

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROYECTO: “ELABORACION DE MANUALES DE BUENAS PRACTICAS DE ORDEÑO, MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PROCESOS OPERATIVOS DE SANEAMIENTO EN LÁCTEOS, COOPERATIVA LOS FONCHANOS, SAN ILDEFONSO, SAN VICENTE NORTE”

GRUPO: # 4

MATERIA: EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

PRESENTADO POR: BR. CARRILLO DURÁN VÍCTOR ENRIQUE. CD20023

BR. GUEVARA MARTINEZ ERICK NOE. GM18058

BR. RIVERA QUINTANILLA. ROBERTO CARLOS. RQ17009

ASESOR: ING. WILBER SAMUEL ESCOTO UMAÑA

TUTORES: ING. MANUEL ANTONIO JUÁREZ CARRANZA

ING. RAFAEL ARTURO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

CICLO: II-2024

SAN VICENTE, 5 DE DICIEMBRE DEL 2024

## ÍNDICE

|   | Pag |
|---|-----|
| GLOSARIO .....  | 9   |
| RESUMEN .....   | 14  |
| ABSTRACT .....  | 15  |
| I. INTRODUCCIÓN.....  | 16  |
| II. OBJETIVOS.....  | 17  |
| III. MARCO TEÓRICO.....   | 18  |
| 3.1. Antecedentes .....   | 18  |
| IV. BPO. (Buenas prácticas de ordeño).....  | 20  |
| 4.1. Buenas prácticas de ordeño (BPO).....  | 20  |
| 4.2. Rutina de ordeño .....   | 20  |
| 4.3. Higiene del personal.....  | 22  |
| 4.3.1. Estado de salud del ordeñador .....  | 22  |
| 4.4. Instalaciones de ordeño (corrales) .....   | 22  |
| 4.4.1. Tramo de ordeño.....   | 23  |
| 4.5. Detección de mastitis bovina.....  | 24  |
| 4.6. Equipo de ordeño .....   | 24  |
| 4.7. Limpieza de utensilios utilizados durante el ordeño .....                                    | 24  |
| 4.8. Transporte de la leche de los corrales hacia la cooperativa.....                             | 25  |
| 4.9. Almacenamiento de la leche en los depósitos de la cooperativa .....                          | 26  |
| 4.10. Transporte de la leche de cooperativa hacia los tanques de almacenamiento del cliente ..... | 26  |
| V. BPM. (Buenas prácticas de manufactura) .....   | 27  |
| 5.1. Aspectos generales de las Buenas Prácticas de Manufactura.....                               | 27  |
| 5.2. BPM en áreas de procesamiento .....  | 27  |
| 5.3. Instalaciones físicas .....  | 27  |
| 5.3.1. Diseño de las Instalaciones .....  | 28  |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 5.3.2. | Pisos .....   | 28 |
| 5.3.3. | Paredes.....  | 29 |
| 5.3.4. | Techo .....   | 30 |
| 5.3.5. | Luminarias.....   | 30 |
| 5.3.6. | Puertas.....  | 31 |
| 5.3.7. | Ventanas.....   | 31 |
| 5.3.8. | Ventilación.....  | 32 |
| 5.4.   | Instalaciones sanitarias .....  | 32 |
| 5.4.1. | Abastecimiento de agua.....   | 33 |
| 5.4.2. | Tuberías.....   | 33 |
| 5.5.   | Manejo y disposición de desechos de desechos líquidos y sólidos ..... | 34 |
| 5.5.1. | Drenajes.....   | 34 |
| 5.5.2. | Instalaciones sanitarias o servicios sanitarios.....                  | 35 |
| 5.5.3. | Estación de lavado de manos .....                                     | 35 |
| 5.5.4. | Estación de Vestimenta .....  | 35 |
| 5.5.5. | Manejo y disposición de desechos del proceso .....                    | 36 |
| 5.5.6. | Desechos solidos .....  | 36 |
| 5.6.   | Limpieza y desinfección .....   | 37 |
| 5.6.1. | Programa de limpieza y desinfección.....                              | 37 |
| 5.6.2. | Pediluvios.....   | 37 |
| 5.7.   | Prácticas de higiene personal .....                                   | 38 |
| 5.7.1. | Prohibiciones.....  | 38 |
| 5.7.2. | Obligaciones del personal .....                                       | 39 |
| 5.8.   | Control de plagas .....   | 39 |
| 5.8.1. | Control sanitario .....   | 40 |
| 5.9.   | Mantenimiento.....  | 40 |
| 5.9.1. | Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo.....              | 40 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 5.10.   | Seguridad Industrial .....   | 41 |
| 5.10.1. | Equipo contra incendios.....   | 41 |
| 5.10.2. | Equipo de protección personal .....  | 41 |
| 5.10.3. | Señalización .....   | 41 |
| 5.10.4. | Botiquín.....  | 42 |
| 5.11.   | Bodegas.....   | 42 |
| 5.12.   | Análisis de calidad de la leche .....  | 43 |
| 5.13.   | Pruebas sensoriales.....   | 43 |
| 5.14.   | Determinación de la acidez.....  | 44 |
| 5.15.   | Determinación de la densidad.....  | 44 |
| 5.16.   | Prueba de reductasa.....   | 45 |
| 5.17.   | Determinación de pH .....  | 45 |
| VI.     | POES. (Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento) .....                                      | 46 |
| 6.1.    | ¿Qué son los POES? .....   | 46 |
| 6.2.    | Generalidades de los POES.....   | 46 |
| 6.3.    | ¿Cuándo es necesario crear un POES? .....  | 46 |
| 6.4.    | Ámbitos de aplicación.....   | 46 |
| 6.5.    | POES que debe disponer una planta procesadora .....  | 47 |
| 6.6.    | Aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento.....  | 48 |
| 6.7.    | Limpieza y desinfección .....  | 48 |
| 6.8.    | ¿Qué es limpieza? .....  | 49 |
| 6.9.    | ¿Qué productos se necesitan para la limpieza?.....   | 49 |
| 6.10.   | ¿Qué es la desinfección?.....  | 49 |
| 6.11.   | ¿Qué productos se necesitan para la desinfección?.....   | 49 |
| 6.12.   | Para desarrollar un protocolo de limpieza y desinfección se deberá tomar en cuenta algunos parámetros..... | 50 |
| 6.13.   | Procedimiento general de limpieza y desinfección.....  | 51 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 6.14.   | Procesos de limpieza y desinfección .....                         | 51 |
| 6.15.   | Limpieza y sanitización de equipos, utensilios y estructura ..... | 51 |
| 6.16.   | Equipos .....   | 52 |
| 6.18.   | Vestimenta y equipo de protección .....                           | 53 |
| 6.19.   | Manos de operadores y manipuladores .....                         | 54 |
| 6.20.   | Procedimientos operacionales .....                                | 56 |
| 6.21.   | Procedimiento post-operacional.....                               | 56 |
| 6.22.   | Utensilios .....  | 57 |
| 6.23.   | Equipos .....   | 57 |
| 6.24.   | Vestimenta y equipos de protección .....                          | 57 |
| 6.25.   | Manos de operadores y manipuladores .....                         | 57 |
| 6.26.   | Higiene y seguridad del personal.....                             | 58 |
| 6.27.   | Tipos de detergentes .....  | 58 |
| 6.27.1. | Detergentes alcalinos, ácidos y neutros .....                     | 58 |
| 6.27.2. | Agentes abrasivos .....   | 60 |
| 6.27.3. | Desinfectantes .....  | 61 |
| 6.27.4. | Alcoholes .....   | 61 |
| 6.27.5. | Aldehídos, Formaldehídos, Glutaraldehídos.....                    | 62 |
| 6.27.6. | Hipoclorito.....  | 63 |
| 6.28.   | Procedimiento de limpieza y desinfección .....                    | 64 |
| VII.    | MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 65 |
| 7.1.    | Macro localización.....   | 65 |
| 7.2.    | Micro localización .....  | 65 |
| 7.3.    | Cronograma de actividades.....                                    | 66 |
| VIII.   | PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN.....                                 | 68 |
| 8.1.    | Proyecto .....  | 68 |
| 8.2.    | Problema.....   | 68 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 8.3. Solución.....      | 69 |
| IX. CONCLUSIONES.....   | 70 |
| X. RECOMENDACIONES..... | 71 |
| XI. BIBLIOGRAFÍA .....  | 72 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Corral e instalación de ordeño .....                                      | 22 |
| Figura 2: Preparación de las vacas para el ordeño.....                              | 23 |
| Figura 3: Barriles plásticos para el transporte de la leche después del ordeño..... | 25 |
| Figura 4: Pisos para planta de procesamiento.....                                   | 28 |
| Figura 5: Paredes impermeables de fácil limpieza.....                               | 29 |
| Figura 6: Iluminación natural de sala de proceso .....                              | 29 |
| Figura 7: Puertas con superficie lisa de fácil limpieza.....                        | 30 |
| Figura 8: Ventanas de una industria alimenticia.....                                | 31 |
| Figura 9: Servicios sanitarios.....   | 32 |
| Figura 10: Sistemas de drenaje en plantas de alimentos.....                         | 33 |
| Figura 11: Instalación de lavado de mano.....                                       | 34 |
| Figura 12: Vestidores y casilleros.....   | 35 |
| Figura 13: Recepción y limpieza de barriles de leche.....                           | 37 |
| Figura 14: Tanques de almacenamiento de leche.....                                  | 42 |
| Figura 15: Diagrama de POES en áreas de procesamiento.....                          | 47 |
| Figura 16:Cuál es la diferencia y eficacia de limpieza y desinfección.....          | 49 |
| Figura 17: Eliminación de residuos en mesas de trabajo.....                         | 51 |
| Figura 18: Enjuague de utensilios con agua a temperatura ambiente.....              | 52 |
| Figura 19: Estación de lavado de botas .....  | 53 |
| Figura 20: Lavado de manos .....  | 54 |
| Figura 21: Desinfección de equipo que entran en contacto con el producto.....       | 55 |
| Figura 22: Limpieza post operacional.....   | 55 |
| Figura 23: ACIDMAX detergente ácido.....  | 57 |
| Figura 24: ALCAMAX detergente alcalino-clorado.....                                 | 58 |
| Figura 25: Calgonit R flüssig spezial.....  | 59 |
| Figura 26: Alcohol concentración de 70 / 90 %.....                                  | 60 |
| Figura 27: Desinfectante formaldehído.....  | 61 |
| Figura 28: Cloroclean solución desinfectante.....                                   | 62 |
| Figura 29: Departamento de San Vicente, municipio de San Ildefonso.....             | 64 |
| Figura 30: Toma satelital de San Ildefonso, San Vicente.....                        | 65 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> Cantidad de leche producida desde los inicios de la cooperativa..... | 18 |
|--|----|

## ÍNDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 1:</b> Cronograma de actividades..... | 65 |
|---|----|

## GLOSARIO

1. **Acidez:** Indicador de calidad de la leche, relacionada con la actividad microbiana y la frescura del producto.
2. **Antiséptico:** Sustancia usada para reducir microorganismos en tejidos vivos, como las manos.
3. **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):** Conjunto de lineamientos y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.
4. **Buenas Prácticas de Ordeño (BPO):** Procedimientos que aseguran la higiene y calidad de la leche durante su extracción.
5. **Calidad:** Conjunto de características de un producto que determinan su capacidad para satisfacer necesidades.
6. **Canaleta:** Conducto diseñado para facilitar el drenaje en plantas procesadoras.
7. **Casilleros:** Espacios para almacenar ropa del personal.
8. **Cedazo:** Instrumento compuesto de un aro y de una tela, por lo común de cerdas, más o menos clara, que cierra la parte inferior.
9. **Contaminación:** Cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio del ecosistema.
10. **Corrales:** Espacios utilizados para mantener el ganado antes y durante el ordeño.

- 11. Densidad:** Propiedad física de la leche, relacionada con su pureza y composición.
- 12. Desinfección:** Hace referencia al proceso mediante el cual, a partir del uso de sustancias desinfectantes, se limpia y acondiciona un espacio o superficie para su uso apropiado.
- 13. Despunte:** Acción de retirar los primeros 3 o 4 chorros de leche de la ubre antes de proceder al ordeño.
- 14. Detergente:** Son todas aquellas sustancias que limpian, separando la materia adherida a la superficie mediante la disolución o emulsión o simple dispersión con agua.
- 15. Detergentes alcalinos:** Productos utilizados para remover grasa y suciedad pesada.
- 16. Efluentes:** Residuos líquidos provenientes de procesos industriales o agroindustriales.
- 17. Equipo de Protección Personal (EPP):** Vestimenta o accesorios que protegen al trabajador de riesgos.
- 18. Estación de lavado de manos:** Instalación diseñada para la higiene personal del personal manipulador de alimentos.
- 19. Filtración:** Proceso utilizado para eliminar impurezas físicas de la leche.
- 20. Higiene:** Es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden tener efectos nocivos sobre la salud.
- 21. Hipoclorito:** Compuesto químico desinfectante utilizado en la limpieza.

- 22. Humedad:** Cantidad de vapor de agua presente en un entorno o material.
- 23. Inocuidad:** Condición que asegura que los alimentos no causen daño al ser consumidos.
- 24. Lactosa:** Es un disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa. Se conoce también como azúcar de la leche.
- 25. Licencia sanitaria:** Permiso oficial para operar instalaciones relacionadas con alimentos.
- 26. Luminarias:** Fuentes de luz instaladas en áreas de trabajo para garantizar visibilidad.
- 27. Mantenimiento preventivo:** Estrategia para evitar fallas en equipos mediante revisiones periódicas.
- 28. Manual:** Es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Así, los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo, o acceder, de manera ordenada y concisa, al conocimiento algún tema o materia.
- 29. Mastitis:** Enfermedad infecciosa que afecta las glándulas mamarias del ganado.
- 30. Microorganismos:** Organismos microscópicos como bacterias, hongos y virus, que pueden influir en la calidad de los alimentos.
- 31. Pasteurización:** Tratamiento térmico para destruir microorganismos patógenos en la leche.
- 32. Pediluvio:** Instalación que desinfecta botas y neumáticos para evitar la contaminación.

