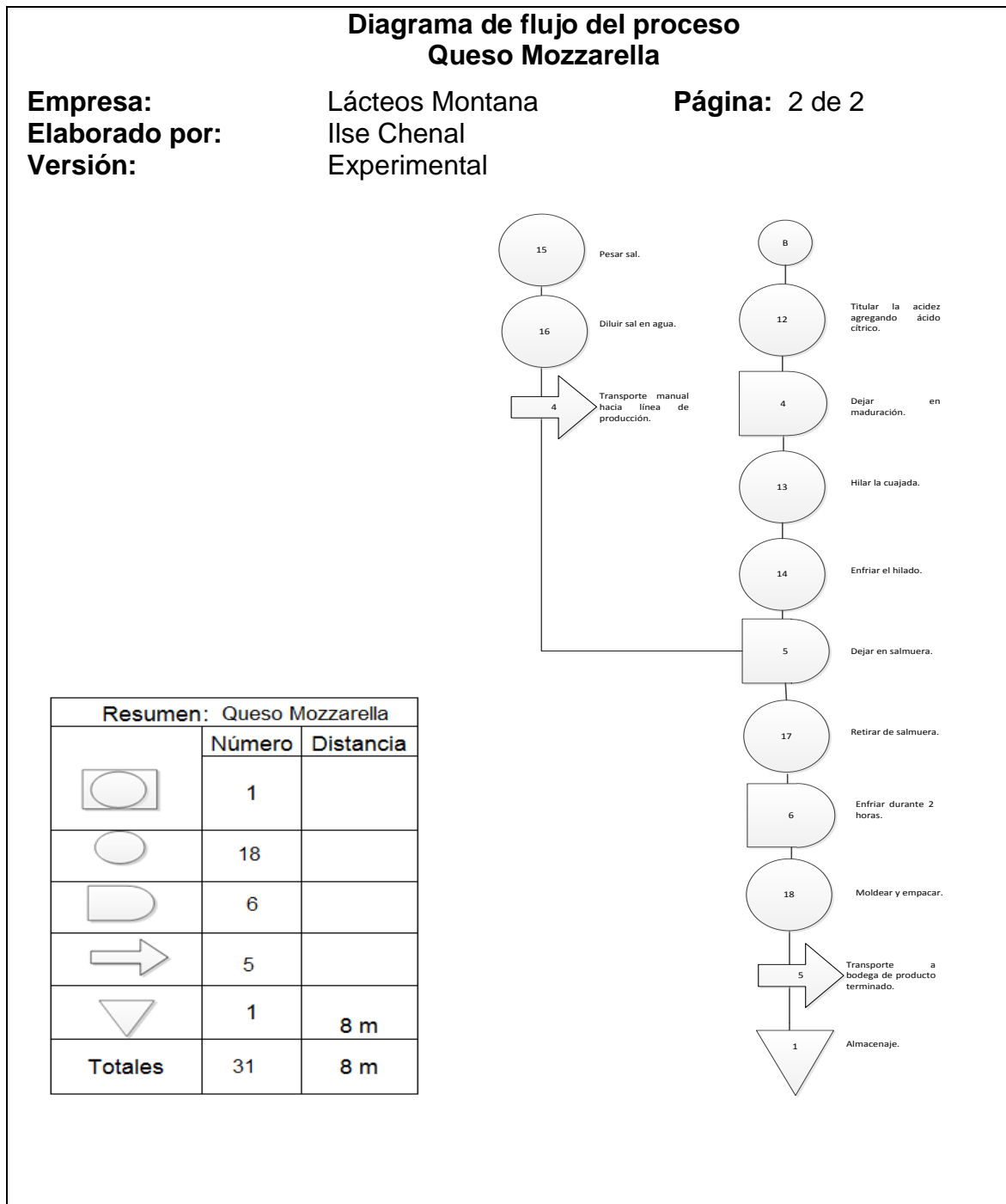
- Dejar en incubación durante 1 hora, manteniendo la temperatura a 38 °C.
- Agregar 20 gramos de cloruro de calcio diluido en 50 mililitros de agua purificada.
- Esperar durante 5 minutos.
- Agitar suavemente la leche durante 5 minutos.
- Agregar 10 mililitros de cuajo líquido diluido en 50 mililitros de agua purificada.
- Esperar 35 minutos mientras se forma la cuajada.
- Cortar la cuajada con liras.
- Mover la cuajada lentamente durante 5 minutos.
- Calentar la cuajada con suero a 45 °C durante 20 minutos a fuego lento.
- Desuerar la cuajada.
- Titular la acidez hasta alcanzar 45 grados Dornic, agregando ácido cítrico.
- Dejar en maduración durante 20 minutos.
- Hilar en agua caliente a 65 °C uniendo toda la cuajada.

- Una vez se encuentra hilado, enfriar con agua fría para evitar que siga desuerando.
- Dejar en salmuera durante 8 horas.
- Retirar de salmuera y dejar en enfriamiento durante 2 horas.
- Etiquetar, embalaje y almacenado.

Figura 7. Diagrama de flujo de elaboración de queso mozzarella



Continuación de la figura 7.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.4.4. Proceso de elaboración de yogurt

El siguiente proceso se basa en una formulación para 100 litros de leche.

Tabla IV. **Formulación de yogurt**

Ingrediente	Cantidad
Leche entera fluida	100 litros.
Cloruro de calcio	18 gramos
Cultivo láctico	13 gramos
Leche en polvo	750 gramos
Azúcar	750 gramos
Mermelada	Cantidad suficiente

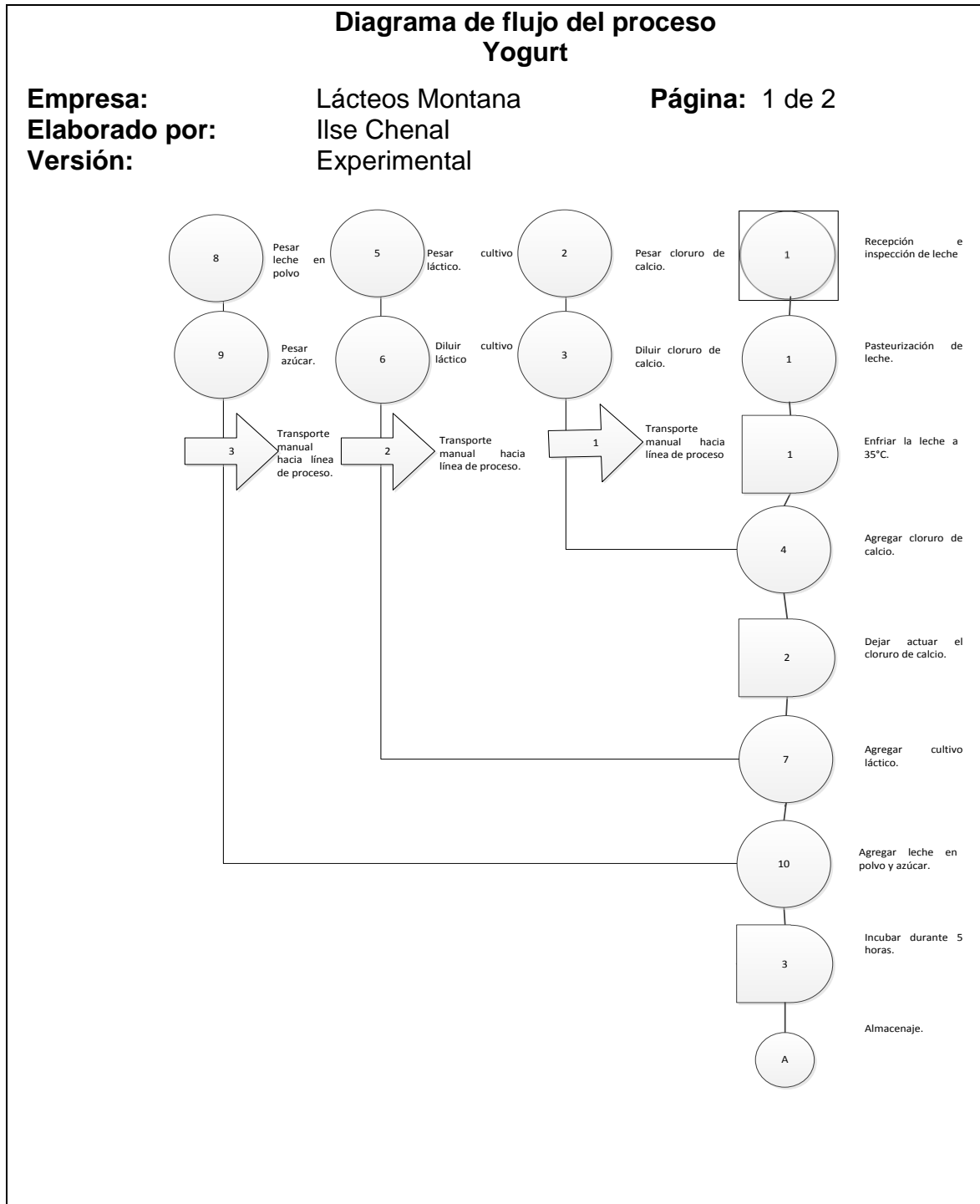
Fuente: elaboración propia.