- 33. Pezonera:** Accesorio del sistema de ordeño mecánico que se adapta al pezón de la vaca para la extracción de la leche.
- 34. pH:** Es una medida de acidez o alcalinidad que indica la cantidad de iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia.
- 35. Plaga:** Son plantas, animales, insectos, microbios u otros organismos no deseados que interfieren con la actividad humana.
- 36. Potabilidad:** Característica del agua que la hace apta para el consumo humano.
- 37. Procedimiento:** Son módulos homogéneos que especifican y detallan un proceso, los cuales conforman un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución lo cuales deben de cumplir con políticas y normas establecidas, señalando la duración y el flujo de documentos.
- 38. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES):** Detallan qué, cómo y con qué frecuencia se debe limpiar, así como qué registros se deben utilizar para el monitoreo de la limpieza y desinfección de un establecimiento que manipula insumos alimenticios.
- 39. Reductasa:** Prueba microbiológica para evaluar la calidad de la leche.
- 40. Refrigeración:** Mantenimiento de leche a bajas temperaturas.
- 41. Registro:** Documento que almacena datos sobre procesos realizados en la planta.
- 42. Residuos sólidos:** Desechos generados durante el procesamiento de alimentos.

- 43. Sanitización:** Acción destinada a reducir microorganismos en superficies y equipos.
- 44. Seguridad industrial:** Conjunto de medidas para proteger al personal y las instalaciones de riesgos.
- 45. Tambo:** Recipiente utilizado para recolectar leche durante el ordeño.
- 46. Tuberías:** Conductos utilizados para transportar líquidos dentro de la planta.
- 47. Ventilación:** Flujo de aire controlado que asegura condiciones óptimas en las instalaciones.
- 48. Vestimenta:** Ropa utilizada por el personal para prevenir la contaminación.
- 49. Zona de ordeño:** Espacio dedicado a la extracción de leche.
- 50. Zoonosis:** Enfermedades que se transmiten de animales a humanos.

## RESUMEN

El proyecto realizado en la Cooperativa Los Fonchanos, ubicada en San Ildefonso, San Vicente, tiene como objetivo mejorar la calidad en la producción y procesamiento de productos lácteos a través de la implementación de manuales de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Este enfoque busca garantizar la inocuidad de los alimentos, el cumplimiento de normativas sanitarias y la optimización de los procesos productivos.

En cuanto a las BPO, se destacan protocolos específicos para la higiene personal del ordeñador, limpieza de utensilios, manejo de instalaciones y transporte de la leche. Las rutinas de ordeño incluyen prácticas como el lavado y desinfección de pezones y utensilios, garantizando que la leche obtenida esté libre de contaminantes. También se subraya la importancia de mantener los corrales en condiciones sanitarias óptimas para prevenir enfermedades como la mastitis bovina, que puede afectar la calidad del producto.

En relación con las BPM, el proyecto establece lineamientos para diseñar y mantener instalaciones adecuadas, asegurar la higiene del personal y manejar correctamente los desechos. Las instalaciones deben contar con materiales impermeables y fáciles de limpiar, ventilación adecuada y sistemas de drenaje eficaces. También se destaca la necesidad de programas de limpieza y desinfección periódicos, uso de detergentes específicos y control de plagas. Estas medidas aseguran que cada etapa del proceso, desde el acopio hasta la distribución, cumpla con altos estándares de calidad.

Los POES son fundamentales para estandarizar los procedimientos de saneamiento en todas las áreas de la planta procesadora. Estos documentos incluyen la limpieza de superficies, equipos y utensilios en contacto con los alimentos, además de protocolos para la desinfección de manos, ropa de trabajo y áreas críticas. Se detallan pasos específicos para garantizar que los equipos estén libres de microorganismos después de cada jornada operativa, utilizando productos químicos autorizados y técnicas eficaces.

## **ABSTRACT**

The project carried out at the Los Fonchanos Cooperative, located in San Ildefonso, San Vicente, aims to improve the quality of dairy production and processing through the implementation of manuals for Good Milking Practices (GMP), Good Manufacturing Practices (GMP), and Standardized Sanitation Operating Procedures (SSOP). This approach seeks to ensure food safety, compliance with health regulations, and the optimization of production processes.

Regarding the \*GMP\*, specific protocols are highlighted for the milker's personal hygiene, cleaning of utensils, management of facilities, and milk transportation. Milking routines include practices such as washing and disinfecting teats and utensils, ensuring that the milk obtained is free from contaminants. The importance of maintaining corrals in optimal sanitary conditions to prevent diseases such as bovine mastitis, which can affect product quality, is also emphasized.

In relation to the \*GMP\*, the project establishes guidelines for designing and maintaining appropriate facilities, ensuring the hygiene of personnel, and properly managing waste. The facilities must be made of impermeable, easy-to-clean materials, have adequate ventilation, and efficient drainage systems. It also highlights the need for regular cleaning and disinfection programs, the use of specific detergents, and pest control. These measures ensure that each stage of the process, from collection to distribution, meets high-quality standards.

The \*SSOP\* are crucial for standardizing sanitation procedures across all areas of the processing plant. These documents include cleaning surfaces, equipment, and utensils that come into contact with food, as well as protocols for disinfecting hands, work clothing, and critical areas. Specific steps are outlined to ensure that equipment is free of microorganisms after each operational shift, using authorized chemicals and effective techniques.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La implementación de buenas prácticas en la industria láctea es fundamental para garantizar la calidad, inocuidad y sostenibilidad en la producción y procesamiento de productos derivados de la leche. Este enfoque engloba tres pilares principales: Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Las BPO se centran en optimizar los procesos de ordeño mediante la higiene del personal, el manejo adecuado de los equipos, y el mantenimiento de instalaciones sanitarias. Estas prácticas buscan reducir contaminantes y preservar la salud de los animales, asegurando que la leche obtenida sea de alta calidad.

Por otro lado, las BPM abarcan la infraestructura y organización del procesamiento de los productos lácteos, garantizando condiciones higiénicas durante todo el ciclo de producción. Estas incluyen desde el diseño de instalaciones y equipos hasta el control de plagas y la disposición adecuada de desechos.

Finalmente, los POES proporcionan protocolos claros y detallados para las actividades de limpieza y desinfección en todas las áreas de la planta procesadora. Estos procedimientos estandarizados son esenciales para mantener la inocuidad del producto y prevenir riesgos de contaminación física, química o biológica.

En conjunto, estas prácticas no solo cumplen con las normativas legales, sino que también fortalecen la competitividad de las empresas lácteas, mejoran la confianza del consumidor y contribuyen a la sostenibilidad ambiental. El caso de la Cooperativa Los Fonchanos es un ejemplo de cómo estas prácticas pueden integrarse con éxito en el contexto de la producción local, elevando sus estándares de calidad y abriendo oportunidades en el mercado formal.

## **II. OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar manuales de buenas prácticas de ordeño (BPO), buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) para cumplir con los requisitos establecidos por las autoridades de salud, haciendo uso de técnicas específicas en el procesamiento de lácteos en la Cooperativa los Fonchanos.

### **Específicos**

- Mejorar las buenas prácticas de ordeño (BPO) en las fincas lecheras, optimizando los procesos para reducir la contaminación ambiental y garantizar la inocuidad de la leche.
- Desarrollar un sistema de gestión de la calidad para el cumplimiento de normas establecidas mediante el uso de las BPM.
- Capacitar al personal involucrado en la cadena de producción láctea sobre la importancia de la higiene personal, de los semovientes y el uso adecuado de equipos durante el ordeño y procesamiento.
- Elaborar un manual para la obtención de productos inocuos a través de la técnica de POES.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes**

La Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria "LOS FONCHANOS" de Responsabilidad Limitada. (ACPALFON DE R.L.) se creó gracias al gobierno del presidente Mauricio Funes quien impulsó el plan de agricultura familiar y contrató al IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) para buscar a grupos independientes y darles seguimiento y crear nuevas Cooperativas, contratando a un técnico que llegó al municipio y contacto al Sr. Armando Meléndez para que reuniera a todos los ganaderos del sector.

A finales del año 2011 se iniciaron las escuelas de campo en la ganadería del Sr. Mario Nelson Marín, las cuales consisten en capacitaciones sobre el manejo de Ganadería y Organización, después de recibir las capacitaciones el 17 de agosto de 2012 se constituyen como cooperativa con 20 asociados, registrando en Asociaciones Agropecuarias (Ministerio de Agricultura y Ganadería). Legalmente fue constituida el 12 de octubre de 2012 y obtuvieron la personería jurídica el 17 de octubre de 2012. Se encuentra ubicada en el Municipio de San Ildefonso, departamento de San Vicente.

En los inicios de la Cooperativa se comenzó acopiando leche en cuatro tanques de enfriamiento de leche, los cuales les fueron donados Plan de Agricultura Familiar; siendo ubicados en un garaje de la casa de uno de los asociados, los cuales les permitieron insertarse en el mercado formal en noviembre de 2012 creando negociaciones con el Sr. Federico Colorado dueño de Quesos Petacones. En 2013 como grupo organizado se gestionó ante Prodemor Central un proyecto de infraestructura de fábrica de concentrado para ganado bovino, siendo este aprobado donando la infraestructura, una mezcladora de 10 qq y un molino, logrando producir su propio concentrado para ganado.

A medida se fue creciendo se vio la necesidad de construir un centro de acopio de leche fluida más grande, Gestionando al Programa Amanecer Rural la construcción; el cual fue inaugurado en agosto de 2018.

En el año 2019 se inició el procesamiento de productos lácteos; produciendo quesos duros, queso, crema, queso cápita con loroco y chile, así mismo se apertura una sala de venta en el centro de municipio el 24 de septiembre del mismo año (LOS FONCHANOS 2024).

**Visión:** Llegar a hacer una asociación cooperativa rentable, líder en la producción de leche en el municipio de San Ildefonso, buscando beneficios para los asociados y cumpliendo con las normas necesarias para satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes, respetando el medio ambiente y siendo solidarios con la comunidad.

**Misión:** Somos una organización cooperativa ganadera dedicada a la producción y comercialización de la leche, que se distingue por el servicio que brinda, la solidaridad y el compromiso de su membresía hacia el trabajo, el medio ambiente y la comunidad en general.

**Tabla 1.**

Cantidad de leche producida desde los inicios de la cooperativa.

| <b>AÑO</b> | <b>CANTIDAD DE BOTELLAS</b>                  |
|------------|--|
| 2012       | 49,190 BOTELLAS MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE |
| 2013       | 934, 751 BOTELLAS                            |
| 2014       | 1,412,750 BOTELLAS                           |
| 2015       | 1,530,271 BOTELLAS                           |
| 2016       | 1,912,505 BOTELLAS                           |
| 2017       | 2,064,509 BOTELLAS                           |
| 2018       | 2,268,384 BOTELLAS                           |
| 2019       | 2,384,260 BOTELLAS                           |
| 2020       | 2,384,260 BOTELLAS                           |
| 2021       | 1,969,176 BOTELLAS                           |
| 2022       | 1,459,369 BOTELLAS                           |

Fuente: Cooperativa los Fonchanos.

## **IV. BPO. (Buenas prácticas de ordeño)**

### **4.1. Buenas prácticas de ordeño (BPO)**

Las BPO en la finca productora de leche involucra la planificación y realización de una serie de actividades, que contribuyen con el cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para el consumo humano (Zamorán s. f.).

Al realizarlas todos los días, antes, durante y después del ordeño se permiten garantizar una leche de calidad “bien paga” y bienestar para las vacas (USAID s. f.).

Según Estévez (2011). Las principales fuentes de contaminación de leche y productos lácteos se dan en el predio:

- Animal (glándula mamaria, piel, heces)
- Establo (moscas, aire, agua, forraje, paja, suelo, etc.)
- Utensilios (equipo de ordeño, baldes, tarros, filtros, enfriadora, etc).

La calidad de la leche se debe controlar en origen y a lo largo de todo el proceso de comercialización e industrialización. El ordeño se realiza dos o tres veces al día y hay que seguir unas pautas establecidas para asegurar la higiene de la leche y evitar contaminaciones en el momento de la obtención (Mayén 2019).

### **4.2. Rutina de ordeño**

Ordeñar manualmente es extraer la leche contenida en la cisterna del pezón con las manos; el ordeñador debe presionar el pezón sin lesionar, para la extracción de la leche presionando con todos los dedos de la mano, realizando movimientos suaves y continuos para garantizar que la leche salga sin mayor esfuerzo (Estévez 2011).

Pasos de ordeño manual:

- Limpieza del lugar de ordeño
- Preparación de los utensilios del ordeño
- Arreado de la vaca.
- Vestimenta y lavado del ordeñador.

- Chequear adecuadamente las ubres, con el fin de vigilar y controlar ante posible presencia de Mastitis.
- Lavado y secado de pezones.
- Despunte los tres primeros chorros de leche.
- Amamante y amarrado de la cría.
- Lavado y secado de pezones.
- Sellado de los pezones.
- Desamarre de la vaca.
- Colado de la leche.
- Registro de producción
- Lavado de los utensilios de ordeño
- Limpieza del lugar del ordeño.

Nota: Preparación de: Solución de cloro: 1,8 cc de cloro concentrado en un litro de agua.

Forma mecánica: Consiste en una extracción rápida y completa de la leche sin causar daños al pezón y al tejido mamario, con la ayuda de una máquina que imita la succión natural del ternero (Periago s. f.).

Pasos de ordeño mecánico:

- Proporcionando un ambiente tranquilo para las vacas
- Extraer y examinar los primeros chorros de leche para detectar mastitis clínica
- Lavar los pezones y la superficie inferior de la ubre con una solución sanitizante.
- Desinfectar los pezones antes de la ordeña.
- Secar completamente los pezones con toallas individuales.
- Colocar las unidades de ordeño dentro de un minuto de preparada la ubre.
- Cortar el vacío antes de retirar las unidades de ordeño
- Desinfectar los pezones con un producto seguro y eficaz
- Desinfectar las pezoneras vacas por vaca.