Descripción del proceso de elaboración de yogurt

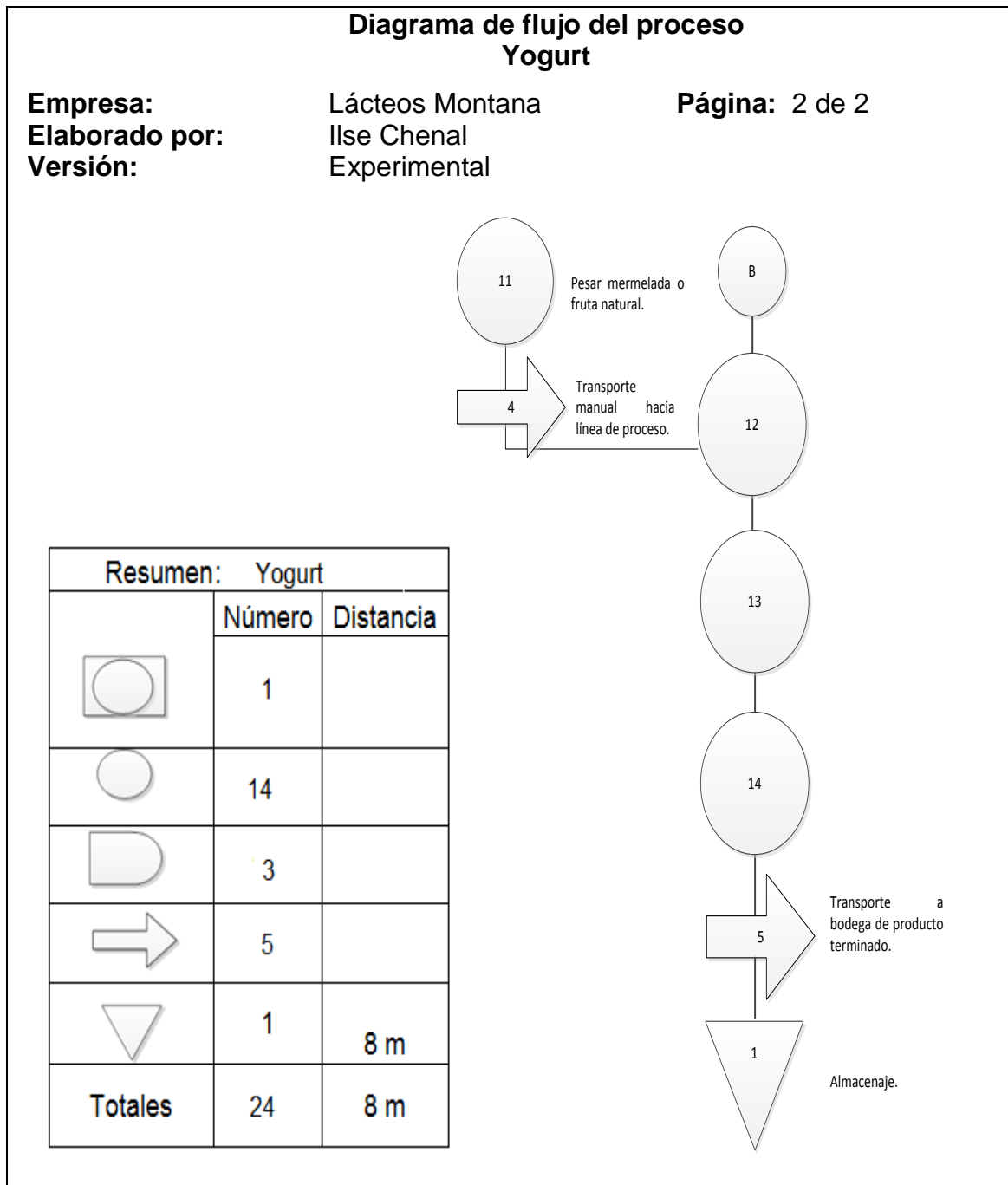
- Recibir e inspeccionar la leche, durante esta operación verificar que la leche esté libre de contaminantes realizando un análisis físico, químico y organoléptico.
- Llevar a pasteurizador, pasteurizar la leche fluida a 72 °C por 15 segundos.
- Enfriar la leche hasta alcanzar una temperatura de 38 °C, realizar movimiento constante.

- Agregar 18 gramos de cloruro de calcio disuelto en 50 mililitros de agua purificada.
- Dejar actuar el cloruro de calcio durante 5 minutos
- Agregar 13 gramos de cultivo láctico adecuado diluido en 50 mililitros de agua purificada.
- Agregar 750 gramos de leche en polvo
- Incubar durante 5 horas
- Agregar mermelada o fruta natural en trocitos previamente hervida y mezclar.
- Etiquetar, embalaje y almacenado

Figura 8. Diagrama de flujo elaboración de yogurt



Continuación de la figura 8.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.4.5. Proceso de elaboración de leche saborizada

El siguiente proceso se basa en una formulación para 100 litros de leche.

Tabla V. **Formulación de leche saborizada**

Ingredientes	Porcentaje
Leche	92,7
Azúcar	6
Saborizantes	0,9
Estabilizante (gomas)	0,25
Benzoato de sodio	0,1
Totales	100

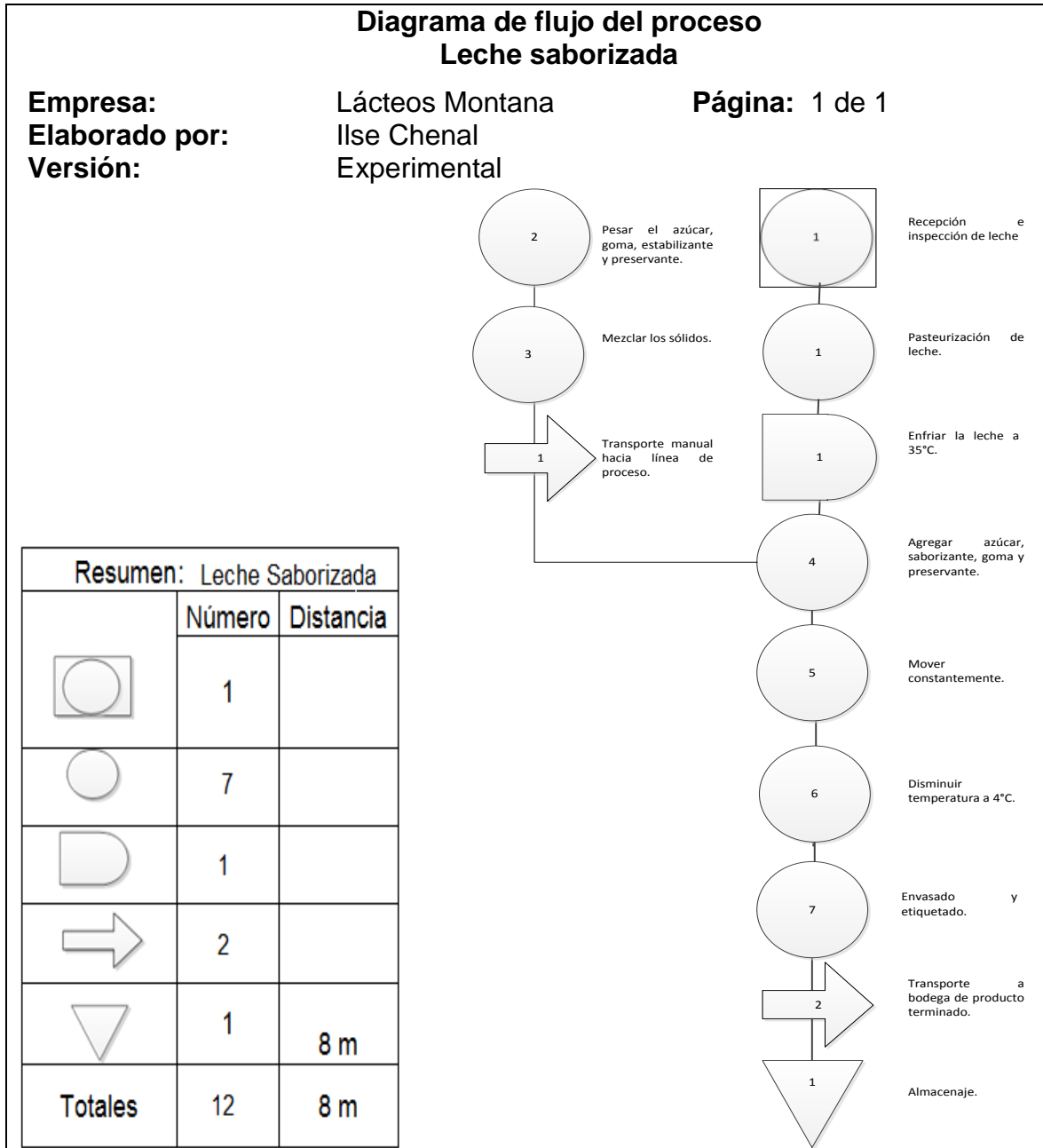
Fuente: elaboración propia.

Descripción del proceso de elaboración de leche saborizada

- Recibir e inspeccionar la leche y materia prima para sabor. Durante esta operación verificar que la leche esté libre de contaminantes.
- Pasteurizar la leche con la mezcla a una temperatura de 72 °C durante 15 segundos.
- Disminuir la temperatura de la leche hasta llegar a 35 °C.
- Mezclar el azúcar, saborizante, goma y benzoato (sólidos).

- Añadir lentamente la mezcla de sólidos a la leche, agitándola suavemente conservando esta a 35 °C.
- Disminuir la temperatura de 2 °C a 4 °C.
- Envasar la leche.
- Etiquetar, embalaje y almacenado.

Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de leche saborizada



Fuente: elaboración propia.

2.5. Costos de la propuesta de remodelación de planta y procesos

Para llevar a cabo la propuesta de remodelación de la planta procesadora de lácteos y la readecuación de los procesos de producción fue necesario invertir. Los costos de inversión fueron cubiertos por la empresa Montana Exploradora de Guatemala, S. A.

Para la remodelación fue necesaria la compra de materiales de construcción y mano de obra. El personal que llevó a cabo la remodelación fue instruido para cumplir lo establecido en la Norma Sanitaria 001-2003 y el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 para desarrollar el proyecto de manera adecuada.

En los costos de remodelación se tomó en cuenta equipo y mobiliario que era necesario para que los procesos de producción cumplieran con los requisitos higiénicos que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para plantas procesadoras de lácteos a nivel nacional.

Para cumplir los procedimientos de limpieza y sanitización propuestos para la planta procesadora de lácteos se adquirieron insumos aptos para plantas procesadoras de alimentos, utilizando código de colores en las diferentes áreas de la planta de lácteos y así evitar la contaminación cruzada. Todos los insumos de limpieza fueron comprados a proveedores que contaran con certificado de que los productos no representaban ningún riesgo de contaminación, fue solicitada la hoja de seguridad y licencia sanitaria de cada uno de ellos.

En la tabla VI se observa el costo total de la propuesta de remodelación, tomando en cuenta todo lo descrito con anterioridad.

Tabla VI. **Costos de la propuesta de remodelación**

Materiales de construcción	
Hierro de 1/4, hierro de 3/8, hierro de 1/2, cajas rectangulares	Q7,296.25
Materiales eléctricos	Q457.45
Hierro, lamina, tornillos, costaneras, planchas, angulares, clavos, alambre de amarre, pintura, piso cerámico	Q38,431.52
Hierro y pintura	Q4,980.02
Pintura epóxica, clavos	Q9,754.30
Arena y piedrín	Q13,200.00
Materiales de construcción y accesorios de PVC	Q39,131.22
Tabla y parales	Q24,960.00
Azulejo, pegamix, sisa, pintura, y thiner	Q42,645.49
Tornillos, Costanera, tubos pvc, y codos	Q2,092.10
Cajas, válvulas, codos y tubos de drenaje, y accesorios	Q13,672.56
Reposaderas y llaves de paso.	Q960.00
Fabricación de ventanas e instalación eléctrica	Q106,075.00
Llaves de Paso	Q2,400.00
Duchas	Q1,110.01
Cemento	Q121,497.50
Block	Q32,165.28
Sub total	Q460,828.70
Mano de Obra	
Pago de remodelación planta de lácteos	Q136,387.00
Aplicación de Pintura Epoxica	Q48,809.84
Sub total	Q185,196.84
Maquinaria y Equipo	
Lavatrastos	Q5,820.00
Carrito Winco y rótulos	Q1,751.00
Cortinas plásticas	Q11,360.00
Rebanadora de jamon, empacadora de vacio y mesas de trabajo	Q34,521.02
Sub total	Q53,452.02
Insumos de limpieza	
Cepillos, escobas, esponjas, mangos de fibra de vidrio y toallas	Q12,380.01
Sub total	Q12,380.01
Total	Q711,857.57

Fuente: elaboración propia.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN

3.1. Situación actual

En la planta de Lácteos Montana actualmente, se utiliza agua caliente en dos procesos: duchas de trabajadores y lavado del sistema de ordeño. En ambos casos, el sistema de calentamiento de agua es eléctrico.