### **4.3. Higiene del personal**

Las personas que participan en el ordeño son el ordeñador y el enrejador, y cada uno debe de tener claro su trabajo (en que caso que participan dos porque lo normal es cuando participe uno).

El enrejador:

- Debe hacer pasar el ternero al corral, dejar que se pegue a la vaca y enrejarla.

El ordeñador:

- Debe lavarse bien las manos con agua y jabón neutro que no tenga colorantes, perfumes, ni otros componentes.
- Debe realizar el lavado con agua limpia y el secado de la ubre con papel diario.
- Deben enjuagarse las manos con agua clorada antes de iniciar el ordeño y después de ordeñar cada vaca (Zamorán s. f.).

#### **4.3.1. Estado de salud del ordeñador**

Nota: El ordeñador deberá de tener los siguientes exámenes de salud: examen de orina, heces, sangre y radiografía de tórax. Deberá de realizarse cada seis meses.

Los ordeñadores deben encontrarse en un adecuado estado de salud y libres de enfermedades zoonóticas e infectocontagiosas. Para ello, deben contar con una tarjeta de salud, presentando una buena higiene personal y portar vestimenta de trabajo adecuada y limpia para realizar la actividad (Mayén 2019).

Nota: Tipo de vestimenta a utilizar incluye botas, gabacha color blanco y gorro para evitar que algún cabello caiga sobre la leche.

Nota: No deberá poner el balde en el suelo, ya que las vacas hacen sus necesidades.

### **4.4. Instalaciones de ordeño (corrales)**

Según Estévez (2011) los corrales casi siempre se ensucian por la presencia de estiércol, desperdicios de alimentos, polvo, lodo, orina, agua, etc.

Se recomienda: Rutina de ordeño

- Evite la acumulación de estiércol y mantenga el corral lo más limpio posible.
- Utilice desagües amplios conectados a piletas y manténgalos destapados.
- Las vacas, antes del ordeño, deben estar en un corral de espera, que debe estar limpio y seco, sin desperdicios que les molesten o provoquen la subida de la leche.
- Realizar la limpieza 2 veces al día o las veces que sea necesario.

#### 4.4.1. Tramo de ordeño

Deberá ser de madera o de metal garantizando la inmovilidad de la vaca para facilitar su ordeño, medidas de uno ochenta por uno sesenta de ancho del tramo. En un extremo del tramo deberá tener un comedero mientras se estará ordeñando.

Se debe contar con un tramo de ordeño específico para realizar el ordeño, con pisos anti deslizantes y paredes de fácil limpieza y desinfección. Los pisos deben facilitar el drenaje adecuado, ser de material duradero y sin poros, los techos deben estar en buenas condiciones estructurales e higiénicas deben ser ventiladas, con luz adecuada y suficiente (Mayén 2019).

Nota: Los corrales deben de tener un suelo con desnivel de un 10%, piso con acabados finos sin poros, fáciles de lavar, techos de madera o metal, la luz deberá ser artificial y natural.

#### Figura 1.

Corral e instalación de ordeño.



Fuente: Corral Mario Nelson Marín.

#### **4.5. Detección de mastitis bovina**

En la mastitis subclínica, la ubre de la vaca permanece aparentemente sana, la leche que produce, a simple vista, es una leche normal, pero una infección incipiente puede estar dañando el tejido glandular y provocando inflamación de uno, varios cuartos o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor, por lo tanto, hay una alteración en la leche que esta produce (Bedolla *et al.* 2007).

#### **Figura 2.**

Preparación de las vacas para el ordeño.



Fuente: Corral Mario Nelson Marín.

#### **4.6. Equipo de ordeño**

Todos los equipos que se usan en el ordeño, como los coladores, depósito de acero inoxidable o plástico con capacidad de 90 botellas y baldes, son posibles fuentes de contaminación, ya que sirven para la extracción y el traslado de la leche, por eso, debemos tener bastante cuidado en la limpieza de todos los equipos para eliminar todos los microbios que pueden afectar la calidad de la leche (Zamorán s. f.).

Deben ser fáciles de limpiar y desinfectar, estar fabricados con materiales resistentes a la corrosión y que no tengan efectos tóxicos, ni transmitan contaminantes o sustancias extrañas a la leche (Periago s. f.).

#### **4.7. Limpieza de utensilios utilizados durante el ordeño**

Cuando el ordeño finaliza, toda la suciedad visible y los depósitos de leche deben ser removidos de la parte exterior de las unidades de ordeño y de los tubos flexibles mediante el cepillado y enjuagado con agua limpia, los utensilios y recipientes donde se transporta la leche deben ser lavados con agua potable y detergente y finalmente desinfectados para eliminar cualquier tipo de bacteria (Estévez 2011).

Nota. Debe haber pila con agua y lavadero para hacer la limpieza de los utensilios separado de los tramos de ordeño y un lugar cerrado para guardarlos.

#### **4.8. Transporte de la leche de los corrales hacia la cooperativa**

La mayor parte de la leche que se obtiene en las fincas no es trasladada inmediatamente después del ordeño a la planta de procesamiento, por qué es recolectada por rutas de leche, lo cual conlleva a la disminución de la calidad de la leche, ya que es expuesta a distintas condiciones que la deterioran, tales como altas temperaturas (Maracaibo 2003).

La mayor parte de la leche producida en los establos es almacenada en los cuales, son llevados posteriormente a los centros de acopio para su refrigeración y ser finalmente transportados a la industria láctea; este flujograma, ha sido utilizado por varias décadas y constituye hasta hoy la principal forma de captación de leche por las industrias (Reyes *et al.* 2010).

Posteriormente la leche será recogida y transportada hacia las industrias. durante este proceso la temperatura de la leche no debe ser superior a los 10°C. el transporte puede efectuarse en vehículos equipados con cisterna que pueden ser o no isotermas, pero en cualquiera de los casos el transporte nos debe asegurar que la temperatura de la leche no sobrepase los 10 °C (Estévez 2011).

Nota: La cooperativa donde se realizó el estudio tiene como norma mantener la temperatura de refrigeración de leche a 3 °C esto para evitar la proliferación de bacterias y microorganismo.

La leche cruda, debe ser entregada a la planta en las primeras 2 horas que siguen al ordeño para evitar el rápido crecimiento bacteriano que ocasiona la disminución de su calidad y su rápida descomposición. (Maracaibo 2003).

Nota: Debido a que en la cooperativa almacenan leche de dos turnos mañana y tarde, la leche es recolectada al siguiente día

Al momento de terminar el ordeño la leche se debe filtrar para eliminar las impurezas (partículas de tierra, insectos, pelo de animales u otros materiales) que se hayan introducido en la leche durante y después del ordeño, luego de filtrar la leche, esta

debe ser rápidamente enfriada con la finalidad de no dejar que los microorganismos se multipliquen y acidifican la leche (Mayén 2019).

#### **4.9. Almacenamiento de la leche en los depósitos de la cooperativa**

Se recomienda que la leche se almacene inmediatamente después del ordeño a temperaturas inferiores a 15 °C siendo lo ideal a 4°C. Sin embargo, debido a la situación económica de los productores, a la falta de electricidad en las fincas, al costo de los combustibles usados en plantas eléctricas, a las malas carreteras en la zona no se puede enfriar la leche hasta esas temperaturas (Zamorán s. f.).

Nota: Es recomendable que donde se transporta la leche desde el corral hacia la cooperativa tenga techo o lona.

#### **Figura 3.**

Barriles plásticos para el transporte de la leche después del ordeño.



Fuente: Corral Mario Nelson Marín.

Una vez que la leche es ordeñada se almacena en 7 tanques de refrigeración, 2 tanques de 2500 botellas c/u y 5 tanques de 1500 botellas c/u deben mantenerse a una temperatura inferior a 8°C si va a ser recogida en el día o a 6°C si va a ser recogida al día siguiente, con el objetivo de evitar la multiplicación de microorganismos mesófilos acidificantes (bacterias lácticas) (Periago s. f.).

#### **4.10. Transporte de la leche de cooperativa hacia los tanques de almacenamiento del cliente**

La leche es recogida en un camión tipo cisterna que succiona la leche de los tanques de almacenamiento hacia la cisterna previamente se hacen pruebas rápidas de pH, acides titulable, reductasa, lactosa y antibiótico. Esta leche es llevada a la empresa Petacones para su posterior procesamiento de acuerdo a los diferentes productos que elaboran.

## **V. BPM. (Buenas prácticas de manufactura)**

### **5.1. Aspectos generales de las Buenas Prácticas de Manufactura**

La implicación de las Buenas Prácticas de Manufactura es una garantía de calidad e inocuidad en beneficio de comerciantes y consumidores, ya que incluyen aspectos de higiene y sanidad que se aplican a toda la cadena productiva, incluyendo el transporte y comercialización del producto (Tamayo 2011).

En general, las BPM se aplican a actividades tan diversas como el diseño de higiene, la planificación de la higiene, el mantenimiento de equipos e instalaciones, el personal y, en general, todo lo que entra en contacto con los alimentos en todas las etapas de procesamiento, comercio y consumo (Poveda 2011).

### **5.2. BPM en áreas de procesamiento**

Establecen los requerimientos mínimos necesarios de Buenas Prácticas de Manufactura que los centros de acopio e industrias deben cumplir, se describen los programas y procedimientos aplicables al establecimiento con el fin de precautelar y garantizar la inocuidad del producto almacenado (Zamorán s. f.).

Son aplicables a actividades tan diversas como el diseño sanitario, los planes de saneamiento, el mantenimiento de equipos e instalaciones, el personal y en general a todo lo que entre en contacto con los alimentos en sus diversos estados de procesamiento, comercialización y consumo (Portillo *et al.* 2022).

Dependiendo del tipo de industria la cuestión, los ámbitos de la aplicación de las BPM varían de acuerdo con el tipo de proceso y exigencias del mercado al que se destine el producto final (Telule *et al.* 2023).

### **5.3. Instalaciones físicas**

Las instalaciones deberán estar diseñada para facilitar tanto el flujo de personal, productos e insumos como la adecuada higienización de la misma, las zonas circundantes se deben mantener libres de: material en desuso, material de desecho, olores desagradables, humo, polvo y refugios para plagas (Britos y García 2007).

### **5.3.1. Diseño de las Instalaciones**

Las instalaciones internas deben ser sólidas con materiales duraderos que faciliten las labores de limpieza y desinfección, cabe mencionar que, en el área de producción no se permite la madera como material de construcción (Portillo *et al.* 2022).

Debe ser del tamaño adecuado de acuerdo al volumen de producción, para evitar riesgos de contaminación cruzada, ser lo suficientemente espaciosa para que haya un libre flujo del personal y contar con una correcta demarcación de las diferentes áreas (Madrid 2005).

El centro de acopio donde se almacene la leche será responsable de que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que ponga en riesgo la inocuidad de la materia prima láctea (Peña 2019).

Deberá estar bien ubicados libre de factores de contaminación y objetos inservibles, ser de construcción sólida que permita fácil limpieza, tener un alumbrado natural o artificial adecuado y ventilación que permita un flujo de aire controlado evitando la entrada de polvo e insectos y roedores. Así mismo, debe tener un sustento eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales (Aguillón y Navarrete 2020).

Para ello se deben considerar las características de construcción en cuanto a su infraestructura, cada detalle cuenta, como paredes, escapes de agua, ventilación, materiales de las puertas, ventanas y pisos, así mismo el tipo de luz que se coloca, la temperatura, el control de humedad, la cantidad necesaria de agua la colocación de desechos (Salazar 2022).

### **5.3.2. Pisos**

- Los pisos deben ser de material impermeable, lavable y antideslizante, que no tengan efectos tóxicos hacia los alimentos; además deben estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.
- Los pisos deben estar diseñados y contruidos con una pendiente adecuada de manera que prevengan la acumulación de líquidos, faciliten el desagüe y la limpieza de los mismos.

- Las canaletas y desagües deben tener el diámetro y la pendiente adecuados para el drenaje y estar protegidos con rejillas que permitan el flujo de líquidos, pero no el ingreso de plagas.
- Los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas, peso de equipo y maquinaria, tránsito de personal, entre otros.

#### **Figura 4.**

Pisos para planta de procesamiento



Fuente: (Portillo *et al.* 2022).

#### **5.3.3. Paredes**

Al igual que los pisos, si las paredes son muy rugosas dan lugar a la acumulación de microbios y también, pueden crearse nidos de arácnidos.

Las paredes deben de ser:

- Impermeables.
- Lisas de color claro y sin grietas.
- No deben ser absorbentes.
- De fácil limpieza.
- Las uniones entre pared y pared o pisos deben ser redondeadas para evitar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza y sanitización.

### **Figura 5.**

Paredes impermeables de fácil limpieza



Fuente: Rivas *et al.* 2022

#### **5.3.4. Techo**

Los techos deben ser contruidos y acabados para que facilite la limpieza de los mismos y reduzca la acumulación de suciedad y desprendimiento de partículas. Si se utiliza cielo falso debe ser liso, sin uniones y fácil de limpiar.

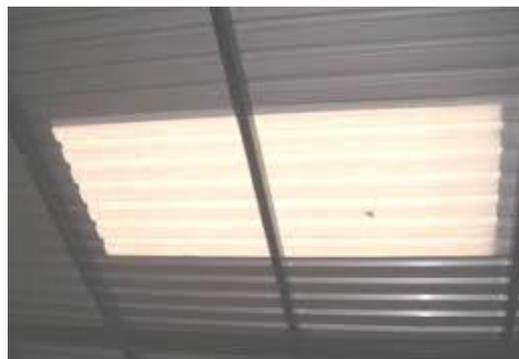
Deben construirse con materiales aprobados para el uso en plantas alimenticias y no poseer riesgo de contaminación. Preferiblemente igual que las paredes deben ser de color claro.

#### **5.3.5. Luminarias**

Las áreas de elaboración de alimentos deben estar provistas de luz natural o artificial de forma tal que los operadores de equipos y otros trabajadores vean con nitidez lo que están haciendo sin esforzar la vista y sin exponerse a riesgo alguno.

### **Figura 6.**

Iluminación natural de sala de proceso



Fuente: González *et al.* 2022

### 5.3.6. Puertas

Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.

Las puertas deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco.

Cuando las puertas abren hacia fuera, provoca una corriente negativa, por lo que facilita que el aire de la zona de producción salga en lugar de entrar aire contaminado.

Las mallas o cedazos en puertas ajustadas a su marco; obstaculizan el ingreso de plagas a las áreas de proceso o almacenamiento.

**Figura 7.**

Puertas con superficie lisa de fácil limpieza



Fuente: Rivas *et al.* 2022

### 5.3.7. Ventanas

Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad, la entrada de agua, no genere riesgos en caso de rotura y, cuando sea necesario, deben estar provistas de malla o cedazo contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar.

Nota: Deben cumplir con dos funciones principales; como son la iluminación natural y la ventilación.

## Figura 8.

Ventanas de una industria alimenticia



Fuente: Portillo *et al.* 2022

### 5.3.8. Ventilación

Debe de existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire y evite la condensación de vapores acorde a las necesidades.

La dirección de la corriente de aire no debe de ir de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

- La corriente de aire debe ir de la zona limpia a la zona contaminada.
- Debe de controlar la temperatura ambiente, los olores y la humedad, para asegurar la inocuidad y la aptitud del producto.
- Deben tener un sistema efectivo de extracción de vapores que facilite la limpieza y mantenimiento de los equipos de ventilación.

### 5.4. Instalaciones sanitarias

Deben estar ubicados lejos de las áreas de producción, estos deben ser limpios y en cantidad suficientes para hombres y mujeres, con los implementos requeridos para su higiene, esto debidamente señalizado (Telule *et al.* 2023).

Se deben instalar una cantidad suficiente de servicios sanitarios uno para hombres y uno para mujeres, en lugares apropiados y separados para ambos sexos, adyacentes a las áreas de casilleros o vestidores. Los ámbitos de servicios sanitarios deben estar bien iluminados y no dar directamente a las zonas donde se manipulan los alimentos. Además, deben mantenerse en correctas condiciones higiénicas (Escobar y Cabrera 2017).

**Figura 9.**  
Servicios sanitarios



Fuente: Rivas *et al.* 2022

#### **5.4.1. Abastecimiento de agua**

El agua utilizada debe ser potable o potabilizada y en caso de incorporarse al proceso debe ser hervida o pasteurizada (Aguillón y Navarrete 2020).

El consumo de agua promedio diario en una industria láctea tiene una proporción de un litro de agua por cada litro de leche en la planta, por lo cual el centro de acopio debe tener disponible la misma cantidad de agua en litros que la cantidad de litros de leche acopiados (Peña 2019).

Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, la inocuidad de los alimentos. El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en el Reglamento Técnico Salvadoreño. Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable ni debe haber peligro de reflujo hacia ellos (Portillo *et al.* 2022).

Nota: Deberá hacerse un examen del agua debido a que es de pozo, para garantizar que no esté contaminada.

#### **5.4.2. Tuberías**

- La tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para los fines de:
- Llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren.

- Transportar adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.
- Evitar que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.

### **5.5. Manejo y disposición de desechos de desechos líquidos y sólidos**

El agua utilizada se evacua por las alcantarillas y desagües. Los elementos sólidos son retenidos por medio de un sistema de rejillas y retirados manualmente hacia los recipientes para residuos. Los líquidos circulan por una serie de cámaras sanitarias. Estas cámaras contienen pedregullo de diferentes calibres que tratan el agua en diversas etapas hasta que las aguas se almacenan en una cámara final (Britos y García 2007).

Nota: Hacerse un examen del agua debido a que es de pozo, para garantizar que no esté contaminada.

#### **5.5.1. Drenajes**

Cada uno de estos efluentes debe ser dispuesto por separado en un sistema de drenaje diseñado para tal fin, esto significa que no deberán existir conexiones cruzadas dentro de las instalaciones que permitan su intercambio. Para ambos efluentes se deberá contar con un sistema de drenaje que permita su descarga de manera eficaz, esto mediante una conexión ininterrumpida hasta la zona de tratamiento.

**Figura 10.**

Sistemas de drenaje en plantas de alimentos



Fuente: IDEA FSI Newsletter.

### 5.5.2. Instalaciones sanitarias o servicios sanitarios

Disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestidor, independientemente para hombres y mujeres separados de las áreas de elaboración (Portillo *et al.* 2022).

### 5.5.3. Estación de lavado de manos

Se debe contar con dispositivos adecuados, preferiblemente de accionamiento adecuados para evitar el contacto manual.

Se debe disponer de agua fría o de agua caliente y de productos adecuados para la limpieza y desinfección de las manos. Debe haber un medio higiénico apropiado para el secado de las manos. No se debe utilizar toallas de tela.

**Figura 11.**

Instalación de lavado de mano



Fuente: Portillo *et al.* 2022

### 5.5.4. Estación de Vestimenta

Según Peña (2019). Los vestuarios y cuartos de aseo deberán estar ubicados de tal manera que eliminen el riesgo de contaminación de la leche acopiada, estarán separados del área de recepción y serán debidamente adecuados con: Casilleros / guarda barro.

Las áreas de vestidores, deben estar separadas de los servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y provistos de al menos un casillero por cada operario. Dicha área debe de contar con casilleros deben ser de metal u otro material, que tenga aberturas en la parte inferior de las puertas, la parte superior de los mismos

debe ser inclinadas para impedir que se coloquen allí ropas, alimentos u otros objetos, deben tener patas o soportes de por lo menos 40 cm

Nota: Cada persona tendrá un casillero con llave donde guardará su ropa y objetos personales agregar imagen de casillero.

**Figura 12.**

Vestidores y casilleros



Fuente: González *et al.* 2022

#### **5.5.5. Manejo y disposición de desechos del proceso**

Se recomienda para el manejo de los desechos líquidos y sólidos: tener sistemas e instalaciones adecuadas de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta (Portillo et al. 2022).

#### **5.5.6. Desechos solidos**

Con respecto al almacenamiento temporal de desechos, estos deben colocarse en recipientes claramente identificados y a prueba de filtraciones y, si corresponde, deben mantenerse tapados. Una vez eliminados los desechos, los recipientes deben limpiarse y desinfectarse, para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación.

- Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.

- Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.
- El almacenamiento de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos.
- La eliminación de los desechos o basura debe ser diaria siendo higiénica, eficaz y segura.

Nota: Los basureros deben de estar distribuidos convenientemente y en cantidades suficientes en las distintas zonas de la planta, servicios sanitarios, vestidores y área de producción.

## **5.6. Limpieza y desinfección**

Se establecen programas diarios, semanales y mensuales según la necesidad en las diferentes áreas de la planta y se capacitan en el procedimiento de limpieza y desinfección de los ambientes, equipos y utensilios. Asimismo, el manejo de los detergentes y desinfectantes a utilizar (Aguillón y Navarrete 2020).

Las sustancias utilizadas para limpieza y desinfección deben ser aquellas aprobadas para su uso en equipos y los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente, las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas de material impermeable que permite su fácil limpieza y desinfección y que no genera ningún tipo de contaminación en el producto (Peña 2019).

### **5.6.1. Programa de limpieza y desinfección**

En todo establecimiento se debe establecer y mantener un programa escrito de limpieza y desinfección que asegure que las instalaciones, los equipos y los utensilios se mantengan debidamente limpios, y cuando corresponda desinfectados (Portillo et al. 2022).

### **5.6.2. Pediluvios**

Los pediluvios deben implementarse en el acceso a la dependencia, en lo posible, dejando una vía de ingreso y otra de salida, consiste en una bandeja de material resistente químicamente a la solución desinfectante (acero inoxidable o plástico de

alta densidad) de tamaño adecuado para permitir que una persona adulta ubique sus zapatos en forma cómoda en su interior (Madrid 2005).

Nota: Los pediluvios serán tanto para sumergir las botas como para los vehículos que sumerjan las llantas y evitar la contaminación. Los de vehículos de aproximadamente 1 metro de ancho para que toda la llanta cuando gire se moje. Debe garantizarse que toda persona que ingrese a las instalaciones moje sus botas en el pediluvio.

## **5.7. Prácticas de higiene personal**

Los manipuladores de alimentos deben mantener un alto grado de limpieza personal y usar uniformes o ropas protectoras adecuadas, protección para el cabello y calzados. Las heridas y cortes deben cubrirse con vendas a prueba de agua (Portillo et al. 2022).

### **5.7.1. Prohibiciones**

Las personas que ingresen a la planta ya sea personal administrativo, autoridades, o personas externas deberán cumplir con el reglamento del personal (Escobar y Cabrera 2017).

Todas las operaciones desde la recepción de la materia prima pasando por la inspección, tratamiento térmico, transformación, envasado, almacenamiento y distribución; deben realizarse de acuerdo a principios establecidos que garanticen la buena conservación y eviten la contaminación del alimento (Aguillón y Navarrete 2020).

### **Figura 13.**

Recepción y limpieza de barriles de leche.



Fuente: Cooperativa los Fonchanos.

### **5.7.2. Obligaciones del personal**

Todas las personas que estén trabajando en contacto directo con el alimento deberán seguir prácticas higiénicas mientras están en su trabajo, en la medida que sea necesaria para proteger a los alimentos de la contaminación (Zamorán s. f.).

El personal que manipula debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función y de manera periódica el centro de acopio debe mantener fichas médicas actualizadas. La dirección del centro de acopio debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca padece una enfermedad infecciosa susceptible (Peña 2019).

Todo el personal debe bañarse diariamente. Se debe hacer principal énfasis en el cabello, orejas, axilas y uñas. Debe cambiarse la ropa utilizada diariamente en el trabajo, incluyendo la ropa interior. El uniforme utilizado debe estar limpio y en buenas condiciones. Por ningún motivo debe salir de la planta con el uniforme puesto (Madrid 2005).

Uso de ropa de trabajo limpia (uniforme, delantal), botas, zapatos cerrados y guantes si la actividad lo requiere específicamente uniforme de colores claros- no usaran prendas (aretes, pulseras, anillo) u otros objetos personales que constituyan riesgo de contaminación para el alimento (Telule *et al.* 2023).

### **5.8. Control de plagas**

Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario. No debe permitirse la presencia de animales en la planta procesadora y su entorno, para evitar la contaminación de los productos (Aguillón y Navarrete 2020).

Deben combatirse las plagas y roedores de forma que no constituya un riesgo para la inocuidad de la leche. Una aplicación impropia de los productos químicos utilizados para combatir estas plagas podría dar como resultado la introducción de agentes químicos peligrosos en el entorno productivo (Mayén 2019).

### **5.8.1. Control sanitario**

La planta procesadora de los derivados debe contar con Licencia Sanitaria actualizada y/o permiso sanitario de funcionamiento que avale las condiciones de higiene del local y los manipuladores acorde a las disposiciones sanitarias del Ministerio de Salud de su localidad. (Zamorán s. f.).

## **5.9. Mantenimiento**

El mantenimiento preventivo es el procedimiento persistente y sistemático para el cuidado de toda la maquinaria y equipo de producción, así como, de maquinarias y equipos auxiliares. Inclusive, atiende regularmente revisiones, registros y en gran medida los repuestos esenciales con el propósito de prevenir averías y emergencias en la producción (FAO 1984).

### **5.9.1. Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo**

La implementación de un programa de mantenimiento preventivo, según Wireman (1990) citado por Ramos (2002). permite incrementar la automatización, justo a tiempo de manufactura, evita retrasos en producción, reducción de redundancia de equipos, reducción de inventario seguro, dependencia de célula, mayor vida del equipo, minimiza el consumo de energía, productos de alta calidad, la necesidad de mayor organización y proyección ambiental.

Desarrollar un plan de trabajo de mantenimiento, comprende la secuencia de actividades en el trabajo y el establecimiento de los mejores métodos y procedimientos para realizar el trabajo como (Ochoa 2014).

- Establecer el tamaño de la cuadrilla para el trabajo
- Planear y solicitar las partes y los materiales
- Verificar si se necesitan equipos y herramientas especiales para obtenerlos
- Asignar a los trabajadores con las destrezas apropiadas
- Revisar los procedimientos de seguridad
- Establecer prioridades (de emergencia, urgente, de rutina y programado) para todo el trabajo de mantenimiento
- Asignar cuentas de costos
- Completar la orden de trabajo

- Revisar los trabajos pendientes y desarrollar planes para su control
- Predecir la carga de mantenimiento utilizando una técnica eficaz de pronósticos

## **5.10. Seguridad Industrial**

### **5.10.1. Equipo contra incendios**

Instalar un detector de fugas de amoníaco en las áreas con sistemas de refrigeración basados en esta sustancia y mantener adecuadamente los medios materiales de lucha contra incendios como sistemas automáticos de detección y alarma de incendios y extintores de incendio.

En referencia a los extintores de incendio: Los extintores se ubicarán en lugares fácilmente visibles y accesibles. Deberán estar próximos a los puntos con riesgo de incendios y a las salidas. La parte superior del extintor se encontrará como máximo a 1,70 m del suelo. Formación del personal en los procedimientos de extinción de incendios. Se garantizará que las salidas de incendios no estén bloqueadas, y de que su mantenimiento es correcto (CECAM s. f.).

### **5.10.2. Equipo de protección personal**

Según Campos (s. f.). Todo trabajador de la planta debe tener su carnet sanitario vigente, emitido por la autoridad de salud, los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños para protegerlo contra lesiones como son:

- Pijama de trabajo (tela de algodón)
- Dental impermeable
- Gorro de redecilla o cofia
- Barbijo o cubre bocas
- Mascarilla protectora
- Guantes de neopreno o nitrilo
- Calzado ocupacional (botas impermeables)

### **5.10.3. Señalización**

La señalización, y/o demarcación de áreas en cada uno de los centros de trabajo de la empresa, aunque no sustituyen los métodos directos de prevención de accidentes

de El Trabajo y las Enfermedades Profesionales, ocupan un lugar fundamental en la Implementación del Programa de Salud Ocupacional y del Diagnóstico de Condiciones de Trabajo o Panorama General de Factores de Riesgos Ocupacionales (Choque 2019).