Con base en las mejoras que se desean implementar en toda la planta será necesario utilizar más agua caliente, la cual, de acuerdo a lo que se refiere la Norma Sanitaria número 001-2003 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social deberá ser utilizada durante los procesos de limpieza y desinfección de la planta procesadora de lácteos.

3.2. Consumo actual

Actualmente, se cuenta con dos calentadores eléctricos, uno en la ducha y otro en el Área de Máquinas para el lavado del sistema de ordeño.

- Cálculo de kWh/mes

De acuerdo a los registros de los contadores, el consumo total actual es de 492,5 kWh/mes.

Del consumo total mensual, aproximadamente el 40 % es consumido por el calentador eléctrico, por lo cual, el consumo actual por el uso de los calentadores eléctricos es de 197 kWh/mes.

3.3. Propuesta de eficiencia energética

La propuesta para la reducción del consumo energético se basa en el uso de energía fototérmica (calentadores solares) en lugar de calentadores eléctricos.

Los beneficios que ofrecen los calentadores solares de sistemas fototérmicos además de la comparación económica adjunta es la trazabilidad termodinámica energética es decir, utilizar energía eléctrica para calentar agua resulta caro e ineficiente porque para conseguirla se debe utilizar generalmente energía química (petróleo), que se transforma en energía mecánica (generadores) y luego en magnética y por último en eléctrica, la cual es transportada en alta y baja tensión. Cada una de estas fases tiene pérdidas de energía que son cobradas en la factura de servicio eléctrico de cada mes, pues un calentador eléctrico consume aproximadamente el 40 % de dicho recibo.

La energía solar además de ser gratis es directa. El sistema de termocoletores permite capturar la energía térmica de la radiación solar y un sistema de aislamiento e intercambio de calor por contacto físico hacen posible que se utilice mañana el sol de hoy, con tan solo 5 psi de diferencia de presión en relación a la entrada de agua a la vivienda. En la figura 9 se observa el calentador solar con sistema de termocoletores propuestos para la planta procesadora de lácteos.

Figura 10. **Calentador solar propuesto**



Fuente: <http://www.saigua.com/energia.php>. Consulta: 20 de febrero de 2013.

3.4. **Cálculo de la inversión inicial**

En la tabla siguiente se encuentran los datos correspondientes a la inversión inicial.

Tabla VII. **Cálculo de inversión inicial**

Material	Costo Unitario	Costo Total
Calentador solar 300 litros	Q 19 500,00	Q 19 500,00
Mano de Obra		Disponible
Inversión total		Q 19 500,00

Fuente: elaboración propia.

3.5. Consumo con la propuesta

De acuerdo a lo planteado en el consumo actual y con base en la propuesta de eficiencia energética se esperaría que se disminuya en un 40 % el consumo de kWh/mes; por lo tanto, el consumo con la propuesta sería de 295,5 kWh/mes.

3.5.1. Beneficio económico de la propuesta

Tomando en cuenta el 40 % de ahorro energético propuesto y con base en la tarifa de Energuate se realizaron cálculos para determinar el beneficio económico que representa para la empresa el uso del calentador solar. En la tabla VIII se observa la tarifa del distribuidor Energuate para un consumidor a media tensión, tarifa dentro de la cual se encuentra la planta procesadora de lácteos.

Tabla VIII. Tarifas Energuate

Costo unitario de energía	1,25 Q/KWh
Cargo Unitario por Potencia contratada	53,412 1 Q/KW por mes

Fuente: elaboración propia.

- Costo mensual actual: $492,5 \text{ kWh} \times \text{Q } 1.25 = \text{Q } 615,62$
- Costo anual actual: $(\text{Q } 615,62/\text{mes}) \times (12 \text{ meses/año}) = \text{Q } 7\,387,5$
- Costo mensual con la propuesta: $295,5 \text{ kWh} \times \text{Q } 1.25 = \text{Q } 369,37$
- Beneficio económico mensual: $(\text{Q } 615,62 - \text{Q } 369,37) = \text{Q } 246,25$
- Beneficio económico anual: $(\text{Q } 246,25 \times 12 \text{ meses}) = \text{Q } 2\,955,00$

- $P.R.I. = (Inversión/Ahorro\ anual) = (Q\ 19\ 500 / Q\ 2\ 955,00) = 6\ años\ y\ 6\ meses$

3.6. Beneficio ambiental de la propuesta

La emisión de gases de efecto invernadero, en especial dióxido de carbono, han sido las principales causas para el cambio climático; bajo esta premisa, el cálculo de dióxido de carbono producido por las diferentes actividades resultan ser un aspecto fundamental en la conservación del ambiente.

El desarrollo de actividades de las empresas debe ir acompañado de la cuantificación de las emisiones de dióxido de carbono que las actividades representan sedeben definir objetivos y crear políticas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que sean efectivas, todo esto acompañado de iniciativas que contribuyan al ahorro de costos mejor. Llevar a cabo lo anteriormente descrito representaría en un beneficio ambiental considerable, tomando en cuenta que las empresas serían socialmente responsables en las actividades y permitiría a los consumidores decidir qué alimentos comprar con base en la contaminación generada como resultado de los procesos por los que ha pasado el producto.

Para determinar el beneficio ambiental que significa para la planta procesadora de lácteos la adquisición del calentador solar propuesto, se determinó la emisión de dióxido de carbono generado a través del uso del calentador de gas con que se contaba y se comparó contra la emisión esperada con el usos del calentador solar.

- Emisión de CO₂ actual: $(492,5 \text{ kWh/mes} \times 0,001 \text{ 070 Ton CO}_2/\text{kWh}) = 0,526 \text{ 975 Ton CO}_2/\text{mes}$
- Emisión de CO₂ con propuesta: $(295,5 \text{ kWh/mes} \times 0,001 \text{ 070 Ton CO}_2/\text{kWh}) = 0,316 \text{ 185 Ton CO}_2/\text{mes}$
- Beneficio ambiental mensual: $(0,526 \text{ 975 Ton CO}_2/\text{mes} - 0,316 \text{ 185 Ton CO}_2/\text{mes}) = 0,210 \text{ 79 Ton CO}_2/\text{mes}$
- Beneficio ambiental anual: $(0,210 \text{ 79 Ton CO}_2/\text{mes}) \times (12 \text{ meses/año}) = 2,529 \text{ 48 Ton CO}_2/\text{año}$.

4. FASE DE ENSEÑANZA–APRENDIZAJE

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

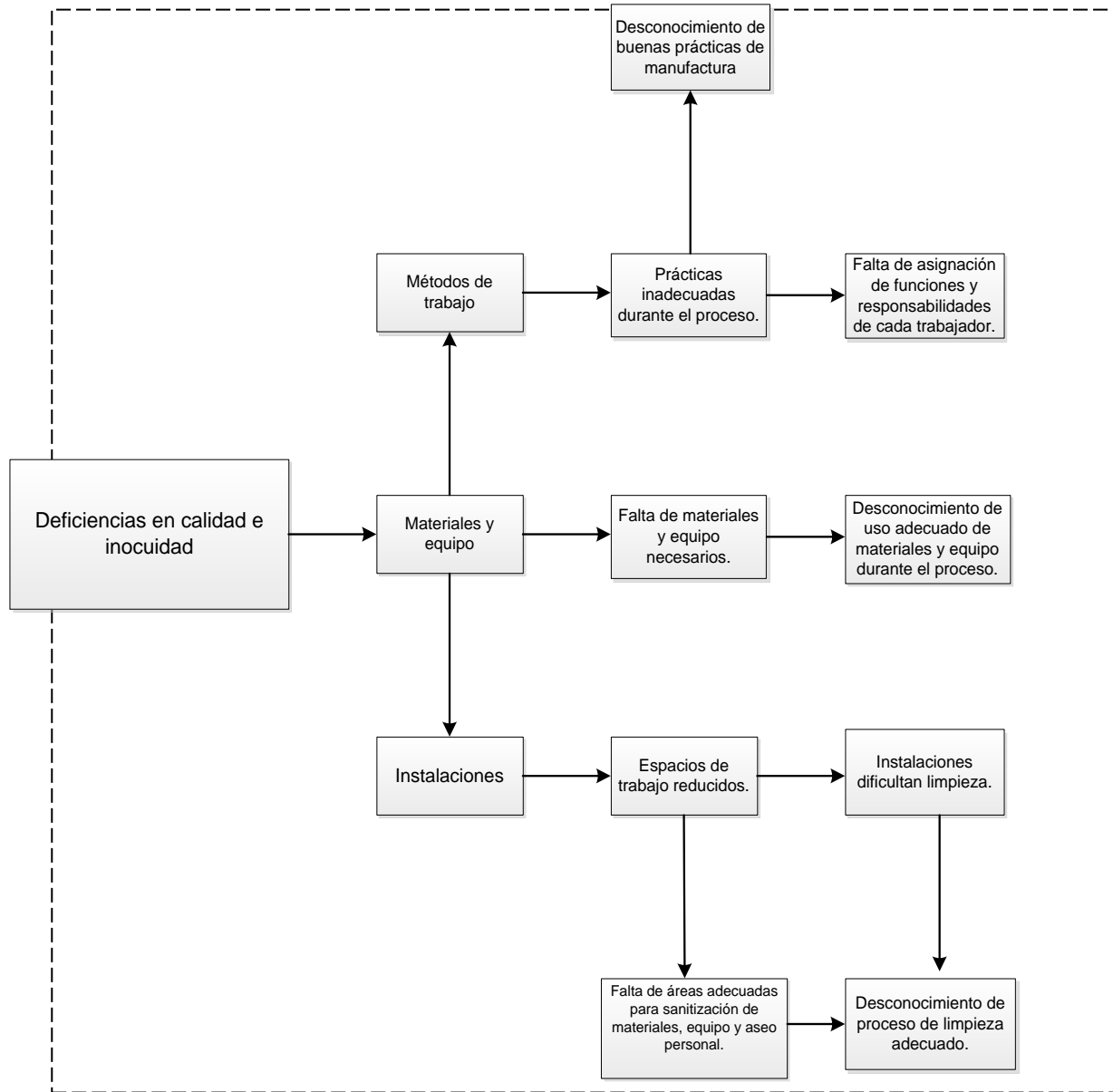
El diagnóstico es el primer paso para desarrollar un plan de capacitación por medio del cual se pueden detectar las necesidades de capacitación del personal, tomando como base lo que se debería realizar comparado con lo que se está haciendo y las consecuencias que pueden generar estas diferencias.

Las herramientas empleadas para llevar a cabo el diagnóstico de necesidades de capacitación en la planta de Lácteos Montana fueron, el Diagrama de Árbol y una entrevista con cada uno de los trabajadores de la planta.

El Diagrama de Árbol tuvo como base la observación de la conducta en el trabajo para esto compararlo con el patrón esperado y así detectar las deficiencias que indican la necesidad de capacitación del personal; la entrevista, que se observa en la figura 11 se realizó con el objetivo de responder preguntas que reflejarían la necesidad de aprendizaje del personal.