Es una acción que se refiere a un objeto, una actividad o situación determinada que proporciona; una indicación (vías de escape, refugios, etc) una obligación (uso de equipos de protección personal), una advertencia (explosivos, caídas de rocas, etc). o una prohibición (prohibido fumar, prohibido el paso, etc.) mediante letreros, colores (rojo, azul, blanco, amarillo) luz o sonido (semáforos, lampara de mina, sirenas, silbatos, etc.) una comunicación verbal (orden, advertencia, etc). o por señal gestual (movimiento de brazos y manos) (Cruz 2014 citado por Campos s. f.).

#### **5.10.4. Botiquín**

El botiquín de primeros auxilios sirve para actuar en caso de lesiones leves o indisposiciones que, en principio, no necesiten asistencia sanitaria. Si ocurre un accidente grave se debe esperar a que llegue el personal calificado ya que, en caso contrario se puede incluso perjudicar al accidentado contando con los siguientes elementos: algodón, agua oxigenada, jabón desinfectante, (guantes, mascarillas jeringa descartables) vendas elástica o gasa, esparagrapo curitas y toallas húmedas (UNDSS 2006).

#### **5.11. Bodegas**

Estas serán de tamaño, espacio, iluminación y ventilación adecuados. tendrán tarimas o estanterías para evitar que los materiales o productos se encuentren directamente al piso (MINEC 2002).

Las bodegas de almacenamiento, tanto de materia prima como producto terminado de alimentos deberán limpiarse y mantenerse ordenada. Los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos (Portillo *et al.* 2022).

**Figura 14.**

Tanques de almacenamiento de leche.



Fuente: Cooperativa los Fonchanos.

### **5.12. Análisis de calidad de la leche**

El control de calidad de la leche que entra a la planta involucra un conjunto de pruebas que permiten determinar si la leche es pura, limpia y apta para la fabricación de derivados lácteos (Zamorán s. f.).

### **5.13. Pruebas sensoriales**

**5.13.1. Color:** En la leche el color normal es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfatocálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos (Picon 2019).

**5.13.2. Sabor:** El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al

final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (MARACAIBO 2003).

**5.13.3. Olor:** La leche puede adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancia de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación (Cruz y Henríquez 2014).

#### **5.14. Determinación de la acidez**

Se realiza para determinar la calidad, frescura de la leche y detectar alguna alteración en la misma (Salazar 2022). La acidez en la leche indica su calidad y en base a ella se puede determinar su posible uso, es un fenómeno muy común y se han determinado dos tipos de acidez: la natural provocada por microorganismos presentes en el interior de la ubre y la provocada por microorganismos externos que llegan a contaminar la leche (Rivas *et al.* 2019).

Se toma una muestra de leche y a ésta se le adiciona un reactivo llamado fenolftaleína y se comienza a titular con hidróxido de sodio (NaOH) hasta dar coloración rosada (INPYME 2011). Los valores normales de acidez titulable en leche están comprendidos entre 16°D y 19°D (grados Dornic) que expresado en porcentaje del ácido mayoritario serían 0.16-0.19% de ácido láctico (Periago s. f).

#### **5.15. Determinación de la densidad**

La densidad de la leche varía entre los valores dados según sea la composición de la leche, pues depende de la combinación de densidades de sus componentes. La densidad mencionada (entre 1.028 y 1.034 g/cm<sup>3</sup>) es para una leche entera, pues la leche descremada está por encima de esos valores (alrededor de 1.036 g/cm<sup>3</sup>), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de 1.028 g/cm<sup>3</sup> (Cruz y Henríquez 2014).

La determinación de la densidad es una prueba completamente simple que nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude, como la adulteración de la leche con agua (Rivas *et al.* 2019).

#### **5.16. Prueba de reductasa**

La prueba de reductasa se utiliza como indicador de la carga total de microorganismos, y presenta como principio, la decoloración provocada por la acción enzimática microbiana sobre la leche adicionado de solución de azul de metileno, resazurina o cloruro de trifeniltetrazoleo. (Reyes *et al.* 2010).

La mayoría de los gérmenes de la leche elaboran reductasas que modifican el potencial de óxido-reducción de la misma. Para demostrar este fenómeno basta añadir a la leche una sustancia que se decolore al pasar de la forma oxidada a la forma reducida. La rapidez con que cambia de color está en función de la población bacteriana y, por ello, puede ser un índice del grado de contaminación de la leche (Periago s. f).

#### **5.17. Determinación de pH**

El pH normal de la leche fresca es de 6,5-6,7. valores superiores generalmente se observan en leches mastíticas, mientras que valores inferiores indican presencia de calostro o descomposición bacteriana (Maracaibo 2003).

## **VI. POES. (Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento)**

### **6.1. ¿Qué son los POES?**

La sigla POES se refiere a los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento que detalla que, como y con qué frecuencia se debe limpiar, así como que registros se deben utilizar para el monitoreo de la limpieza y desinfección de un establecimiento que manipula insumos alimenticios (Telule *et al.* 2023).

### **6.2. Generalidades de los POES**

Estos son documentos elaborados por escrito en los cuales se describe detalladamente los métodos, utensilios y sustancias a emplear, así como la frecuencia de limpieza y desinfección de la planta y los equipos, especifican también la forma de evaluar la eficacia del proceso de limpieza y desinfección (Quíntela 2013).

Existen ciertos principios útiles en la limpieza y desinfección como son la elección del tipo de limpieza pudiendo ser esta húmeda o seca, además se deben considerar puntos como la frecuencia de la limpieza y desinfección la cual depende de factores relacionados con el proceso es así como en algunos casos puede ser necesario eliminar una acumulación de residuos del producto que interfiere sobre el rendimiento del equipo o reduce la calidad del producto (Portillo 2022).

### **6.3. ¿Cuándo es necesario crear un POES?**

Se puede escribir un manual de POES para:

- Una pieza de equipo.
- Varios equipos involucrados en un proceso.
- Un área ambiental.
- Un plan maestro de saneamiento para toda la instalación.

### **6.4. Ámbitos de aplicación**

Estas pautas se aplican a todos los locales o plantas donde se manipulan alimentos y vehículos utilizados para transportar alimentos, estos incluyen empresas involucradas en la comercialización, procesamiento, fraccionamiento y distribución de alimentos (Párolí 2013).

Al elaborar un POES se tiene que responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué limpiar y desinfectar?
- ¿Cómo limpiar y desinfectar?
- ¿Cuándo limpiar y desinfectar?
- ¿Quién limpia y desinfecta?
- ¿Con que limpiar y desinfectar?

Se debe contar con un registro relacionado:

Responsable.

- Frecuencia de ejecución de actividades
- Procedimientos específicos.
- Productos y concentraciones a utilizar.
- Responsable(s) de la supervisión.
- Acciones correctivas.
- Fichas técnicas de los productos a utilizar para limpieza y desinfección.

El plan escrito tiene que estar firmado y fechado por una autoridad general en la empresa.

### **6.5. POES que debe disponer una planta procesadora**

Según Guerrero (s. f.). Como mínimo una planta procesadora debería de disponer de los siguientes POES.

- Saneamiento de manos.
- Saneamiento de líneas de producción (incluyendo hornos y equipos de envasado).
- Saneamiento de las áreas de recepción, depósitos de materia prima, intermediarios y productos terminados.
- Saneamiento de silos, tanques, cisternas, tambores, carros, bandejas, campanas, ductos de entrada y extracción de aire.
- Saneamiento de cámaras frigoríficas y heladeras.
- Saneamiento de lavaderos.

- Saneamiento de paredes, ventanas, techos, pisos y desagües de todas las áreas.
- Saneamiento de superficies en contacto con alimentos, incluyendo, basculas, contenedores, mesas, utensilios, vestimenta externa, etc.
- Saneamiento de instalaciones sanitarias y vestuario.
- Saneamiento del comedor del personal.

#### 6.6. Aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento.

**Figura 15.**

Diagrama de POES en áreas de procesamiento



Fuente: Tomado de (Paroli s. f.).

#### 6.7. Limpieza y desinfección

Se debe establecer y mantener un programa escrito de limpieza y desinfección en cada instalación para garantizar que las instalaciones, los equipos se mantengan adecuadamente limpios y desinfectados según sea necesario, la limpieza se puede realizar mediante métodos físicos y químicos de forma individual o combinada, por ejemplo, métodos físicos: fregando, uso de calor o turbulencia, aspiración u otros métodos que eviten el uso de agua. Métodos químicos que utilizan agentes de limpieza, álcalis o ácidos (Paroli s. f.).

### **6.8. ¿Qué es limpieza?**

(Telule *et al.* 2023) establece que la limpieza es la acción que consiste en retirar la materia orgánica o suciedad que encontramos sobre las superficies, los efectos de la limpieza, a diferencia de la desinfección, pueden percibirse a simple vista, es decir, el ojo humano es capaz de detectar la presencia de suciedad, pero no la presencia de virus o bacterias, esta acción ayuda, además, a eliminar algunos condicionantes por los cuales los microorganismos se producen.

### **6.9. ¿Qué productos se necesitan para la limpieza?**

Los productos que se usan para la limpieza de las superficies se denominan limpiadores o detergentes, y, en función de su nivel de pH, estos sirven para eliminar restos de grasa o suciedad incrustada (Basic Farm 2021).

Para aplicar los detergentes o limpiadores se necesitan paños preferiblemente de tejido no tejido, mediante una acción mecánica, además de arrastrar la suciedad, también arrastramos parte de los microorganismos presentes en las superficies, pero no los eliminamos (PAPELMATIC 2020).

### **6.10. ¿Qué es la desinfección?**

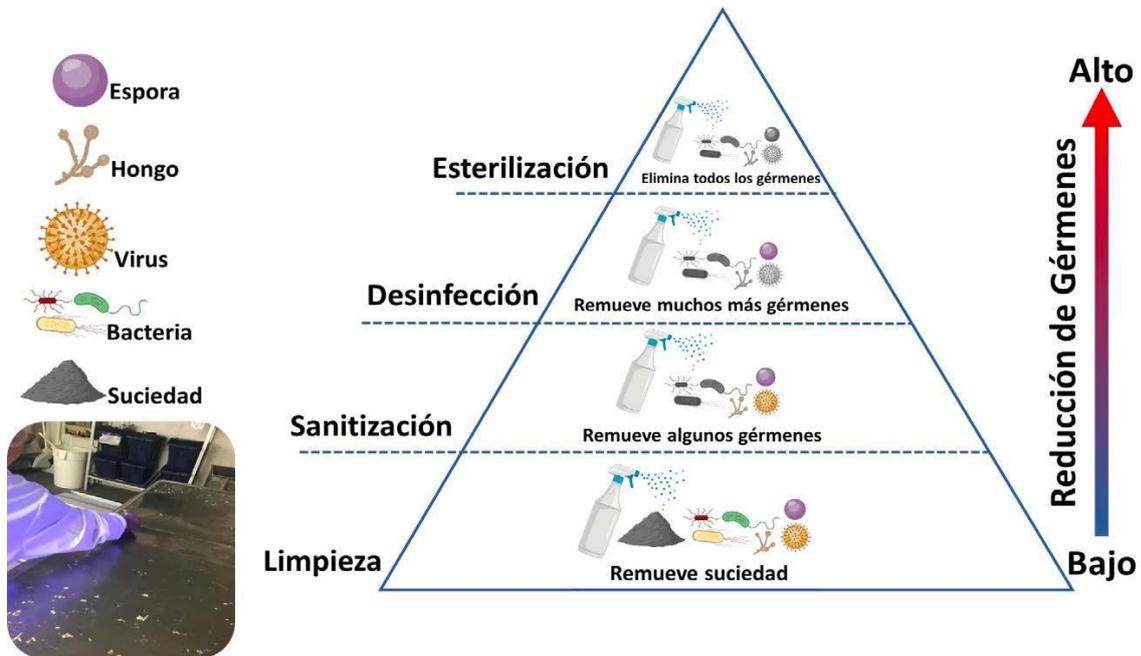
La desinfección es una acción que consiste en eliminar los microorganismos que viven sobre las superficies, en este caso, es especialmente importante que esta acción se aplique justo después de la limpieza o garantizando que la superficie esté libre de materia orgánica (CONAL s. f.).

### **6.11. ¿Qué productos se necesitan para la desinfección?**

Para este proceso se necesitan productos que puedan presentarse en múltiples composiciones y formatos, lo importante, en este caso, es observar el carácter del desinfectante, estos productos se especializan en función del microorganismo ante el cual son efectivos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.), distinguiendo entre virucidas, bactericidas, fungicidas; a la hora de elegir desinfectantes para la industria alimentaria o para ámbitos sanitarios, estos productos deberán poseer su debido registro (Telule *et al.* 2020).

**Figura 16.**

Cuál es la diferencia y eficacia de limpieza y desinfección.



Fuente: Tomada de (Virginia s. f.).

Nota: Esterilización: Elimina todos los gérmenes. Desinfección: Remueve muchos mas gérmenes. Sanitización: Remueve algunos gérmenes. Limpieza: Remueve suciedad.

### **6.12. Para desarrollar un protocolo de limpieza y desinfección se deberá tomar en cuenta algunos parámetros**

- Tipo de superficie, que deben ser fáciles de limpiar, evitándose los materiales porosos en beneficio de aquellos impermeables e inalterables.
- Tipo de suciedad sobre la que se desea actuar, pues un producto puede ser muy eficaz frente a un sustrato y tener un efecto nulo frente a otro diferente.
- Tiempo y frecuencia con la que se realizaran las actividades pues si se distancian en exceso pueden darse incrustaciones o residuos adheridos a superficies que originen crecimiento de microorganismos o compuestos tóxicos, siendo posteriormente su limpieza más complicada (Henríquez 2021).

### **6.13. Procedimiento general de limpieza y desinfección**

- Antes de realizar una limpieza general a la maquinaria, se debe de desconectar la alimentación de energía.
- Despeje del área a limpiar, retirar bandejas, contenedores que contengan materia prima, productos procesados o en proceso.
- Cubrir los paneles de control y equipos electrónicos que puedan ser dañados por el agua con bolsas de polietileno.
- Desmontar el dispositivo si es necesario.
- Recoger los desechos sólidos manualmente o con instrumentos, escobas y cepillos.
- Aplicar un producto limpiador o jabón en la zona a limpiar y utilizar medios mecánicos (cepillado, fregado) para eliminar completamente los residuos.
- Enjuague.
- Aplicar desinfectante, prepare la solución desinfectante según la concentración especificada por el fabricante, la limpieza y el enjuague deben realizarse antes de la desinfección.
- Enjuague.
- Secar, dependiendo del tipo de superficie, dejar secar al aire o secarla con un paño (Basic Farm 2021).

### **6.14. Procesos de limpieza y desinfección**

ASSAI (2010). Menciona que los trabajos de limpieza y desinfección que se realizan dentro de una planta son los siguientes:

- Proceso pre operacional: Son los pasos y operaciones propias que anteceden a las operaciones del proceso de producción.
- Proceso operacional: Son los pasos y operaciones propias que se realizan en el proceso de producción.
- Proceso post-operacional: Son los pasos y operaciones que se realizan después de finalizadas las operaciones de producción.

### **6.15. Limpieza y sanitización de equipos, utensilios y estructura**

Un programa de limpieza y saneamiento consta de una serie de actividades destinadas a eliminar la suciedad y controlar las cargas microbianas y otros

contaminantes hasta límites aceptables con el fin de preparar la instalación para el siguiente ciclo de producción (Telule *et al.* 2023).

La limpieza se realiza sobre diversas superficies, dividiéndose en las que entran en contacto directo con los alimentos (superficies de trabajo, utensilios etc.) y las que no entran en contacto directo con los alimentos (paredes, pisos, techos) (Henríquez 2021).

De tal manera que tiene como objetivo la eliminación de la suciedad orgánica y/o inorgánica adherida a las superficies, es importante considerar que, si la limpieza no se hace de forma adecuada, quedarán restos de suciedad que podrían proteger a los microorganismos frente a la acción de los agentes sanitización e incluso neutralizar su acción (Portillo 2022).

#### **6.16. Equipos**

La mesa de acero inoxidable (u otro material aprobado por la industria de alimentaria), se limpia y desinfecta, primero se eliminan todos los residuos de la mesa de trabajo, luego se humedecen la parte superior e inferior con agua fría y se frotran (trabajo mecánico para su eliminación), con solución limpiadora y un paño, enjuagar con abundante agua a presión, enjuagar y desinfectar con una solución que contenga desinfectante a base de cloro a 5 ml (dosis máxima recomendada por las OMS), escurrir el agua y luego lavar y secar el piso (Rivas *et al.* 2022).

**Figura 17.**

Eliminación de residuos en mesas de trabajo



Fuente: Tomado de (Portillo *et al.* 2022).

### 6.17. Utensilios

Los utensilios primero deben enjuagarse con agua a temperatura ambiente, en seguida frotarse con un paño y un limpiador desinfectante a base de cloro, enjuagarse nuevamente y, si las condiciones lo permiten, remojar en una solución de cloro de 5 ml, finalmente, pasados unos 20 minutos colocan en estantes de escurrimiento de la zona de almacenaje de los utensilios (OPS 2015).

#### Figura 18.

Enjuague de utensilios con agua a temperatura ambiente



Fuente: Tomado de (Portillo *et al.* 2022)

### 6.18. Vestimenta y equipo de protección

Equipo de protección (delantal, gabacha banca, botas de procesamiento), las botas de goma se limpian en un sistema de limpieza de botas utilizando una solución limpiadora y un cepillo con 200 ml de cloro, pasando por un pediluvio en la entrada de la planta (normalmente en un llamado filtro sanitario), este proceso siempre se realiza al inicio del trabajo y cada vez que el operador sale de su área y reingresa a la planta (Portillo *et al.* 2022).

Los delantales se limpian con tejidos suaves y limpiadores desinfectantes en zonas de limpieza adecuadas (en el caso de los materiales plásticos, se lavan acorde al material), es importante mencionar que estos delantales se dejan lavados al finalizar el turno anterior, por lo tanto, no es necesario volver a lavarlo al iniciar el trabajo, y es higiénicamente seguro pues se encuentra dentro de la planta y lugar dispuesto para ello (OPS 2015).

### **Figura 19.**

Estación de lavado de botas



Fuente: Tomado de (González 2022).

#### **6.19. Manos de operadores y manipuladores**

Los operarios y manipuladores de alimentos que elaboren los productos se laven las manos antes de ingresar a las áreas internas de las plantas, este procedimiento se realiza en la entrada del personal, por lo cual:

Enciende el grifo y moja tus manos con agua limpia (lo ideal es usar un grifo de pedal) luego aplicar aproximadamente 1 ml de jabón líquido neutro y frotar ambas manos por al menos 30 segundos, haciendo énfasis en los espacios entre los dedos, cepillarse las uñas también, enjuagarse con abundante agua, secarse con una toalla de papel y desechando en un basurero y finalmente desinfectar las manos con alcohol gel (Portillo 2022).

Nota: Lavar las manos con abundante agua y jabón, tallar muy bien las palmas de ambas manos, lavar cada mano por lo menos 20 segundos, tallar muy bien cada dedo de ambas manos, no olvidar tallar las muñecas y antebrazos, enjuagar con abundante agua hasta retirar por completo el jabón.

Cada vez que los operarios asistan al baño, se toquen el cabello, recojan algo del suelo, ingieran alimentos o se ensucien las manos de alguna manera, deben realizar estos procedimientos de lavados (RTCA 2009).

Figura 20.  
Lavado de manos

# ¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sirvase de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.

 Organización Mundial de la Salud | Seguridad del Paciente | **SAVE LIVES**  
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA | Clean Your Hands

Fuente: Tomado de (OMS s. f.).

### 6.20. Procedimientos operacionales

Los procesos operativos, como su nombre los indica, se ejecutan como parte de las operaciones, estos procedimientos requieren de una constante desinfección de equipos y herramientas que entran en contacto directo con el producto durante el procesamiento, tales como: cuchillos, guantes de malla metálica (Telule *et al.* 2022).

**Figura 21.**

Desinfección de equipo que entran en contacto con el producto.



Fuente: Tomado de (Gonzales 2022).

### 6.21. Procedimiento post-operacional

La limpieza post operacional de equipos asegura que, durante el tiempo en desuso de estos, no se desarrollen microorganismos patógenos capaces de enfermar a quienes los consuman, por tal razón la limpieza post operacional como su nombre lo indica, se realiza al terminar los procesos. El equipo limpio (barriles, mesas, carretillas, delantales) no se arrastra por el piso para evitar que se contamine (SENASA s. f.).

**Figura 22.**

Limpieza post operacional



Fuente: Tomado de (Rivas *et al.* 2022).

### **6.22. Utensilios**

Los utensilios primero deben enjuagarse con agua a temperatura ambiente, retirarle los residuos, luego lavarse con un paño y un limpiador desinfectante o una solución limpiadora, enjuagarse de nuevo y remojar en una solución de cloro a 5 ml por 20 minutos, se colocan sobre el estante de escurrimiento y se dejan en ese lugar hasta que sean usados nuevamente (Portillo *et al.* 2022).

### **6.23. Equipos**

Las mesas de acero inoxidable, son lavadas y desinfectadas, primeramente, se retiran todos los residuos de la mesa de trabajo, luego se humedecen por encima y por debajo con agua a temperatura ambiente, se frota con solución detergente, se enjuaga con abundante agua a presión, se sanitizan enjuagando con solución de cloro a 5 ml, se drena las aguas y se escurre (González 2022).

### **6.24. Vestimenta y equipos de protección**

La vestimenta, deben ser lavadas removiendo la suciedad mayor, luego se enjuagan con agua limpia, se deja sumergida en solución de cloro a 5 ml durante dos horas, luego se enjuaga con abundante agua (Henríquez 2021).

El equipo de protección; después de turno de trabajo cada operario lava sus botas en el área de lavado para botas con solución de cloro a 5 ml; luego se guardan en sus respectivos depósitos en el área de casilleros, los delantales se lavan en el área de lavado con solución detergente, frotando suavemente en sus ambos lados y posteriormente enjuagando con abundante agua y desinfectando con solución de cloro a 5 ml, se cuelgan en los escurridores (Portillo *et al.* 2022).

### **6.25. Manos de operadores y manipuladores**

Los operarios y manipuladores se lavan las manos después de realizar las operaciones de proceso y después de quitarse la indumentaria de protección, se humedecen las manos con agua limpia accionando el lavamanos con llave de pedal, luego aplican al menos 1 ml de jabón líquido y frota ambas manos entre sí por más de 30 segundos, haciendo énfasis en los espacios entre los dedos, se cepillan las uñas y se enjuaga con abundante agua, luego secan sus manos con papel toalla y, finalmente se desinfectan sus manos con alcohol gel (Telule *et al.* 2023).

## 6.26. Higiene y seguridad del personal

Este procedimiento garantiza que los manipuladores adquieran conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria, considerando todas las medidas para mantener el estado de salud del personal definiendo responsabilidades de acuerdo al puesto (OPS 2015).

El personal manipulador de alimentos es una de las principales fuentes de contaminación, ya que albergan gérmenes en ciertas partes de su cuerpo que al entrar en contacto con el producto puede causar enfermedad, por lo tanto, se tiene especial cuidado con las heridas, el tipo de ropa que se utiliza durante el trabajo, los objetos personales y los hábitos higiénicos en general (Henríquez 2021).

## 6.27. Tipos de detergentes

### 6.27.1. Detergentes alcalinos, ácidos y neutros

Son sustancias que en la escala de pH tienen valores comprendidos entre 8 y 14. Una parte de los detergentes reaccionan con la grasa para saponificar. Los detergentes ácidos tienen un pH menor de 7. También llamados de uso general, los detergentes neutros se utilizan en la limpieza de superficies lisas de escasa suciedad (INA s. f.).

**Figura 23.**

ACIDMAX detergente ácido



Fuente: Tomada de (Dimaplab s.f.).

La alta alcalinidad de estos detergentes ayuda a abrir la fibra, permitiendo una mejor humectación de la misma y las hace fácilmente solubles en el medio acuoso, permitiendo de esta manera la remoción de manchas difíciles. El uso de limpiadores ácidos, alternados con soluciones alcalinas logra la eliminación de olores indeseables y disminución de la cuenta microbiana (Nuñez 2013).

**Figura 24.**

ALCAMAX detergente alcalino-clorado



Fuente: tomada de (Dimaplab s. f.).

Detergente líquido altamente alcalino idóneo tanto para la industria láctea como para la industria alimentaria y de bebidas. Compatible con aguas de alta dureza. Puede ser controlado mediante conductividad. Incluso si es aplicado mediante pulverización no produce espuma. Calgonit R flüssig spezial puede combinarse con hipoclorito para potenciar el proceso de limpieza. Calgonit R flüssig spezial está recomendado para la limpieza de calderas de cocción, Whirlpool, pasteurizadores, depósitos, contenedores, tuberías, centrifugadoras y el lavado de cajas. Si la dureza del agua está por encima de 6° pH el producto puede ser usado para la limpieza de barriles de aluminio ya que apenas se ven afectados (Calvatis s.f.).

### Figura 25.

Calgonit R flüssig spezial



Fuente: tomada de (Calvatis s. f.).

#### 6.27.2. Agentes abrasivos

Polvo limpiador abrasivo desinfectante y antibacterial, eficaz en la limpieza de superficies lisas. La fineza del abrasivo es tal que no raya las superficies. Se utiliza en la limpieza de enchapes de baldosa, estufas, baños, superficies metálicas y pisos en general (DERSA, 2023).

Estos compuestos se utilizan como auxiliar cuando la grasa se adhiere muy fuertemente a la superficie y no se puede eliminar con agentes de limpieza alcalinos o ácidos si se utiliza. Su uso requiere un cuidadoso cepillado y aclarado con abundante agua. Si se requiere el uso de un abrasivo, generalmente se recomienda una pasta en polvo (generalmente feldespató o sílice particulada) y un tensioactivo. Estos productos de limpieza son adecuados para suelos muy sucios y porcelanatos desgastados y desiguales. Manipularse con cuidado ya que las superficies lisas pueden dañarse (Pérez 2020 citado por Telule *et al.* 2023).

Estos compuestos se utilizan sólo como ayuda suplementaria cuando la grasa se ha adherido a una superficie con tal fuerza que ni limpiadores alcalinos ni ácidos la eliminan. Su uso obliga a un cepillado adecuado y enjuague con abundante agua (Quishpi 2015).

### 6.27.3. Desinfectantes

Es un agente químico que se aplica sobre superficies o materiales inertes o inanimados, para destruir los microorganismos y prevenir las infecciones. Los desinfectantes también se pueden utilizar para desinfectar la piel y otros tejidos antes de la cirugía (Sánchez & Saenz 2005).

### 6.27.4. Alcoholes

El alcohol etílico o etanol, se trata de un líquido incoloro, inflamable, volátil y con un olor característico no tiene efecto residual, pero varios estudios demostraron que es capaz de reducir el 99,7% de la concentración microbiana de la piel de las manos. Su acción bactericida consiste en desnaturalizar las proteínas. Este efecto se consigue al reducir el alcohol con agua (70%) (Gaviola *et al.* 2021).

Los alcoholes suelen ser líquidos incoloros de olor característico, solubles en el agua en proporción variable y menos densos que ella (Espinosa s. f.).