En la figura 10 se muestra el Diagrama de Árbol que refleja las deficiencias en calidad e inocuidad dentro de la planta de procesamiento de productos lácteos y en los métodos de trabajo. Se observa la necesidad de capacitación del personal debido a que no poseen conocimientos suficientes en temas de calidad e inocuidad.

Figura 11. **Diagrama de Árbol de deficiencias en calidad e inocuidad por falta de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Guía de entrevista para diagnóstico de necesidades de capacitación del personal**

Guía de entrevista
Diagnóstico de personal

Fecha: _____

Entrevistador: _____

1. ¿Cuál es el cargo que desempeña en la empresa?
2. ¿Conoce la función que debe desempeñar?
3. ¿Existen manuales de funciones para los diferentes cargos de la empresa?
4. ¿Realizan planificación de la producción?
5. ¿Conoce qué es calidad del producto?
6. ¿Conoce qué es inocuidad del producto?
7. ¿Conoce qué son las Buenas Prácticas de Manufactura?
8. ¿Conoce cuál es el proceso adecuado para la limpieza de las instalaciones de la planta?

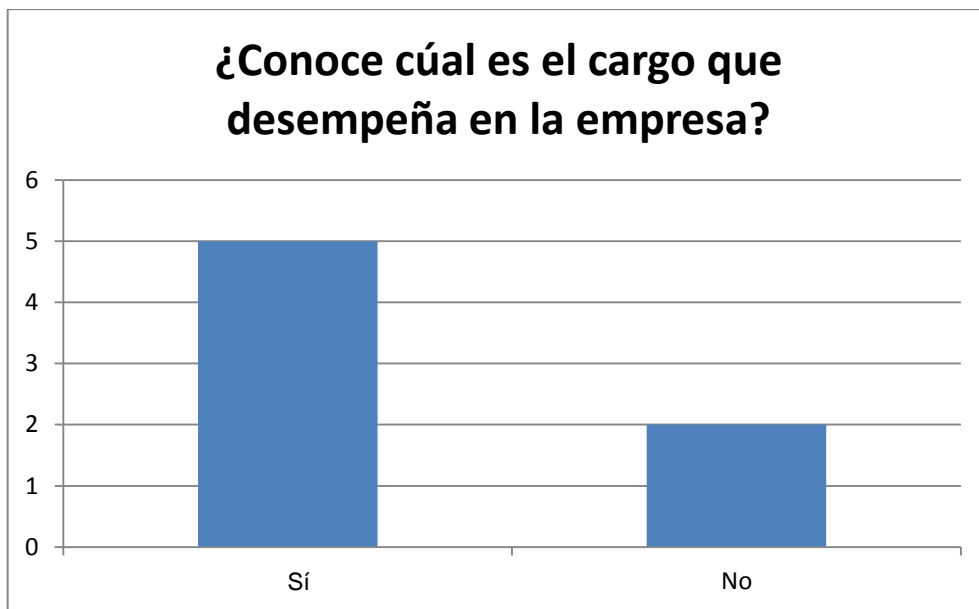
Fuente: elaboración propia.

La entrevista se realizó a ocho empleados operativos de la planta de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo quienes son los encargados de todo el proceso de producción; también fueron entrevistadas dos personas del personal administrativo debido a que son los encargados del proyecto.

4.2. Resultados de entrevista

Los resultados de la entrevista de diagnóstico que se realizó al personal operativo y administrativo encargado de la planta procesadora de Lácteos Montana se muestra en las figuras de la 12 a la 19.

Figura 13. Resultados de pregunta 1



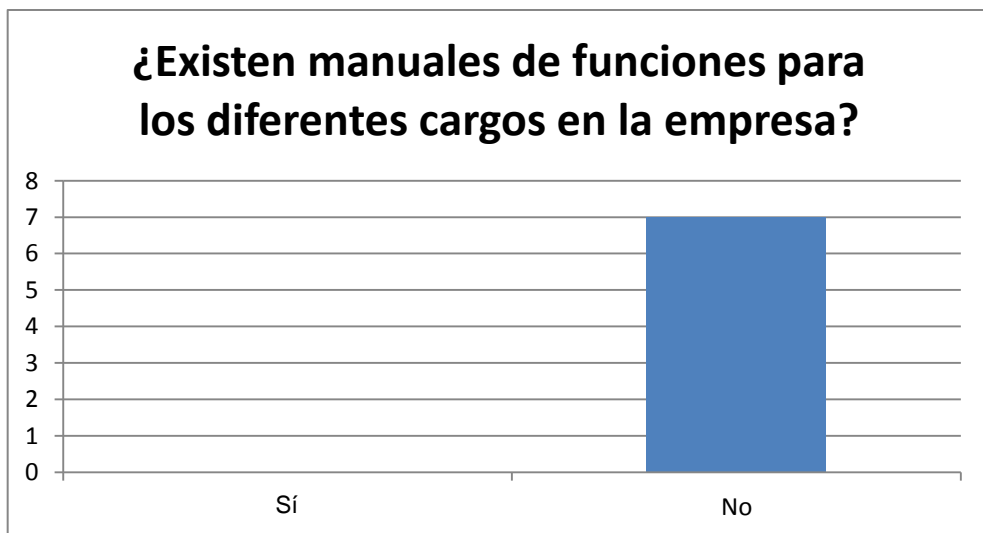
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Resultados de pregunta 2



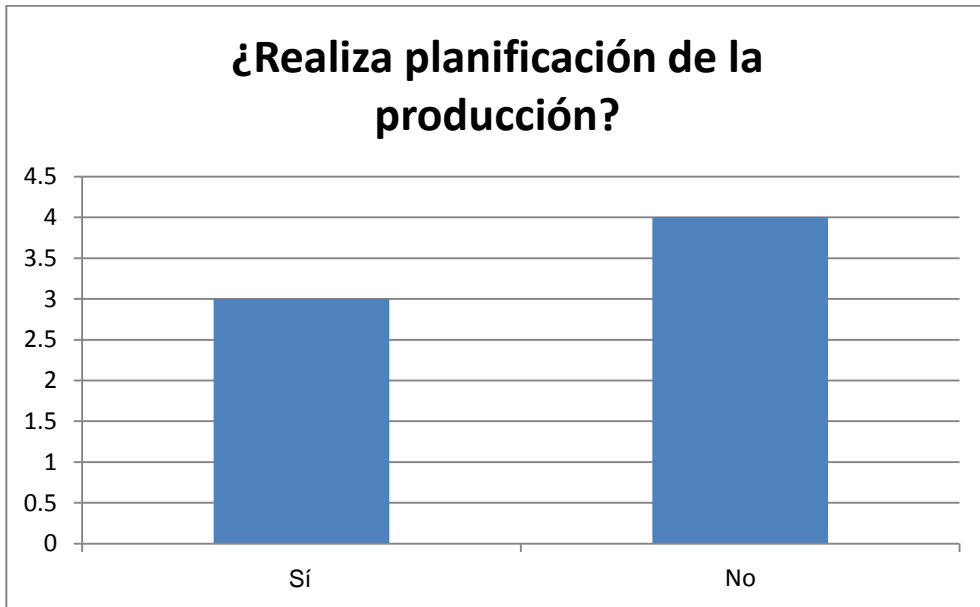
Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Resultados de pregunta 3



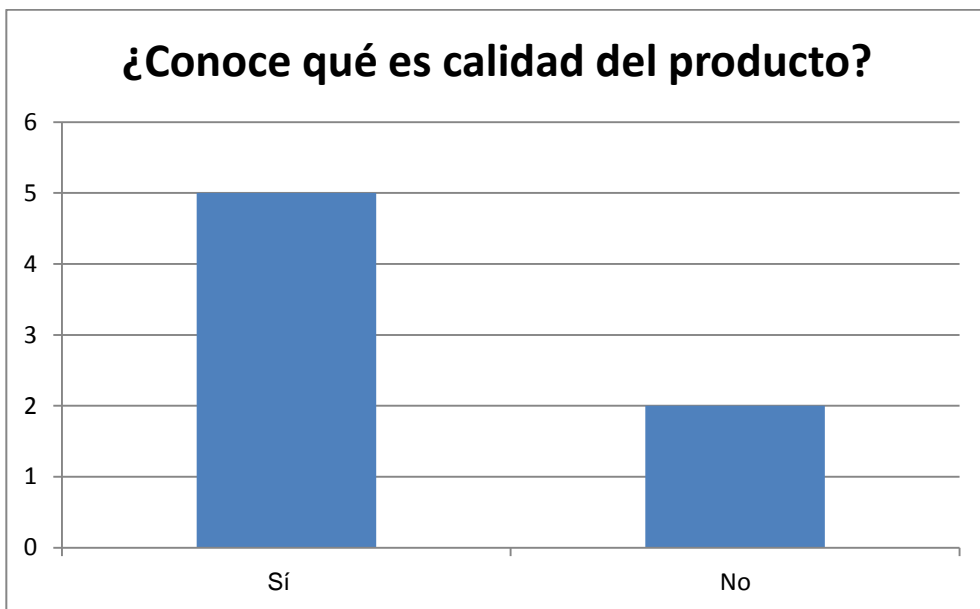
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Resultados de pregunta 4



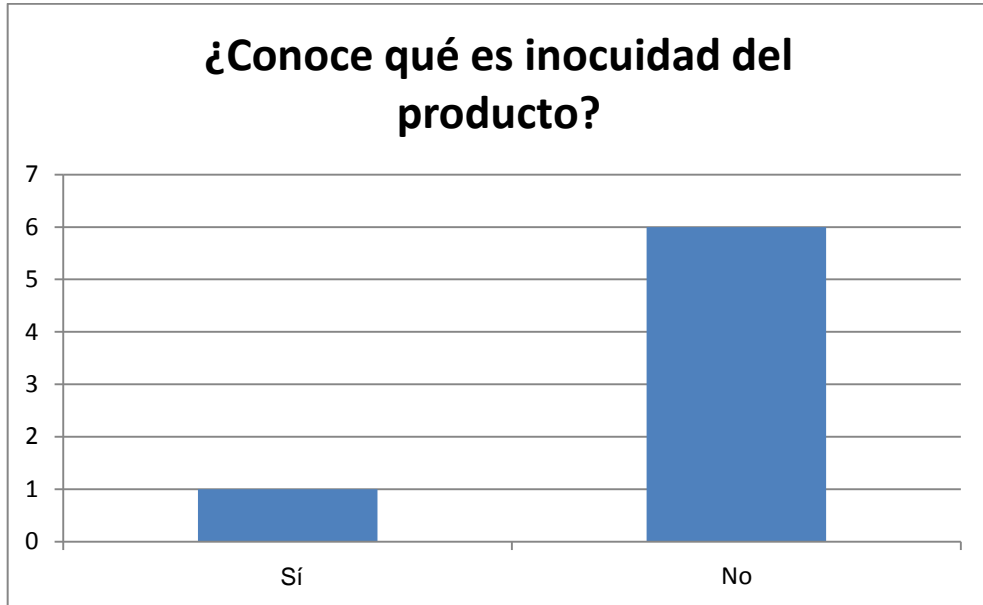
Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Resultados de pregunta 5



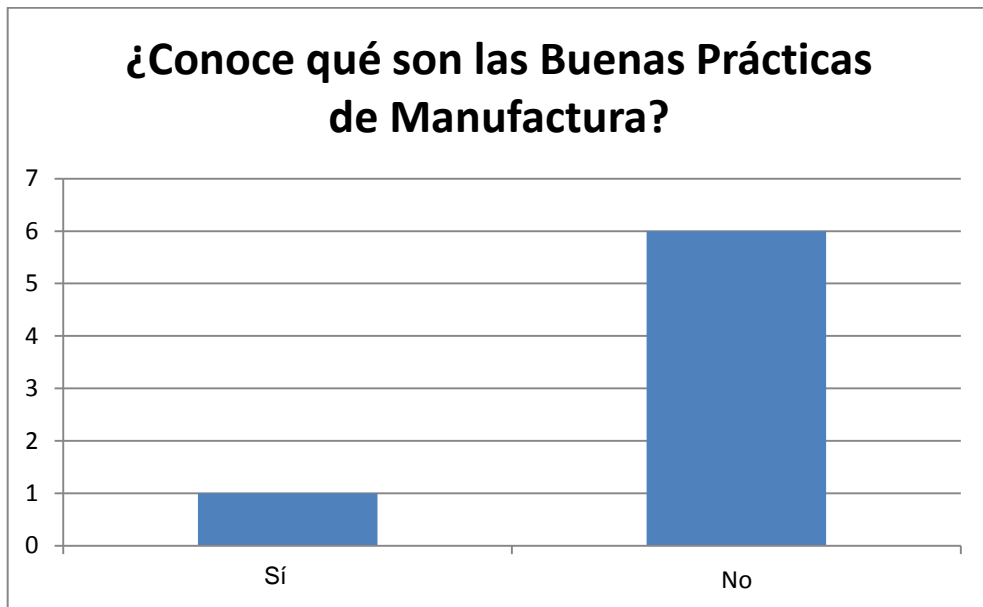
Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Resultados de pregunta 6



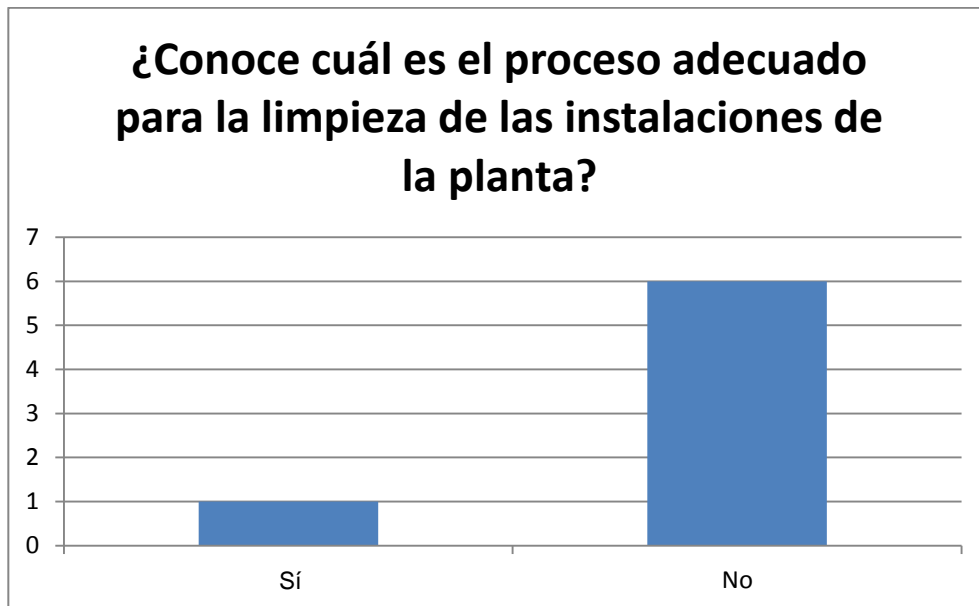
Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Resultados de pregunta 7



Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Resultados de pregunta 8



Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados del Diagrama de Árbol y la entrevista a los empleados se concluye que existe la necesidad de la creación de un plan de capacitación anual de los empleados para asegurar el conocimiento y cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección.

4.3. Plan de capacitación

De acuerdo al diagnóstico realizado al personal de la planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo es necesario contar con un plan de capacitación constante para los empleados, esto con el objetivo de tener una mejora constante y reforzar los conocimientos en temas de calidad e inocuidad.

En el anexo 4 se observa el plan de capacitación para la planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo el cual será anual debiendo revisarse y actualizarse los contenidos cada año.

- Cronograma de capacitaciones

El plan de capacitaciones deberá ser actualizado cada año luego de realizar un examen diagnóstico a los empleados de la planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo.

La capacitación deberá realizarse cada mes, con un mínimo de 12 capacitaciones al año; los temas que se desarrollen cada año deberán basarse en el resultado del diagnóstico realizado, reforzando aquellos temas que aún se encuentre deficientes en los empleados, o bien, con base en las necesidades de la empresa.

- Personal a capacitar

Todos los empleados deberán recibir las capacitaciones de acuerdo al plan de capacitación anual. La cantidad de personas que se capaciten se determinará con base en la cantidad de empleados con los que cuente la planta.

Es necesario que el área en la cual se lleva la capacitación sea adecuada, de acuerdo a la cantidad de empleados que se capacitarán. Las capacitaciones podrán realizarse dividiendo a los empleados en diferentes grupos es recomendable dividir las capacitaciones en grupos no mayores a 10 personas con el objetivo de que todos puedan prestar la atención necesaria a la capacitación.

Deberá contarse con un registro de asistencia a cada una de las capacitaciones y de esta forma asegurarse de la participación de todos los empleados en las capacitaciones programadas. El listado de asistentes a la capacitación (ver anexo 5) deberá adjuntarse al plan de capacitación anual quedando de esta forma un registro anual de empleados capacitados.

- Metodología a utilizar

La metodología utilizada en cada una de las capacitaciones podrá variar de acuerdo al tema de que se trate la capacitación.

Las capacitaciones podrán realizarse con clases magistrales donde el capacitador desarrollará el tema apoyándose con cañonera, o bien, con los instrumentos que considere necesarios para ejemplificar de forma adecuada el tema que se encuentre desarrollando.

Todas las capacitaciones deberán contar con una parte magistral y una parte de talleres prácticos en los cuales el capacitador complemente las clases magistrales con ejemplos que faciliten la comprensión del tema que se desarrolle.

- Métodos de evaluación de capacitaciones

Los métodos para evaluar las capacitaciones podrán adaptarse de acuerdo al tema que se está desarrollando, sin embargo, es importante que estos se enfoquen tanto en la evaluación magistral como en la práctica.

Como método de evaluación de la parte magistral de la capacitación deberá realizarse al empleado un cuestionario con una serie de preguntas que el capacitador considere necesarias como indicadores de la comprensión de la capacitación recibida.

Para evaluar los talleres prácticos se sugiere que el capacitador observe el trabajo de los empleados y los evalúe por medio de una lista de verificación, la cual, deberá contener aspectos que el capacitador, considere los principales indicadores de comprensión y dominio del tema por parte de los empleados que fueron capacitados.

En caso de que el resultado de las evaluaciones refleje que los empleados aún no dominan el tema, éste deberá reforzarse ya sea en clase magistral o en taller práctico según lo indiquen las evaluaciones. La reprogramación de la capacitación deberá hacerse durante el mes en que se desarrolló el tema, tomando en cuenta que no podrá llevarse a cabo la siguiente capacitación sin el dominio completo de la anterior por parte de los empleados.

Los resultados tanto de la evaluación magistral como de la evaluación práctica deberán adjuntarse al plan de capacitación al igual que la lista de y el contenido de la capacitación; esto se deberá llevar a cabo con todas las capacitaciones planificadas anualmente. Los registros anuales deberán guardarse debidamente identificados por el encargado de la planta.

4.4. Costos de capacitación

La inversión que deberá realizar la empresa para capacitar al personal de la planta se calculó tomando en cuenta el costo del capacitador y la cantidad de horas hombre que esto representa para dicha empresa.

En cuanto a materiales e insumos, el costo será mínimo debido a que la planta cuenta ya con la mayoría de materiales necesarios para realizar la capacitación.

Tabla IX. **Inversión en capacitación**

Descripción	Precio Unitario	Total
Capacitador	Q1 000,00	Q12 000,00
Hora-hombre	Q50,00 por hora	Q24 000,00
Materiales e insumos	Q600,00	Q600,00
Total anual		Q36 600,00
Total por capacitación		Q3 050,00

Fuente: elaboración propia.

El costo del capacitador se calculó tomando como promedio 4 horas por curso, siendo un total de Q1 000,00 por curso.

El costo de horas hombre se calculó tomando en cuenta que actualmente, en la planta laboran 10 empleados que devengan en promedio Q 50,00 por hora, el tiempo promedio estimado para cada curso es de 4 horas, por lo tanto el costo de inversión de la empresa por empleado en cada curso es de Q 200,00, siendo en total Q 2 000,00 de inversión por los diez empleados que recibirán la capacitación.

La inversión total para desarrollar el plan de capacitación para la empresa Lácteos Montana será de Q 36 600,00.

CONCLUSIONES

1. La empresa de Lácteos Montana no cumplía con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 lo cual hacía evidente la necesidad de mejoras en las instalaciones y en los procedimientos, al finalizar el presente documento, la empresa de Lácteos Montana cumple con el 85,5 % de lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06, que solicita un puntaje mayor o igual a 81 % para la aprobación de una planta procesadora de alimentos.
2. Se desarrolló una propuesta de remodelación en la infraestructura de la planta de Lácteos Montana. La propuesta consistió en mejorar las condiciones higiénicas de la planta y cumplir con los requisitos higiénicos sanitarios que solicita el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para plantas procesadoras de leche y productos lácteos a través de la Norma Sanitaria para la Autorización y Control de Fábricas Procesadoras de Leche y Productos Lácteos No. 001-2003 y el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. La remodelación de la planta contemplo aspectos de construcción, materiales, disposición de áreas y ambientes, zonas de manipulación de los productos, baños y servicios sanitarios.

3. A través de la elaboración de procedimientos para ingresar a la planta procesadora de lácteos y procedimientos para la limpieza y desinfección de instalaciones, mobiliario, maquinaria y herramientas se documentó e implementó la Norma Sanitaria para la Autorización y Control de Fábricas Procesadoras de Leche y Productos Lácteos No. 001-2003 y el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.
4. Como parte de la mejora continua se propusieron procesos de producción que se adaptaran a la remodelación y a los procedimientos que fueron establecidos y que cumplieran con lo establecido en las normas sanitarias. Los procesos de producción propuestos son: queso fresco, queso mozzarella, quesillo, yogurt y leche saborizada.
5. Para llevar a cabo la propuesta de remodelación de la planta procesadora de lácteos, la readecuación de los procesos de producción y cumplir con lo establecido en las normas sanitarias fue necesaria la compra de materiales de construcción y pago de mano de obra, adquisición de equipo, mobiliario e insumos de limpieza. El costo total de la inversión fue de Q711 817,57.
6. Se diseñó un plan de capacitación para el personal de la planta de lácteos, conteniendo los requisitos mínimos de higiene en la fabricación, manipulación, envasado y almacenamiento de productos lácteos. El plan de capacitación contempla la persona responsable de impartir la capacitación, la frecuencia con la que se debe realizar, el contenido necesario, cronograma de capacitaciones, el personal a capacitar, el formato de control de asistencia, la metodología a utilizar, el método de evaluación de las capacitaciones y los costos de inversión en capacitación.

7. Se elaboró una propuesta de ahorro en el consumo energético de la planta de lácteos, la cual consiste en sustituir el calentador de gas por el uso de calentador solar. Se realizó el cálculo de inversión de la propuesta de ahorro energético en la planta, el cual representaba un 40 % de eficiencia energética y se reflejaba con un ahorro mensual de Q2 955,00. La propuesta de ahorro en el consumo energético generaba también beneficio ambiental para la empresa, desarrollando una parte del proceso utilizando principios de Producción más Limpia, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono, lo cual se refleja en un beneficio ambiental anual de 2,529 48 Ton CO₂/año.

RECOMENDACIONES

1. Al personal encargado del proyecto y trabajadores de la planta procesadora de lácteos, darle cumplimiento a los procedimientos de limpieza y desinfección, con la frecuencia y siguiendo las instrucciones de trabajo ahí establecidas.
2. Al personal encargado del proyecto y trabajadores de la planta, trabajar en el cumplimiento total de los requisitos que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para obtener una Licencia Sanitaria y acceder al mercado nacional.
3. Al encargado de la planta de producción, realizar un estudio de tiempos de las diferentes líneas de proceso, buscando hacer un proceso más eficiente, disminuyendo los tiempos muertos dentro del proceso.
4. Al encargado del proyecto, realizar un estudio de mercado y comercialización para la comercialización de los productos elaborados por Lácteos Montana.
5. Al encargado del proyecto, adquirir una pasteurizadora basándose en las necesidades de la planta, tomando como consideraciones principales el volumen de producción y los requisitos sanitarios.
6. Al encargado del proyecto, continuar con innovaciones en temas de Producción más Limpia, buscando aprovechar al máximo los recursos de la planta y logrando no generar ninguna clase de residuos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Codex Alimentarius. *Código de prácticas de higiene para la leche y productos lácteos*. CAC/RCP 57-2004.
2. Energuate. *Tarifas de cobro vigentes* [en línea]. <http://www.energuate.com/tarifas-vigentes> [Consulta: 18 de febrero de 2013].
3. Ministerio de Economía. *Código de prácticas de higiene para la elaboración de la leche y productos lácteos*. COGUANOR NGO 34 240:97 *Leche y productos lácteos*. Guatemala: MINECO, 1997.
4. ———. *Código de prácticas para la limpieza y desinfección en la industria de productos lácteos*. COGUANOR NGO 34 234:93 *Leche y productos lácteos*. Guatemala: MINECO, 1993.
5. ———. *Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales*. RTCA 67.01.00:06. Guatemala: MINECO, 2006.
6. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Norma Sanitaria para la autorización de fábricas procesadoras de leche y productos lácteos*. No.001-2003. Guatemala: MSPAS, 2003.

7. Sistemas Agrícolas e Industriales. *Calentadores solares* [en línea].
<http://www.saigua.com/energia.php> [Consulta: 20 de marzo de 2013].

APÉNDICES

Apéndice 1. **Fotografía de la planta procesadora de lácteos en etapa de construcción**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 2. **Fotografía del interior de la planta procesadora de lácteos en etapa de construcción**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 3. **Fotografía del interior de la planta procesadora de lácteos en etapa de construcción**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 4. **Fotografía de la planta procesadora de lácteos en etapa final de remodelación**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 5. **Fotografía de la planta procesadora de lácteos en etapa final de remodelación**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 6. **Fotografía de la planta procesadora de lácteos en etapa final de remodelación**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

Apéndice 7. **Fotografía de la planta de Lácteos Montana y el personal al finalizar el presente trabajo**



Fuente: instalaciones de la planta de Lácteos Montana.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de verificación Reglamento Técnico Centroamericano

LISTA DE VERIFICACIÓN						
Reglamento Técnico Centroamericano						
Nombre del encargado: Ovidio De León	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	PRIMERA INSPECCIÓN 8 de octubre 2012 Hora: 08:30 a.m.	SEGUNDA INSPECCIÓN 25 de marzo 2013 Hora: 08:30 a.m.	PONDERACIÓN
Área: Planta de lácteos						
Revisado por: Ilsa Cheral Buenafé						
1.1. Alrededores y ubicación						
1.1.1. Alrededores						
a) Limpios	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso. ii) Libres de basuras y desperdicios iii) Áreas verdes limpias	<p>1</p> <p>Cumple en forma adecuada los requerimientos i), ii) y iii)</p> <p>0.5</p> <p>Cumple en forma adecuada dos de los requerimientos</p> <p>0</p> <p>No cumple con dos o más de los requerimientos</p>		0.5	1	1.0%
SUBTOTAL						
b) Ausencia de focos de contaminación	i) Pisos y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación. ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores. iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación. iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	<p>1</p> <p>Solo incumple el requisito ii)</p> <p>0.5</p> <p>Incumple alguno de los requisitos i), iii) o iv)</p> <p>0</p> <p>0</p>		0.5	1	1.0%
SUBTOTAL						
1.1.2. Ubicación						
a) Ubicación adecuada	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica ii) Estar delimitada por paredes separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda. iii) Contar con comodidades para el retiro de desechos sólido y líquidos de manera eficaz. iv) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de alimentos con el polvo.	<p>1</p> <p>Cumple con los requerimientos i), iii) y iv)</p> <p>0.5</p> <p>Incumplimiento severo de uno de los requerimientos</p> <p>0</p> <p>Si incumple con dos o más de los requerimientos</p>		1	1	1.0%
SUBTOTAL						
1.2. Instalaciones físicas						
1.2.1. Diseño						
a) Trazo y construcción del edificio	i) Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	<p>1</p> <p>Cumple con el requisito</p> <p>0</p> <p>No cumple con el requisito</p>				
SUBTOTAL						
b) Protección contra el ambiente exterior	i) El edificio y exteriores debe ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y pájaros. ii) El edificio e instalaciones deben reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor, otros.	<p>2</p> <p>Cumple con los requerimientos i) y ii)</p> <p>1</p> <p>Cumple uno de los requerimientos no se cumplen</p> <p>0</p> <p>Cumple los requerimientos i) y ii) no se cumplen</p>		0	1	1.0%
SUBTOTAL						
c) Áreas específicas para visitantes, para ingerir alimentos y para almacenamiento	i) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para visitantes, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal. ii) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos. iii) Se debe disponer de instalaciones de almacenamiento separadas para: materia prima	<p>1</p> <p>Cumple con los requerimientos i), ii) y iii)</p> <p>0.5</p> <p>Incumplimiento de un requisito solamente</p> <p>0</p> <p>Con incumplimiento de dos o más requisitos</p>		0	2	2.0%
SUBTOTAL						
SUBTOTAL						

Continuación Anexo 1.

d) Distribución	i) Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, cobocación de equipo y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50cm y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus tareas de limpieza en forma adecuada	Cumple con el requisito	1			
SUB TOTAL				0	1	1.0%
e) Materiales de construcción	i) Todos los materiales de construcción de sus edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como material de construcción.	Cumple con el requisito	1			
SUB TOTAL				0		
1.2.2. Pisos				1	1	1.0%
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza	i) Los pisos deberán ser de materiales impermeables y lavables, que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Cumple con los requerimientos ii, iii y iv)	1			
SUB TOTAL				0.5		
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular	ii) Los pisos deberán estar constituidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección	Incumplimiento de todos los requerimientos	0			
SUB TOTAL				0.5	1	1.0%
c) Uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria	i) Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.	Cumple con el requerimiento i)	1			
SUB TOTAL				0	1	1.0%
d) Desagües suficientes	ii) Las uniones entre los pisos y las paredes deben tener curvatura sanitaria para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumple con el requerimiento i)	1			
SUB TOTAL				0		
e) Desagües suficientes	i) Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuada, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.	Cumple con el requerimiento i)	1			
SUB TOTAL				0	1	1.0%
1.2.3. Paredes						
a) Paredes exteriores constituidas de material adecuado	i) Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto o aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Cumple con el requerimiento i)	1			
SUB TOTAL				0		
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento	ii) Las paredes interiores, en particular en las áreas de proceso, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.	Cumple con los requerimientos ii, iii y iv)	1			
	iii) Cuando lo amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.	No cumple con uno de los requerimientos	0.5			
	iv) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener una curvatura sanitaria.	No cumple con dos o más de los requerimientos	0			
SUB TOTAL				0.5	1	1.0%
1.2.4. Techos						
a) Constituidos de material que no acumule basura y andamiaje de plagas y ciegos fáciles de limpiar	i) Los techos deberán estar constituidos y acabados de tal forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.	Cumple todos los requerimientos	1			
SUB TOTAL				0		
b) Cuando se utilicen ciegos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.	ii) Cuando se utilicen ciegos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.	No cumple alguno de los requerimientos	0			
SUB TOTAL				0	1	1.0%

Continuación Anexo 1.

1.2.5. Ventanas y puertas									
a) Fáciles de desmontar y limpiar	ii) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumple todos los requerimientos	1						
	ii) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.	No cumple todos los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			0	1				1.0%
	b) Quicos de las ventanas de tamaño mínimo y con declive	Cumplimiento del requerimiento	1						
	ii) Los quicos de las ventanas deberán ser con declive y con un tamatruque entre la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.	Al no cumplir con el requerimiento	0						
	SUBTOTAL			0	1				1.0%
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente y que abran hacia afuera	ii) Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente, y ser fáciles de limpiar y desinfectar.	Cumplimiento de todos los requerimientos	1						
	ii) Es preferible que las puertas abran hacia afuera y estén alisadas a su marco y en buen estado.	Al no cumplir con alguno de los requerimientos	0.5						
	SUBTOTAL			0	0.5				1.0%
1.2.6. Iluminación									
a) Intensidad de acuerdo a manual de BPM	ii) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de tal forma que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.	Cumple el requerimiento	1						
		Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			1	1				1.0%
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos.	ii) La iluminación no deberá alterar los colores.	Cumple todos los requerimientos	0						
		No cumple los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			0	0				1.0%
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso	ii) Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes.	Cumple todos los requerimientos	1						
	ii) No deben existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	No cumple los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			0	1				1.0%
1.2.7. Ventilación									
a) Ventilación adecuada	ii) Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores.	Cumplimiento de los requerimientos i) y ii)	2						
	ii) Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera.	Incumplimiento de uno de los requerimientos	1						
		No cumple los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			1	2				2.0%
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	ii) El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Cumplimiento de los requerimientos i) y ii)	1						
	ii) Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Incumplimiento de uno de los requerimientos	0.5						
		No cumple los requerimientos	0						
	SUBTOTAL			0	0				1.0%

Continuación Anexo 1.

1.3. Instalaciones sanitarias					
1.3.1. Abastecimiento de agua					
			Cumplimiento de los requerimientos	6	
a) Abastecimiento suficiente de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> i) Debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable. ii) El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la Normativa de cada país. iii) Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos. iv) El agua que utilice en los procesos de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable. 		Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	0	
SUB TOTAL				0	6.0%
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente	<ul style="list-style-type: none"> i) Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes. ii) Sifoneras de agua no potable deben estar identificados. iii) Sistema de agua potable diseñado de manera adecuada para evitar reflujos hacia ellos. 		Cumplimiento de los requerimientos	2	
			Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	0	
SUB TOTAL				2	2.0%
1.3.2. Tubería					
a) Tamaño y diseño adecuado	<ul style="list-style-type: none"> i) El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que lo requieran. ii) Transporte adecuado de las aguas negras o aguas servidas a la planta. 		Cumplimiento de todos los requerimientos	1	
			Incumplimiento de uno de los requerimientos	0.5	
			Incumplimiento de todos los requerimientos	0	
SUB TOTAL				1	1.0%
b) Tuberías de agua limpia potables, agua limpia no potable y aguas servidas separadas	<ul style="list-style-type: none"> i) Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta. ii) Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre. iii) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, sujetas a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales agua u otros desechos líquidos. iv) Prevención de la existencia de un retrofluo o contaminación cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos. 		Cumplimiento de todos los requerimientos	1	
			Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	0	
SUB TOTAL				0	1.0%

Continuación Anexo 1.

1.4. Manejo y disposición de desechos líquidos					
1.4.1. Drenajes	i) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, construidos, y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación. ii) Deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores a la planta.			2	
SUBTOTAL				0	2.0%
1.4.2. Instalaciones sanitarias	i) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, con ventilación hacia el exterior. ii) Provisas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos y basurero. iii) Separadas de la sección de proceso. iv) Habrán como mínimo los siguientes equipos según el número de trabajadores por turno: hombres: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince. Mujeres: uno por cada veinte trabajadoras o fracción de veinte. Duchas: uno por cada veinticinco trabajadoras, en los establecimientos que se requiera. Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.			2	
SUBTOTAL				1	
				0	
				0	
1.4.3. Instalaciones para lavarse las manos	i) Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto cuando se toman otras medidas ajenas que protejan contra la contaminación. ii) Debe contar con un área de visitadores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombre como para mujeres. iii) Provisos de al menos un cajillero por cada operario por turno.			2	2.0%
SUBTOTAL				0	
				1	
				0.5	
				0	
SUBTOTAL				1	1.0%
1.4.3. Instalaciones para lavarse las manos	i) Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecimiento de agua fría o caliente.			2	
SUBTOTAL				0	
				2	2.0%
				1	
				0	
SUBTOTAL				1	2.0%
1.5.1. Desechos Sólidos	i) Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta. ii) No se debe permitir la disposición de desechos en las áreas de recepción y de almacenamiento de los alimentos en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes. iii) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores. iv) El de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de líquidos y de piso lavable.			4	
SUBTOTAL				2	
				3	
				2	
				1	
				0	
SUBTOTAL				4	4.0%

Continuación Anexo 1.

1.6.1. Programa de limpieza y desinfección						
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección	Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar: Distribución de limpieza por áreas, Responsable de tareas específicas, Método y frecuencia de limpieza y Medidas de vigilancia.	Cumplimiento correcto del requerimiento	2			
		Incumplimiento del requerimiento	0			
SUB TOTAL			0	2		2.0%
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados	Los productos de limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente Deberán almacenarse adecuadamente. Fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que indique el fabricante.	Cumplimiento de todos los requerimientos	2			
		Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	0			
SUB TOTAL			2	2		2.0%
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección	Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipos de trabajo.	Cumplimiento del requerimiento	2			
		Incumplimiento del requerimiento	0			
SUB TOTAL			0	2		2.0%
1.7. Control de plagas						
1.7.1. Control de plagas	La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: Identificación de plagas, Mapeo de estaciones, Productos aprobados y procedimientos utilizados y hojas de seguridad de las sustancias a analizar. El procedimiento debe contemplar si la planta cuenta con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas. Contempla el periodo que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas. El programa debe contemplar medidas de erradicación en caso de que una plaga invada la planta. Deben existir los procedimientos a seguir para la aplicación de plaguicidas.					
a) Programa escrito para el control de plagas		Cumplimiento de todos los requerimientos	2			
		Cumplimiento únicamente de los requerimientos	1			
		Incumplimiento de uno de los requerimientos	0			
SUB TOTAL			1	2		2.0%
b) Productos químicos utilizados autorizados	Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente para uso en planta de alimentos. Deberán utilizarse plaguicidas si no se pueden aplicar otras medidas sanitarias.	Cumplimiento de todos los requerimientos	3			
		Incumplimiento de alguno de los requerimientos	1			
SUB TOTAL			1	3		3.0%
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento	Todos los plaguicidas utilizados deberán guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.	Cumplimiento correcto del requerimiento	2			
		Incumplimiento del requerimiento	0			
SUB TOTAL			2	2		2.0%
2. EQUIPOS Y UTENSILIOS						
2.1. Equipos y utensilios	Estar diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza. Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a operaciones repetidas de limpieza y desinfección. Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado. No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores ni sabores.					
a) Equipo adecuado para el proceso		Cumplimiento correcto de todos los requerimientos.	2			
		Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos	1			
		Incumplimiento de dos de los requerimientos.	0.5			
		Incumplimiento de más de dos requerimientos	0			
SUB TOTAL			1	2		2.0%

Continuación Anexo 1.

b) Programa escrito de mantenimiento preventivo	i) Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, registro de reparaciones y condiciones. Deben estar actualizados y a disposición para el control oficial.	Cumplimiento del requerimiento	2			
		Incumplimiento del requerimiento	0	0	2	2.0%
SUB TOTAL						
3. PERSONAL						
3.1. Capacitación	i) El personal involucrado en procesamiento de alimentos, debe estar previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura. ii) Debe existir un programa de capacitación escrito, que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa. iii) Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente.	Cumplimiento correcto de todos los requerimientos.	3			
		Incumplimiento de requerimiento iii)	2			
		Incumplimiento de alguno de los requerimientos i) o ii)	0	3	3	3.0%
SUB TOTAL						
3.2. Prácticas higiénicas	i) Debe exigirse que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial. ii) Si se emplean guantes no desechables, estos deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse inmediatamente. iii) Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte. Los operarios no pueden utilizar objetos o adornos que puedan tener contacto con el producto que se manipule. El cabello bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas. El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas. No utilizar mequillaje, uñas o pestañas postizas. iv) Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deben evitar comportamientos que puedan contaminarlos. v) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubre cabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla. vi) Los visitantes de las zonas de procesamiento o de manipulación de alimentos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación de los alimentos.	Cumplimiento efectivo de todos los requerimientos	6			
		Incumplimiento de uno de los requerimientos	5			
		Incumplimiento de dos de los requerimientos	4			
SUB TOTAL						
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM		Cumplimiento de tres de los requerimientos	3			
		Incumplimiento de cuatro de los requerimientos	2			
		Incumplimiento de más de cuatro de los requerimientos	0	5	6	6.0%

Continuación Anexo 1.

3.3. Control de salud	<p>i) Las personas responsables de las fábricas de alimentos deben llevar un registro periódico del estado de salud de su personal.</p> <p>ii) Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación. La empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.</p> <p>iii) Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos.</p> <p>iv) No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o sospecha que padecen o son portadoras de una enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones deberá reportarlo inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico.</p> <p>v) Entre los síntomas que deberían comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la posibilidad de someter a una persona a un examen médico y excluirlo temporalmente de la manipulación de los alimentos cabe mencionar los siguientes: Diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta, lesiones en la piel visiblemente infectadas, secreción de ojos, oídos o nariz y tos persistente.</p>	Cumplimiento de todos los requerimientos	6																
a) Control de salud adecuado		Incumplimiento de uno de los requerimientos i), iv) o v)	4																
SUB TOTAL		Incumplimiento de dos de los requerimientos iii), iv) o v)	2																
SUB TOTAL		Incumplimiento de alguno de los requerimientos i) o ii)	0																6.0%
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCION																			
4.1. Materia prima																			
a) Control y registro de la potabilidad del agua		Registro de resultados de cloro residual del agua potabilizada con este sistema o registro de los resultados, en el caso que se utilice otro sistema de potabilización de agua.	3																
SUB TOTAL		Evaluación periódica de la calidad del agua a través de análisis físico, químico y bacteriológico y mantener los registros respectivos.	1																3.0%
b) Registro de control de materia prima		Control con un sistema documentado de control de materia prima, el cual debe contener información sobre especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas.	1																
SUB TOTAL		Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.	0																1.0%
4.2. Operaciones de manufactura		Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.	5																
a) Procedimientos de operación documentados.		Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.	0																
SUB TOTAL		Medidas necesarias para prevenir la contaminación cruzada.	3																5.0%

Continuación Anexo 1.

a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente.	i) Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza. ii) El material deberá garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento. iii) Los envases o recipientes no deben utilizarse para otro uso diferente para el que fue diseñado. iv) Los envases o recipientes deberán inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados. v) En los casos en los que se reutilice envases o recipientes, estos deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso. vi) En la zona de envasado o llenado sólo deberán permanecer los recipientes necesarios.	Cumplimiento correcto de todos los requerimientos	6			
		Incumplimiento de alguno de los requerimientos	3			
		Incumplimiento de dos de los requerimientos	2			
		Incumplimiento de más de dos de los requerimientos	0			
SUB TOTAL			0	6		6,0%
4.4. Documentación y registro						
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución	i) Procedimiento documentado para el control de los registros. ii) Los registros deben conservarse durante un período superior de la duración de la vida útil del alimento.	Cumplimiento de todos los requerimientos	2			
		Incumplimiento de uno de los requerimientos	1			
		Incumplimiento de ambos requerimientos	0			
SUB TOTAL			0	2		2,0%
5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN						
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas	i) Almacenarse y transportarse con condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación, y los protejan contra la alteración del producto o los daños a recipientes o envases. ii) Tarimas adecuadas a una distancia mínima de 15 cm sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared y a 1,5m del techo. Respetar las condiciones de estiba, adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado y área específica para producto rechazado. iii) Puerta de recepción de materia prima a la bodega, separada de la puerta de despacho del producto procesado, ambas deben estar techadas de tal manera que se cubran las áreas de carga y descarga respectivamente. iii) Sistema primeras entradas primeras salidas (FIFO). iv) Sin presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenen productos alimenticios. v) Alimentos que ingresan a la bodega debidamente etiquetados, y rotulados por tipo y fecha.	Cumplimiento del requerimiento	2			
		Incumplimiento del requerimiento	0			
		Cumplimiento de todos los requerimientos	1			
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados	i) Puerta de recepción de materia prima a la bodega, separada de la puerta de despacho del producto procesado, ambas deben estar techadas de tal manera que se cubran las áreas de carga y descarga respectivamente. iii) Sistema primeras entradas primeras salidas (FIFO). iv) Sin presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenen productos alimenticios. v) Alimentos que ingresan a la bodega debidamente etiquetados, y rotulados por tipo y fecha.	Incumplimiento de alguno de los requerimientos	0			
SUB TOTAL			0	1		1,0%

Continuación Anexo 1.

c) Vehículos autorizados por la autoridad competente	1	Cumplimiento del requerimiento				
	0	Incumplimiento del requerimiento				
SUB TOTAL			1	1	1	1.0%
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración	1	Cumplimiento del requerimiento				
	0	Incumplimiento del requerimiento				
SUB TOTAL			1	1	1	1.0%
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura	1	Cumplimiento del requerimiento				
	0	Incumplimiento del requerimiento				
SUB TOTAL			0	0	0	1.0%
TOTAL			42	85	85	100%

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06

Anexo 2. Procedimiento de limpieza y desinfección de planta


 MA-PA-PO001	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

Tabla de contenidos

1. Objetivo
2. Alcance
3. Requisitos Generales
4. Responsabilidad
5. Frecuencia
6. Procedimiento
7. Documentación asociada

1. Objetivo

Aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena alimentaria a fin de garantizar que la leche y los productos lácteos resulten inocuos e idóneos para el uso previsto.

2. Alcance


Área operativa de planta procesadora de Lácteos Montana.

3. Requisitos generales

- Los trabajadores deberán registrar la asistencia y deberán asistir a la charla de seguridad de 5 minutos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 2. Procedimiento de limpieza y desinfección de planta

 MA-PA-PO001	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

- Contar con la previa autorización del jefe o supervisor del área, para ingresar a actividades dentro de las instalaciones de la planta procesadora de lácteos.
- Cumplir con lo establecido en el procedimiento de limpieza y desinfección para ingresar a la planta procesadora de lácteos MM-PMA-PO004.

4. Responsabilidades

4.1. Departamento de Seguridad Industrial


- Corresponde al departamento de Seguridad Industrial hacer cumplir la normativa de seguridad laboral de la empresa, dentro de las instalaciones de la planta de lácteo, por medio de supervisiones constantes.

4.2. Responsable del área que va a realizar la tarea

- Es responsabilidad de quien elabore productos lácteos, seguir las instrucciones descritas en el presente procedimiento, sin realizar cambios al mismo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 2. Procedimiento de limpieza y desinfección de planta

 MA-PA-PO001	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

4.3. Supervisores y trabajadores del área

- Es responsabilidad de los supervisores y encargado de la planta velar por el adecuado cumplimiento del presente procedimiento.

5. Frecuencia

Debe llevarse a cabo diariamente, antes y después de cada línea de producción, o según se especifique en los procedimientos operativos estándares de sanitización.

6. Procedimiento


El procedimiento de limpieza y desinfección en la planta procesadora de Lácteos Montana deberá llevarse a cabo de acuerdo a lo contenido en este, siguiendo los siguientes lineamientos generales:

a. Antes de iniciar la jornada diaria

Previo a iniciar las actividades del día, los trabajadores deberán registrar la asistencia y deberán asistir a la charla de seguridad de 5 minutos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 2. Procedimiento de limpieza y desinfección de planta

 MA-PA-PO001	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

Posteriormente deberán realizar lo indicado en el procedimiento de control de salud de los trabajadores MM-PMA-POE05, cuando los trabajadores se encuentren listos para iniciar la producción del día, el encargado de la planta deberá indicarles las actividades que deberán realizar de acuerdo a la planificación de producción.


Es responsabilidad de los trabajadores realizar los diferentes procedimientos de limpieza y desinfección de acuerdo a las actividades del día y con la frecuencia que se indique en estos. Ningún proceso de producción podrá llevarse a cabo sin la limpieza y desinfección previa.

b. Durante el desarrollo de las actividades

El desarrollo de las actividades de producción deberá llevarse a cabo de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de producción MM-PMA-PO001. Los trabajadores no pueden en ningún momento modificar los procedimientos ni improvisar los recursos, deben evitar riesgos potenciales para la seguridad y para la calidad de los productos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 2. Procedimiento de limpieza y desinfección de planta

 MA-PA-PO001	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

c. Al finalizar la jornada laboral

Al finalizar la jornada de producción del día, los trabajadores deberán llevar a cabo lo establecido en los procedimientos MM-PMA-PO001 de desinfección y limpieza; el área de trabajo así como la maquinaria, mobiliario y herramientas deben quedar limpias y ordenadas.

7. Documentación asociada

- a) Procedimiento para ingresar a la planta procesadora MA-PA-PO002.
- b) Plan de capacitación anual.
- c) Control de asistencia a capacitaciones.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora


 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESARA A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

Tabla de contenidos

1. Objetivo
2. Alcance
3. Definiciones
4. Requisitos Generales
5. Responsabilidad
6. Procedimiento

1. Objetivo

Controlar y reducir al mínimo la posibilidad de ingreso de focos de contaminación que representen algún peligro y puedan causar daño a los productos lácteos.

2. Alcance


Área operativa de planta procesadora de Lácteos Montana.

3. Definiciones

- 3.1. Limpieza: la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

3.2. Desinfección: la reducción del número de microorganismos presentes en el ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

3.3. Peligro: un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.


3.4. Pediluvio: se llama pediluvio al área en la cual se lleva a cabo el lavado de pies durante un tiempo determinado.

4. Requisitos generales

- Previo a iniciar las actividades del día, los trabajadores deberán registrar la asistencia y deberán asistir a la charla de seguridad de 5 minutos.
- Contar con la previa autorización del jefe o supervisor del área, para elaborar productos lácteos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESARA A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

- Antes de ingresar a la planta de lácteos deberán ducharse adecuadamente y utilizar la indumentaria correspondiente, (botas de hule punta de acero, gorro, tapaboca, guantes, traje color blanco).

5. Responsabilidad

5.1. Departamento de Seguridad Industrial

- Corresponde al departamento de Seguridad Industrial hacer cumplir la normativa de seguridad y salud ocupacional dentro de las instalaciones de la planta de lácteos, a través de supervisiones constantes.

5.2. Responsable del área que va a realizar la tarea


- Es responsabilidad de quien desee ingresar a la planta procesadora de lácteos cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.

5.3. Supervisores y trabajadores de la tarea

- Es responsabilidad de los supervisores y encargado de la planta velar por el adecuado cumplimiento del presente procedimiento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

6. Procedimiento

El procedimiento de limpieza y desinfección para ingresar a la planta procesadora de Lácteos Montana deberá llevarse a cabo de acuerdo a lo contenido en este, siguiendo los siguientes lineamientos generales:


6.1. Antes de ingresar al área de sanitización

Todo trabajador o visitante que desee ingresar a la planta procesadora de lácteos deberá ingresar a través del área de sanitización, previo a cumplir con los siguientes requisitos:

- Reportar al encargado de planta el estado de salud o si padece de alguna enfermedad.
- Encontrarse libre de enfermedades transmisibles y heridas.
- Uñas cortas, limpias y sin esmalte. No portar maquillaje ni pestañas o uñas postizas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

6.2. En el área de sanitización


Al ingresar al área de sanitización los trabajadores deberán ingresar al área de duchas y vestidores, área en la cual deberán ducharse, cambiarse y colocarse el uniforme asignado para el día.

En caso de las visitas, deberán ingresar a la planta con ropa limpia y bañados, caso contrario podrán utilizar el área de duchas y vestidores. Todos los empleados y visitantes a la planta deben cumplir con la indumentaria adecuada, esto incluye:

- Botas de hule blancas, o en defecto, zapatos cerrados con protector de zapatos desechable.
- Bata blanca de manga larga, sin bolsas ni botones.
- Pelo recogido y protegido por una cofia o redecilla.
- Cubre boca desechable.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESAR A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

- Guantes desechables.


6.3. Lavado de manos

Luego de cumplir con la indumentaria adecuada, deberán pasar por el área de lavado de manos de acuerdo a las instrucciones para el lavado de manos:

- a. Humedezca las manos con agua.
- b. Aplique jabón en cantidad suficiente para cubrir toda la superficie de las manos hasta el antebrazo.
- c. Restriegue las manos y antebrazos enérgicamente, frote palma contra palma y entrelace los dedos, restriegue al menos 30 segundos.
- d. Cepíllese las uñas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 3. Procedimiento para ingresar a la planta procesadora

 MA-PA-PO002	PROCEDIMIENTO PARA INGRESARA A LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS MONTANA	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 5

- e. Enjuague las manos con abundante agua.
- f. Seque las manos con toallas de papel desechable.
- g. Agregue sanitizante a las manos en cantidad suficiente.
- h. Enjuague las manos enérgicamente y deje actuar durante 30 segundos.

Luego de cumplir con el lavado de manos y la indumentaria adecuada, el personal o visitas de la planta procesadora deberán pasar por el pediluvio.

Posteriormente a cumplir todos los requisitos pueden ingresar a la planta procesadora de lácteos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 4. Plan de capacitación anual

	PLAN DE CAPACITACIÓN ANUAL	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 3

Tabla de contenidos

1. Objetivo
2. Responsable
3. Frecuencia
4. Contenido
5. Cronograma

1. Objetivo

El presente plan de capacitación tiene como objetivo que los empleados de la planta procesadora de Lácteos Montana Proyectos Agroindustriales de Desarrollo reciban capacitación constante; conteniendo los requisitos mínimos de higiene en la fabricación, manipulación, envasado y almacenamiento de productos lácteos, con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos higiénico-sanitarios de los mismos.

2. Responsable

El plan de capacitación deberá ser impartido por el encargado del proyecto, o bien, una persona que tenga dominio del mismo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 4. Plan de capacitación anual

	PLAN DE CAPACITACIÓN ANUAL	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 3

3. Frecuencia

Las capacitaciones deberán realizarse mensualmente durante todo el año.

4. Contenido


Este deberá ser actualizado anualmente y se definirá con base en un examen diagnóstico anual que se realizará a los empleados de la planta.

5. Cronograma

Programación	Contenido
Mes 1	Importancia de la higiene personal.
Mes 2	Uso de indumentaria adecuada en plantas procesadoras de alimentos.
Mes 3	Lavado correcto de manos.
Mes 4	Proceso adecuado de limpieza.
Mes 5	Conceptos básicos de calidad de alimentos.
Mes 6	Conceptos básicos de inocuidad de alimentos.
Mes 7	Buenas Prácticas de Ordeño.
Mes 8	Buenas Prácticas de Manufactura.
Mes 9	Buenas Prácticas de Manufactura.
Mes 10	Importancia del cumplimiento correcto de

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

Anexo 4. Plan de capacitación anual

	PLAN DE CAPACITACIÓN ANUAL	Revisión N°	000
		Fecha de Elaboración	Febrero 2013
		Página	1 de 3

	procedimientos.
Mes 11	Uso correcto y cuidados en el manejo de equipo.
Mes 12	Trazabilidad y controles de registro.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha Aprobación:
Ilse Chenal	Supervisor de planta	Jefe de planta	Marzo 2013