El alcohol actúa alterando las membranas celulares y desnaturalizando las proteínas. Sus efectos comienzan en tan solo 15 segundos, pero no hay un efecto duradero. Los efectos biológicos del daño microbiano duran varias horas. El alcohol es de acción rápida y de amplio espectro, actúa contra bacterias Gram negativas y Gram positivas como micobacterias, hongos y virus, pero no es esporicida. El etanol al 70% destruye aproximadamente el 90% de las bacterias de la piel en 2 minutos (Sánchez 2005).

### Figura 26.

Alcohol concentración de 70 / 90 %



Fuente: Tomada de (Calvatis s. f.).

### 6.27.5. Aldehídos, Formaldehídos, Glutaraldehydos

Actúan alquilando grupos químicos de las proteínas y ácidos nucleicos de bacterias, virus y hongos. El formaldehído actúa sobre las proteínas mediante la desnaturalización. El glutaraldehído tiene un efecto similar al pH alcalino. El glutaraldehído actúa sobre la pared celular al nivel de entrecruzamiento del peptidoglicano. Los aldehídos tienen una amplia gama de actividad contra microorganismos y virus, mientras que el formaldehído es bactericida, esporicida y virucida, pero actúa más lentamente en el glutaraldehído. El formaldehído es una sustancia química altamente reactiva que interactúa con proteínas, ADN y ARN in vitro (Anduaga s. f.).

El glutaraldehído es un producto muy reactivo que polimeriza en agua. Las soluciones acuosas ligeramente ácidas son relativamente estables, aspecto que puede incrementarse con la adición de productos específicos como el metanol, El formaldehído o metanol es un gas incoloro, inflamable, con fuerte olor y soluble en agua. El glutaraldehído es muy sensible al calor (Gaviola *et al.* 2021).

Se utiliza para esterilizar objetos inanimados como instrumentos. Desinfección de materiales metálicos, caucho y plásticos. Desinfección muy eficaz de hemodializadores. Al contener entre un 20 y un 30% tiene efecto astringente (Telule *et al.* 2023).

**Figura 27.**

Desinfectante formaldehído



Fuente: Tomada de (Totequim s.f.).

Se conoce también como formol, y se usa como desinfectante y para conservar muestras histológicas. A concentraciones entre el 2% y el 8% se utiliza para desinfectar material quirúrgico.

#### 6.27.6. Hipoclorito

Efectivos contra una amplia variedad de microorganismos, incluyendo esporas y bacteriófagos (extenso espectro de actividad) (INA s. f.).

Los hipocloritos (lejías) son buenos desinfectantes para las instalaciones alimenticias, ya que apenas dejan cloro o sabor si se utilizan de modo correcto. Su actividad antibacteriana es muy amplia y son eficaces contra algunas esporas bacterianas, propiedad de la que carecen la mayor parte de los desinfectantes (Quishpi 2015).

El hipoclorito de sodio (cuya disolución en agua es conocida como lejía, cloro o lavandina, según la zona) es un compuesto químico, fuertemente oxidante de fórmula NaClO. Se utiliza como desinfectante. Además, destruye muchos colorantes por lo que también es usado como blanqueador (OIRSA 2020).

El cloro es el desinfectante universal, activo frente a todos los microorganismos. En general, se utiliza en forma de hipoclorito sódico, con diversas concentraciones de cloro disuelto en agua (Gaviola *et al.* 2021).

**Figura 28.**

Cloroclean solución desinfectante



Fuente: Tomada de (Dimaplab s. f.).

El cloro es un gas que se mezcla con el agua para formar hipoclorito de sodio. Para uso doméstico, la concentración de cloro suele ser hasta el 4%, mientras que para uso industrial puede llegar hasta el 13%

### **6.28. Procedimiento de limpieza y desinfección**

La limpieza de los equipos de las industrias lácteas se hacía inicialmente a mano (y aún se hace en algunos sitios), mediante cepillos y soluciones detergentes desmontando los equipos y entrando a los tanques para tener a mano las superficies a limpiar (Tetra Pak 1996 citado por Ledezma 2003). En la actualidad se han adaptado sistemas de limpieza en sitio (CIP, por sus siglas en inglés) en distintas partes del proceso para hacer más eficiente la limpieza y evitar la recontaminación de los equipos.

Un programa de limpieza y saneamiento consta de una serie de actividades destinadas a eliminar la suciedad y controlar las cargas microbianas y otros contaminantes hasta límites aceptables con el fin de preparar la instalación para el siguiente ciclo de producción. La limpieza se realiza sobre diversas superficies, dividiéndose en las que entran en contacto directo con los alimentos (superficies de trabajo, utensilios etc.), y las que no entran en contacto directo con los alimentos (paredes, pisos, techos) (Telule et al. 2023).

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1. Macro localización

La Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria “LOS FONCHANOS” de Responsabilidad Limitada. (ACPALFON DE R.L.). Se encuentra ubicada en el Distrito de San Ildefonso. Municipio de San Vicente Norte a 101.6 kilómetros de la capital.

Se encuentra ubicado en la zona paracentral de El Salvador. Limita al norte con Dolores (departamento de Cabañas), Nuevo Edén de San Juan; al oeste con Santa Clara, Apastepeque y Sesori (departamento de San Miguel); al sur con San Vicente y al este con Estanzuelas y Nueva Granada (departamento de Usulután).

**Figura 29.**

Departamento de San Vicente, municipio de San Ildefonso.



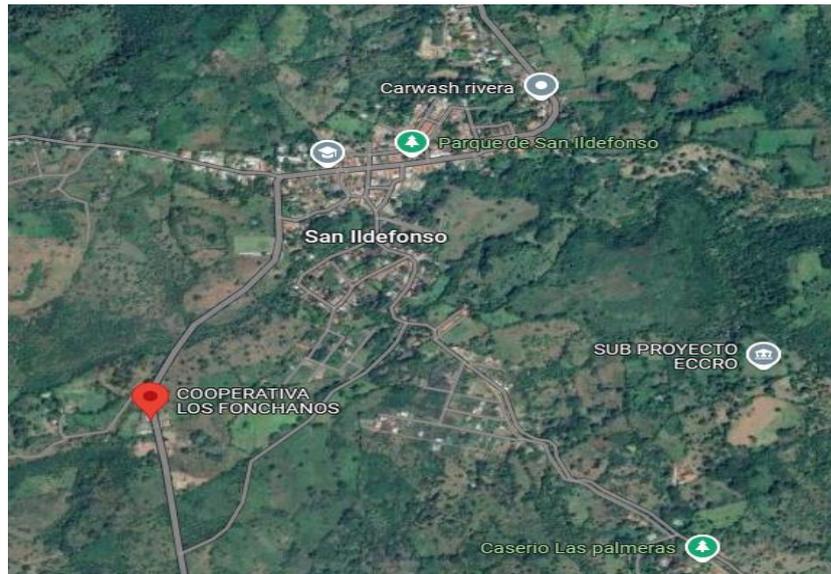
Fuente: Tomado de Hernández (2020).

### 7.2. Micro localización

La Cooperativa de Producción Agropecuaria “LOS FONCHANOS” de Responsabilidad Limitada. (ACPALFON DE R.L.). Se encuentra localizada en Cantón Candelaria Lempa, rumbo a la carretera que conduce al Municipio de San Ildefonso. Las coordenadas geográficas la ubican a una latitud de 13°69'78" al Norte y una longitud de 88°56'39" al Oeste.

**Figura 30.**

Toma satelital de San Ildefonso, San Vicente.



Fuente: Tomado de Google Maps (2024).

### 7.3. Cronograma de actividades

El ejercicio profesional supervisado, se ejecuta durante el periodo comprendido entre el 13 de agosto y el 3 de diciembre del 2024. A continuación, el desglose de las actividades:

**Cuadro 1.**

Cronograma de actividades.

| N.º | Actividad                                | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|-----|--|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1   | Asesorías con los tutores.               | █      | █          | █       | █         | █         |
| 2   | Asesorías con el asesor.                 | █      | █          | █       | █         | █         |
| 3   | Entrevistas con personal de cooperativa. | █      | █          | █       | █         | █         |
| 4   | Reunión con personal de CENTA.           | █      | █          | █       | █         | █         |
| 5   | Investigación bibliográfica.             | █      | █          | █       | █         | █         |



## **VIII. PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN**

### **8.1. Proyecto**

El proyecto consiste en hacer un diagnóstico situacional de la cooperativa los Fonchanos utilizando herramientas de diagnóstico entrevistas con las personas encargadas en la administración y manejo de la planta, a traes de los cuáles se obtuvo información relevante para poder definir algunas situaciones que afectan tanto en lo legal y también en el procesamiento debido que se debe de cumplir ciertas disposiciones legales antes las autoridades sanitarias y del ministerio de agricultura y ganadería para garantizar la inocuidad y calidad de la leche.

### **8.2. Problema**

En entrevistas sostenidas con la cooperativa, manifestaron el proceso de recepción, manipulación, acopio y conservación de la leche en donde se observó unas prácticas que deben mejorarse mediante el uso de técnicas adecuadas que faciliten el trabajo de recepción, manejo, acopio y conservación de la leche.

Entre las observaciones realizadas se determinó que las instalaciones deben readecuarse, así como cambiar la forma de recepción de la leche, debido a que se hace de forma manual, lo cual debería de hacerse de forma automatizada para evitar la contaminación que trae de los corrales hacia la planta, así como también se debe evitar el ingreso de personas a la planta, a la vez que el proceso de lavado de los depósitos de la leche se hace al interior de la planta.

En esta reunión, se compartieron, entre los estudiantes y la representante de la cooperativa, detalles sobre el desarrollo de la asignatura, las actividades a realizar y los posibles proyectos que podrían llevarse a cabo. Y se concluyó que no contaban con ningún tipo de manual o escrito para regirse en las normas de higiene e inocuidad para el acopio de la leche cruda fluida.

Entonces se decidió la posibilidad de crear un manual de buenas prácticas de ordeño, con enfoque en los productores de leche, para mejorar su producción y operatividad en los diferentes hatos ganaderos.

Por otro lado, se mencionó que no tenían un manual de buenas prácticas de manufactura en la planta de recepción de leche, para su uso en las diferentes instalaciones.

Por lo tanto, se sugirió la elaboración de un manual de procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento en toda la planta de recepción de leche para adecuar a los diferentes procesos que se llevan a cabo.

### **8.3. Solución**

Para brindar propuestas como de cómo solucionar las problemáticas, fue necesario conocer las instalaciones y la distribución de las áreas en las que se enfocan los proyectos, corrales de ordeño, área de recepción de leche, área de laboratorio, lavado de depósitos de leche y bodega.

La solución para las problemáticas anteriormente descritas se dividió en tres partes. La primera consistió en la elaboración de un manual de buenas prácticas de ordeño, en donde se describen acciones que se proponen y se adecuan al ordeño en los diferentes hatos de los diferentes productores de la cooperativa.

La segunda se complementó con la elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura el cual especifica como deben ser las características que deben cumplir las instalaciones adecuadas para la planta y sus alrededores, en dicho manual se plantea las diferentes características que debe de tener las infraestructuras a considerar.

La tercera parte de la solución implicó plasmar los procedimientos de limpieza y sanitización para la planta de recepción de leche en un manual POES. En este manual se detallaron las acciones a realizar para llevar a cabo la correcta limpieza y sanitización de la infraestructura física (pisos, ventanas, puertas, paredes, luminarias, equipo de refrigeración, utensilios y otros implementos utilizados en el proceso, área de laboratorio y bodega, área de lavado de depósitos de leche y utensilios en dichas áreas de trabajo, en el cumplimiento correcto de las acciones detalladas.

## **IX. CONCLUSIONES**

1. Mejora de la calidad e inocuidad del producto: La implementación de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) permite obtener productos lácteos seguros y de alta calidad, cumpliendo con las normativas sanitarias y las expectativas del mercado.
2. Reducción de riesgos de contaminación: Las prácticas higiénicas detalladas en los manuales minimizan los riesgos de contaminación física, química y biológica durante todas las etapas de la producción y el procesamiento, desde el ordeño hasta el almacenamiento y transporte.
3. Fortalecimiento de capacidades del personal: La capacitación constante y el cumplimiento de normas higiénicas por parte del personal son factores clave para asegurar la inocuidad de los productos y optimizar los procesos operativos.
4. Impacto positivo en la sostenibilidad y competitividad: Estas prácticas no solo mejoran la eficiencia interna de la Cooperativa Los Fonchanos, sino que también posicionan sus productos en el mercado formal, generando beneficios económicos y fortaleciendo su imagen como una empresa responsable y sostenible.

## **X. RECOMENDACIONES**

1. Garantizar la producción de lácteos seguros y de alta calidad asegurando una producción lechera y de primera categoría, adoptando hábitos de ordeño adecuados, estándares de fabricación eficientes, y protocolos de limpieza uniformes. Estas medidas, además, impulsan la rivalidad en el mercado, respondiendo a la creciente demanda de productos seguros y excelentes.
2. Implementa protocolos de saneamiento estrictos según lo detallado en los manuales, en todas las fases de producción, incluyendo el ordeño, el almacenamiento y el transporte. Estos pasos garantizan que los productos estén a salvo de daños físicos, químicos y biológicos.
3. Implementar un programa continuo de capacitación para el personal, centrado en el cumplimiento de normas higiénicas y en el desarrollo de habilidades relacionadas con las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Este enfoque ayudará de manera significativa a garantizar la inocuidad de los productos, mejorar los procesos operativos y promover una cultura de calidad dentro de la organización.
4. Seguir promoviendo la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) en la Cooperativa Los Fonchanos. Estas prácticas no solo mejoran la eficiencia interna, sino que también facilitan el acceso y la consolidación en el mercado formal, generando así mayores beneficios económicos.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

Aguillón, D; Navarrete, V. 2020. EPS 113 EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO. “MANUAL DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS” (en línea). San Vicente, El Salvador. Consultado 2 set. 2024. Disponible en [https://oldri.ues.edu.sv/view/creators/Aguill=F3n\\_Alvarado=3ADavid\\_Adalberto=3A=3A.default.html](https://oldri.ues.edu.sv/view/creators/Aguill=F3n_Alvarado=3ADavid_Adalberto=3A=3A.default.html)

Anduaga. s. f. ANTISÉPTICOSYDESINFECTANTES (en línea). Consultado 24 oct. 2024. Disponible en [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v15\\_n2/pdf/a02.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v15_n2/pdf/a02.pdf)

Basic Farm 2021. ¿Qué son los POES? EC (en línea). Consultado 9 oct. 2024. Disponible en <https://basicfarm.com/blog/que-son-poes-importancia/>

Bedolla, C; Castañeda, V; Wolter, W. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina (Methods of detection of the bovine mastitis) (en línea). Consultado 13 set. 2024. Disponible en [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_leche/12-mastitis.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/12-mastitis.pdf)

Britos, S; García, V. 2007. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANITIZACION (POES) PARA PLANTA DE PESCA ARTESANAL (en línea). Montevideo, Uruguay. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19348/1/FV-27296.pdf>

Calvatis, G. s. f. Lácteos (en línea). Consultado 29 oct. 2024. Disponible en [https://www.calvatis.com/fileadmin/content/03\\_Produkte/KAT\\_Lacteos\\_20230505\\_E\\_S\\_comprimido.pdf](https://www.calvatis.com/fileadmin/content/03_Produkte/KAT_Lacteos_20230505_E_S_comprimido.pdf)

Campos s. f. Seguridad Industrial en El Proceso de Producción de Leche (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <https://es.scribd.com/document/516584387/Seguridad-industrial-en-el-proceso-de-produccion-de-leche>

Castella 2002. Los Detergentes (en línea). Consultado 19 oct. 2024. Disponible en <http://www.cprac.org/consumpediamed/sites/all/documents/02detergentes.pdf>

CECAM s. f. Riesgos Laborales en Industrias Lácteas (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en [https://cecam.es/wp-content/uploads/2020/12/Guia-PRL\\_Industrias-Lacteas-CECAM.pdf](https://cecam.es/wp-content/uploads/2020/12/Guia-PRL_Industrias-Lacteas-CECAM.pdf)

Choque, C. 2019. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN Y SEÑALÉTICA PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA DE QUESOS GUAPURUTU (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <https://es.scribd.com/document/426126763/Plan-Senalizacion-de-Seguridad-Guapurutu-docx>

CONAL. s. f. BOLETIN DE DIFUSION PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES) (en línea). Consultado 9 oct. 2024. Disponible en [http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Boletin\\_POES.PDF](http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Boletin_POES.PDF)

Cruz, T; Henríquez, D. 2014. ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE FORMULAS DE CRECIMIENTO EN POLVO PARA NIÑOS ENTRE 1 Y 3 AÑOS COMERCIALIZADAS EN LOS SUPERMERCADOS DE LA ZONA URBANA DE SANTA TECLA (en línea). San Salvador, El Salvador. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/1cd1873a-4920-4913-ac7d-fdf75546a0eb/content>

DERSA. 2023. HOJA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTO POLVO LIMPIADOR ABRASIVO 1A (en línea). Consultado 14 oct. 2024. Disponible en [https://productosysuministros.com/web/upload/archivo/archivo\\_611\\_1163117832\\_116470216.pdf](https://productosysuministros.com/web/upload/archivo/archivo_611_1163117832_116470216.pdf)

Dimaplab s. f. Limpieza y desinfección para equipos de la industria láctea (en línea). Consultado 29 oct. 2024. Disponible en <https://limpiezaydesinfeccion.dimaplab.com/>

Escobar, C; Cabrera, R. 2017. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA PANADERÍA ILIANA, EN EL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, LA PAZ (en línea). San Vicente, El Salvador. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/b64a8dce-9768-4ccf-861d-46021e8ba2cf/content>

Espinosa, M. s. f. ALCOHOLES (en línea). Consultado 18 oct. 2024. Disponible en [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/79678/secme-1022\\_1.pdf](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/79678/secme-1022_1.pdf)

Estévez, J; Restrepo, J; Ruíz, T; Olivera, M. 2011. Detección de riesgos de contaminación con microbios ambientales en un sistema de ordeño mecánico de un hato lechero del norte de Antioquia (en línea). Antioquia, Colombia. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69522600002>

FAO. 1984. Preventive Maintenance (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <http://www.fao.onliwaicent/FaolInfoAllricult/AGA/DublicationImDIluide/mDIluide3.ht>

Gaviola, S; Lombardo, G; Malinowski, V; Gago, L; Sapoznik, M; Contreras, A; Pérez, S; Di Santo, F. 2021. Guía desinfectantes y antisépticos (en línea). Consultado 14 oct. 2024. Disponible en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_desinfectantes\\_y\\_antisepticos\\_septiembre\\_2021\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_desinfectantes_y_antisepticos_septiembre_2021_0.pdf)

Google Maps. 2024. Google Maps (en línea). Consultado 25 set. 2024. Disponible en [https://www.google.com/maps/place/COOPERATIVA+LOS+FONCHANOS/@13.6972135,-88.5654143,2935m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8f64b112579fdebb:0x9f83648aaa69d6c3!8m2!3d13.6972135!4d-88.5654143!16s%2Fg%2F11fcsqbbwr?entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI0MTAyNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/place/COOPERATIVA+LOS+FONCHANOS/@13.6972135,-88.5654143,2935m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8f64b112579fdebb:0x9f83648aaa69d6c3!8m2!3d13.6972135!4d-88.5654143!16s%2Fg%2F11fcsqbbwr?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAyNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D)

Henríquez, K. 2021. ELABORACIÓN DE “MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN (POES), EN LA MICRO EMPRESA CREMERÍA PAULA”, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE (en línea). Consultado 9 oct. 2024. Disponible en <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/24727/1/EPS-CREMERIA-PAULA.-TRABAJO-FINAL.pdf>

Hernández, R. 2020. Efectividad de los dispositivos salvapajaros del sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIEPAC) en dos sitios: en el cantón la Danta, Municipio y Departamento de Ahuachapán y en el cantón San Lorenzo, del Municipio de San Ildefonso, Departamento de San Vicente, El Salvador (en línea). San Salvador, El Salvado. Consultado 25 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/f811c64a-3eaa-4ef6-a83a-eb556c726cdc/content>

INA (Instituto Nacimiento de Aprendizaje). s. f. Limpieza y desinfección para servicios de alimentación (en línea). Consultado 14 oct. 2024. Disponible en [https://www.ina-pidte.ac.cr/pluginfile.php/57717/mod\\_folder/content/0/4-Tipos%20de%20detergentes%20y%20desinfectantes.pdf](https://www.ina-pidte.ac.cr/pluginfile.php/57717/mod_folder/content/0/4-Tipos%20de%20detergentes%20y%20desinfectantes.pdf)

INPYME (Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa). 2011. Manual de Procesamiento Lácteo (en línea). Matagalpa, Nicaragua. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://clpichardo.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/lacteos2.pdf>

Ledezma, J. 2003. Bases para la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de Lácteos de Zamorano (en línea). Consultado 16 oct. 2024. Disponible en <bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7098eb79-39bc-4758-b50e-2534b304648e/content>

Madrid, J. 2005. Implementación de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operacionales estándares de sanitización en la empresa universitaria de industrias lácteas de la Escuela Agrícola Panamericana (en línea). Zamorano, Honduras. Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/cbee3e00-e28d-4f69-ae30-7fe9b87fb2e4/content>

Maracaibo 2003. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA. GUÍA PRÁCTICA (en línea). Maracaibo, Venezuela. Consultado 13 set. 2024. Disponible en [https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/materialdeapoyoparapruebasdeplataforma\\_1693.pdf](https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/materialdeapoyoparapruebasdeplataforma_1693.pdf)

Mayén, Z. 2019. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO (en línea). Guatemala, Guatemala. Consultado 14 set. 2024. Disponible en <https://www.maga.gob.gt/download/manual-orden%25CC%2583o20.pdf>

MINEC 2002. REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <http://infotrade.minec.gob.sv/ca/wp-content/uploads/sites/7/2019/04/Anexo-III-RES-93-2002-BPM-industria-farmac%C3%A9utica.pdf>

Núñez, R. 2013. FORMULACIÓN Y PRUEBA DE EFICIENCIA DE UN DETERGENTE LÍQUIDO LAVATRASTES CON INGREDIENTES DESINFECTANTES NATURALES PARA FRUTAS Y VERDURAS. (en línea). Consultado 19 oct. 2024. Disponible en [https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/tesis\\_marmolejo\\_nunez.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/tesis_marmolejo_nunez.pdf)

Ochoa, M. 2014. PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN INDUSTRIAS LÁCTEAS (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8652/1/UPS-CT004982.pdf>

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). 2020. Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco, equipos y superficies en establecimientos (en línea). Consultado 28 oct. 2024. Disponible en

<https://www.oirsa.org/contenido/2020/Guia%20para%20uso%20de%20cloro%20co%20desinfectante%20en%20establecimientos%2023.06.2020.pdf>

OMS (Organización mundial de la salud). s. f. Infografía, Lavado de manos (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/infografias/lavado-manos>

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2015. Manipulador de alimentos. USA (en línea). Consultado 6 oct. 2024. Disponible en <https://www.winterhalter.com/mx-es/blog-winterhalter/importancia-del-aseo-e-higiene-personal-en-manipuladores-de-alimentos/>

Paroli. s. f. Limpieza y desinfección. UY (en línea). Consultado 8 oct. 2024. Disponible en [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes105apr2013\\_cierre\\_11.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes105apr2013_cierre_11.pdf)

Peña, F. 2019. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) PARA CENTROS DE ACOPIO DE LECHE CRUDA (en línea). Ibarra, Ecuador. Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9775/2/03%20EIA%20483%20MANUAL.pdf>

Periago, J. s. f. HIGIENE, INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE. (en línea). Murcia, España. Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>

Picon, Y. 2019. Beneficios y usos de leche de cabra y de vaca en la elaboración de diferentes tipos de yogurt (en línea). Trujillo, Perú. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c70c1227-14c2-4142-8d43-1228dc3ad4c0/content>

PNI (Programa Nacional Integrado). 2018. Guía para el diseño, desarrollo e implementación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización POES-SSOP (en línea). Consultado 30 set. 2024. Disponible en <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POES.pdf>

Portillo, J; González, A; Rivas, L. 2022. "EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)" MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM), Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES), PARA LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE (INAP), MODALIDAD BACHILLERATO AGROPECUARIO, SAN VICENTE (en línea). San Vicente, El Salvador. Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/29947/3/Ejercicio%20Profesional%20Supervisado%20%28EPS%29..pdf>

Quishpi, Y. 2015. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES) EN LA PLANTA DE LÁCTEOS LETILAC (en línea). Consultado 16 oct. 2024. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6087>

Ramos, J. 2002. Diagnóstico y diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo de la planta de lácteos de Zamorano (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8cbe12ab-78ce-4f5e-a409-2ce978fe829c/content>

Reyes, G; Molina, B; Coca, R. 2010. Calidad de la leche cruda. Primer foro sobre ganadería lechera de la zona alta de Veracruz (en línea). Veracruz, México. Consultado 13 set. 2024. Disponible en [https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro\\_lechero/Bienvenida\\_files/CALIDADDELALACHECRUDA.pdf](https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALACHECRUDA.pdf)

Rivas, A; Ruíz, J. 2019. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO PARA LA EMPRESA “U.D.P. PRODUCTORES DE LECHE DEL PACÍFICO” UBICADA EN EL CANTÓN AZACUALPA, DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ (en línea). San Vicente, El Salvador. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/20938/1/Informe%20final%20EPS.pdf>

RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano). s. f. BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA ALIMENTOS NO PROCESADOS Y SEMIPROCESADOS (en línea). Consultado 6 oct. 2024. Disponible en <https://faolex.fao.org/docs/pdf/sica180231anx1.pdf>

Salazar, D. 2022. “PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN EL CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA SAN PEDRO DE LICTO” (en línea). Riobamba, Ecuador. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9068/1/Tesis%20Final%20Daniela%20Liquin.pdf>

Sánchez, L. 2005. Alcohol como desinfectante. PE (en línea). Consultado 18 oct. de 2023. Disponible en [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v15\\_n2/pdf/a02.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v15_n2/pdf/a02.pdf)

Sánchez, L; Saenz, E. 2005. Antisépticos y desinfectantes (en línea). Consultado 28 oct. 2024. Disponible en [http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1468/280\\_4.pdf](http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1468/280_4.pdf)

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). s. f. GUÍA DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN PARA MATADERO (en línea). Consultado 10 oct. 2024. Disponible en <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2002709/POES.pdf.pdf>

Telule, H; Aguilar, L; Angulo, j; Álvarez, J. 2023. Proyecto: Elaboración de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y Manual de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES), para la planta procesadora PRODISMAX, ubicada en el municipio de San Lorenzo, departamento de San Vicente (en línea). San Vicente, El Salvador. Consultado 10 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/46236901-3882-42dc-88b7-d78cc1d34c64/content>

UNDSS (United Nations Department of Safety and Security). 2006. Botiquines de primeros auxilios (en línea). Consultado 11 nov. 2024. Disponible en [http://seguridad.cucba.udg.mx/sites/default/files/botiquin\\_de\\_primeros\\_auxilios.pdf](http://seguridad.cucba.udg.mx/sites/default/files/botiquin_de_primeros_auxilios.pdf)

USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). s. f. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO - BPO (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://files.rcnradio.com/2020-11/Buenas%20Pra%CC%81cticas%20de%20Orden%CC%83o.pdf>

Zamorán, D. s. f. Manual de Procesamiento lácteo. Proyecto de Cooperación de Seguimiento para el Mejoramiento Tecnológico de la Producción Láctea en las Micros y Pequeñas Empresas de los Departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado 2 set. 2024. Disponible en [https://www.jica.go.jp/Resource/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14\\_agriculture01.pdf](https://www.jica.go.jp/Resource/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf)