



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA
AUTOMATIZADO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE
LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A**

Autor:

Daimaris B. Arraez O.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL

**CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA
AUTOMATIZADO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE
LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Daimaris B. Arraez O.C.I.: 20.700.463

Tutor Académico: Ing. José Alvarez

Tutor Empresarial: Ing. Omar Márquez

San Diego, Septiembre 2021



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

**CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA
AUTOMATIZADO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE
LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN



Ing. José Álvarez
CI: 6.224.270

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico



Omar A. Márquez Bolloja CI V-9203663

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial / SELLO



AUTOR: Arraez Daimaris
C.I. V-20.700.463

San Diego, Septiembre 2021.



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍAS Y TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE APROBACIÓN DEL INFORME DE PASANTÍA O
TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Ciclo de Daming aplicado al sistema de limpieza
automatizado en el área de recepción de leche
cruda de la empresa LACTEOS DENA FLOR C.A.

Realizado por el (la) Br. DAIMARIS ARAÚZ
C.I. N° 20700463, cursante de la carrera de Ingeniería INDUSTRIAL hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D Distinto 80 PUNTOS

El Jurado

[Signature]
Tutor académico (coordinador)
Nombre: JOSE ARAÚZ
C. I. 6224270

[Signature]
Jurado (1)
Nombre: Ana Arendero
C. I. 7.187.788

Jurado (2)
Nombre:
C. I.

Fecha: 10/09/2021

PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica

Nombre del Graduando:
C. I.
Fecha:

[Signature]
Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado
SEMESTRE: 2021-1er

DEDICATORIA

A Dios primeramente por darme vida y salud haciendo este momento posible, lleno de bendiciones y abundancias.

A mis padres, por darme la vida y valores para ser una gran mujer, por estar allí cada momento e inspirarme a seguir y así culminar mi meta tan importante en mi vida para mi crecimiento profesional; los amo eternamente.

A mi esposo quien siempre estuvo a mi lado, gracias por el apoyo incondicional y no dejar de confiar en mí, orgullosa y bendecida de ser tú esposa.

A mi otra mitad, que eres tu hijo mío te amo cada día más este logro es para ti y por ti para que siempre estés orgulloso de los padres que tienes.

A ti abuela que desde el cielo sé que estas sonriente y orgullosa de mi porque se cumplió y llego el momento, aunque no estás físicamente te siento a mi lado como una gran protectora y mi ángel guardián.

A todas esas personas que de una u otra forma fueron participes de esta meta con palabras, bendiciones y buenos deseos hacia mi persona.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios primeramente por darme vida y salud quien es el que hace todo posible con Dios Todo sin el Nada. Gracias Dios nuevamente por haberme dado la familia que tengo a unos padres maravillosos quienes me dieron valores y me hicieron la mujer que soy hoy en día luchadora y que no abandona sus sueños y metas; gracias madre por estar ahí cuando más te necesito para atender a mi hijo mientras estoy haciendo cosas de la universidad sin ti esto no fuese posible, Padre siempre has estado para decirme SI se puede siempre orgulloso de mi.

Gracias esposo por no dejar de insistir para cumplir mi meta, por estar siempre a mi lado, haz sido un ejemplo para mí y siempre le daré gracias a dios por haberte puesto en mi camino para formar una familia llena de amor, éxitos y bendiciones.

Gracias infinitas a mi hijo por entender las noches sacrificadas y no poder dormirte hijo, por dejarte tiempo en la guardería pero hijo cuando seas grande entenderás por qué mama se ausentaba; para que siempre estés orgulloso de mí y ser una gran profesional.

A los profesores universitarios quienes son los pilares fundamentales de esta meta quienes con sus conocimientos forman cada día más profesionales.

A mi tutor académico el profesor Ing. José Alvarez quien forma parte de esta meta gracias por su apoyo y conocimientos brindados.

A ti amiga gracias Anais Quintero por siempre estar ahí y apoyarme Dios todo lo puede y gracias a él hoy en día el momento llegó Colegas...

Gracias Sr Omar por ser ese ángel guía durante mis pasantías, por todos los conocimientos dados, siempre estaré agradecida. Gracias al equipo de Aseguramiento de la Calidad y del Área de Recepción por hacerme parte de ellos.

A la empresa Lácteos Doña Flora C.A por permitirme cumplir mis pasantías dentro de sus instalaciones.

A la Universidad José Antonio Páez, por abrirme sus puertas y permitirme cumplir mi carrera profesional como Ingeniero Industrial.

ÍNDICE GENERAL	pp.
Descripción	
Índice de figuras	ix
Índice de tablas.....	x
Índice de cuadros.....	x
Índice de Gráficos.....	x
Resumen.....	xii
Introducción.....	1
I. LA EMPRESA.....	3
1.1 Descripción de la empresa.....	3
· Ubicación.....	3
· Razón social.....	3
· Visión.....	3
· Misión.....	3
· Política de calidad.....	3
· Valores.....	4
1.2 Reseña histórica.....	4
1.3 Estructura Organizacional.....	5
1.4 Descripción del área de las pasantías.....	6
1.5 Organigrama del área de las pasantías.....	7
1.6 Descripción de Cargos.....	8
1.7 Descripción general del proceso.....	9
1.8 Productos elaborados.....	18
II. EL PROBLEMA.....	19
2.1 Planteamiento del problema.....	20
2.2 Formulación del Problema.....	21

2.3	Objetivos de la Investigación.....	22
2.3.1	Objetivo General.....	22
2.3.2	Objetivos Específicos.....	22
2.4	Justificación.....	22
2.5	Alcance de la Investigación.....	23
2.6	Limitaciones de la Investigación.....	23
III.	MARCO TEÓRICO.....	24
3.1	Antecedentes.....	24
3.2	Bases Teóricas.....	24
3.2.1	Ingeniería de Métodos.....	25
3.2.2	Ciclo de Deming o PDCA.....	26
3.2.3	Diagrama de Gantt.....	30
3.2.4	Diagrama de Ishikawa.....	31
3.2.5	Método de Kaizen.....	33
3.3	Bases legales.....	34
3.3.1	Condiciones de Trabajo.....	35
3.3.2	Buenas Prácticas de Manufactura.....	38
3.3.3	Control de Plagas.....	44
3.3.4	Marco Regulatorio Internacional.....	44
3.3.5	Norma ISO 22000:2018 Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.....	46
3.4	Definición de Términos Básicos.....	47
I.V	MARCO METODOLÓGICO.....	48
4.1	Tipo de investigación.....	48
4.2	Diseño metodológico.....	49
4.3	Nivel de investigación.....	49
4.4	Población y Muestra.....	49
4.5	Técnicas e instrumentos.....	50

4.5.1 Técnicas de recolección de datos.....	50
4.5.2 Instrumento de recolección de datos.....	51
4.6 Técnicas de análisis de datos.....	52
4.7 Fases metodológicas.....	53
V. RESULTADOS.....	
5.1 Fase I: Diagnosticar la situación actual del Área de Recepción de Leche Cruda de la empresa LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A.....	56
5.2 Fase II: Análisis de las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el Área de Recepción de Leche Cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	69
5.3 Fase III: Diseño un plan de mejoramiento continuo en el Área de Recepción de Leche Cruda para el sistema de limpieza automatizado.....	75
5.4 Fase IV: Evolución de plan propuesto desde el punto de vista operativo, económico, técnico, social y ambiental.	
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS.....	96

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	5
Figura 1: Organigrama general de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A...	7
Figura 2: Organigrama del área de recepción de leche cruda.....	13

Figura 3: Área de Recepción de la cisterna.....	14
Figura 4: Análisis de la Leche Cruda.....	14
Figura 5: Análisis de la Leche Cruda.....	14
Figura 6: Diagrama del Sistema de Limpieza Automatizado.....	15
Figura 7: Equipo Luminómetro.....	15
Figura 8: Prueba de Hisopado.....	15
Figura 9: Equipo Multivias.....	16
Figura 10: Área de Recepción de Leche Cruda.....	16
Figura 11: Descripción general del proceso de limpieza.....	17
Figura 12: Descripción del proceso de limpieza de los silos.....	18
Figura 13: Catálogo de productos marca Doña Flora.....	27
Figura 14: Estructura del Ciclo Deming.....	31
Figura 15: Ejemplo de la Estructura del Diagrama de Ishikawa.....	
Figura 16: Procedimiento de Limpieza y Desinfección del Área de Recepción.....	57
Figura 17: Proceso de limpieza e higienización para los taques de almacenamientos.....	57
Figura 18: Proceso de limpieza e higienización del Pasteurizador y Tubería (Modo Completo).....	58
Figura 19: Proceso de limpieza e higienización del Pasteurizador y Tubería (Modo Sosa).....	71
Figura 20: Diagrama de Ishikawa (fallas encontradas).....	73
Figura 21: Diagrama del Proceso de Limpieza mediante el sistema de limpieza automatizado (Modo Completo).....	74
Figura 22: Diagrama del Proceso de Limpieza mediante el sistema de limpieza automatizado (Modo Sosa).....	83
Figura 23: Modelo de Hisopo 3M.....	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagrama de Gantt.....	30
Tabla 2: Categorización de Variables.....	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Item 1.....	59
Cuadro 2: Item 2.....	60
Cuadro 3: Item 3.....	60
Cuadro 4: Item 4.....	61
Cuadro 5: Item 5.....	61
Cuadro 6: Item 6.....	62
Cuadro 7: Item 7.....	62
Cuadro 8: Item 8.....	63
Cuadro 9: Item 9.....	63
Cuadro 10: Item 10.....	64
Cuadro 11: Determinación Porcentual de las alternativas seleccionadas.....	65
Cuadro 12: Registros del Equipo Luminómetro.....	66
Cuadro 13: Registros del Equipo Luminómetro.....	67
Cuadro 14: Registros del Equipo Luminómetro.....	68
Cuadro 15: Condiciones de la vestimenta del Trabajador.....	69
Cuadro 16: Mejoras encontradas.....	75

Cuadro 17: Plan de Capacitación de Mejora Continua.....	78
Cuadro 18: Gastos por las Asesorías.....	79
Cuadro 19: Costo de los Hisopos del método de Verificación de Limpieza.....	84
Cuadro 20: Criterios de Evaluar en la Factibilidad Operativa.....	85
Cuadro 21: Inversión Mensual.....	86
Cuadro 22: Costos de Asesorías.....	86
Cuadro 23: Costo de Instrumentos de la prueba de Luminometria y recursos a utilizar para el formato.....	87
Cuadro 24: Costos Mensuales.....	88
Cuadro 25: Producción Mensual.....	88
Cuadro 26: Criterio de Factibilidad Técnica.....	89
Cuadro 27: Evaluación de la factibilidad ambiental y social.....	90

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

Gráfico 1: Precio del Litro de leche en relación a los lotes de producción.....	20
Gráfico 2: Relación del Ingreso en función de la producción.....	21



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

**CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA
AUTOMATIZADO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE
LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A**

AUTOR: Daimaris Arraez

TUTOR: Ing. José Álvarez

FECHA: Septiembre de 2021

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo aplicar el ciclo de Deming al sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A debido a la presencia de micro partículas adheridas en las tuberías lo que ocasiona contaminación del producto en su totalidad evitando pérdidas en la producción; garantizando una limpieza efectiva. La investigación se sustenta dentro de la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo y documental, además con un nivel de investigación de tipo descriptiva. Para identificar las fallas en el área, se utilizan técnicas de recolección de datos, tales como entrevistas estructuradas al personal, observación directa, revisión documental y bibliográfica, e instrumentos de recolección de datos como Check list y registro fotográfico. Además las fallas fueron analizadas a través de herramientas de planificación, los datos son recopilados y analizados por herramienta de evaluación como el diagrama de Ishikawa, a partir de los resultados obtenidos se procede a recopilar los datos y ponerlos en marcha a través de herramientas de mejora como el método de Kaizen.

Descriptor: Ciclo de Deming, Plan de Mejora, Efectividad de la Limpieza.

San Diego, Septiembre de 2021

INTRODUCCIÓN

En Venezuela a través de los años, las empresas han evolucionado por medio de los avances tecnológicos con el fin de reducir las fallas en sus procesos productivos lo que permite un retraso en los niveles de producción y genera pérdidas financieras, toda empresa debe estar dispuesta al cambio en sus diferentes etapas de producción; tal es el caso de las empresas de alimentos, estas deben contar con un alto nivel de higienización en todos sus equipos para así prevalecer la inocuidad del producto. Por ello las técnicas y los equipos de limpieza han sufrido un desarrollo muy rápido en los últimos años debido al aumento en los costes de mano de obra y otras presiones de carácter económico. En la mayoría de las industrias lácteas la limpieza manual ha sido reemplazada por la mecánica y en muchos casos por sistemas automatizados como el sistema de limpieza CIP denominado limpieza en sitio; esto puede definirse como el resultado de una combinación de características de producción, servicio y calidad del producto terminado.

La empresa Lácteos Doña Flora, C.A. cuenta con tecnología avanzada donde resalta la automatización del 90% de las líneas de producción para realizar todos los procesos operativos, de allí se elaboran quesos frescos, procesados y madurados entre los cuales se pueden mencionar el queso blanco pasteurizado, queso amarillo tipo Colonia y Gouda, queso fundido, queso crema, queso parmesano, queso manchego y pecorino respectivamente; los cuales deben ser procesados por equipos y tuberías con un sistema de limpieza altamente calificado que cumpla con la higiene industrial para prevalecer con la inocuidad del producto.

El programa de limpieza de la empresa se caracteriza de dos fases manual y automatizada para aquellas áreas que lo requiere, esta investigación se basa en aplicar el ciclo de deming al sistema de limpieza automatizado CIP denominado limpieza en sitio del área de recepción de leche cruda, debido a la presencia de restos de micro partículas que alteran las características del producto terminado afectando la producción diaria, se aplica la planificación para hacer la verificación y actuar de

manera correcta para una mejora continua del proceso. Para el logro de este proyecto se desarrolla una investigación estructurada en (5) cinco capítulos, los cuales se describen a continuación:

- **CAPÍTULO I LA EMPRESA:** Este capítulo hace mención a toda la información de la empresa, nombre, razón social, reseña histórica, descripción, misión, visión, política de calidad, valores, organigrama y diagrama de proceso.
- **CAPÍTULO II EL PROBLEMA:** Este capítulo hace mención al planteamiento del problema, objetivo general y objetivos específicos, justificación, alcance y limitaciones de la investigación.
- **CAPÍTULO III MARCO TEORICO:** Es el marco referencial el cual contiene los antecedentes a la investigación, las bases teóricas que lo soportan y algunos términos básicos que guardan relación con el tema y harán más sencilla su comprensión. Todo esto con el fin de soportar la investigación bajo conceptos y teorías ya establecidas.
- **CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO:** Está compuesto por el tipo de investigación, diseño metodológico, población y muestra, técnicas e instrumentos a emplear para llevar a cabo la investigación, y así interpretar los datos obtenidos para el cumplimiento de los objetivos.
- **CAPITULO V RESULTADOS:** Por medio de los resultados obtenidos se identificaron las fallas, las cuales son analizadas través de técnicas y herramientas de mejora continua desarrollándose cuatro (4) fases, diagnóstico de la situación actual del área, análisis de las debilidades encontradas en el sistema de limpieza automatizado, diseño del plan de mejora para obtener las conclusiones y recomendaciones dándole la solución al problema planteado.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1 Descripción general de la empresa

- **Ubicación**

La empresa se encuentra ubicada en la zona del Paito al sur de Valencia en el Estado Carabobo.

- **Razón social**

Lácteos Doña Flora, C.A.

- **Visión**

Posicionarse en el mercado nacional e internacional como líder en el ramo de derivados lácteos con alimentos de excelente calidad y un valor nutricional que satisface las necesidades del consumidor, brindando seguridad alimentaria, respetando las normas ambientales y cumpliendo con las normas de calidad nacional vigentes en el país.

- **Misión**

Administrar, elaborar y comercializar todos los derivados lácteos con los más altos estándares de calidad, haciendo uso de mano de obra calificada y especializada, permitiendo ser una empresa competitiva que nos posicione en el mercado nacional como líderes con nuestros productos.

- **Política de Calidad**

Lácteos Doña Flora, C.A. es una empresa dedicada a la elaboración de productos lácteos, cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y asegurando la calidad en todas las etapas que intervienen en el proceso para la obtención del producto terminado y así ofrecer a los consumidores productos de alto nivel de calidad, prevaleciendo siempre la inocuidad del mismo cumpliendo con las normas de preservación del medio ambiente y entes gubernamentales.

· **Valores**

La empresa Lácteos Doña Flora C.A, se rige por una serie de valores que miden el comportamiento dentro de la institución, los cuales son:

- Ü Honestidad
- Ü Trabajo en equipo
- Ü Compromiso
- Ü Excelencia
- Ü Transparencia
- Ü Seguridad

3.3 Reseña Histórica

En un pequeña zona llamada el Paito ubicada al sur de Valencia, estado Carabobo, Antonio Spadilero fundó una pequeña empresa productora de queso, el 08 de marzo del año 2.012 y lanzó su marca queso blanco Doña Flora, utilizando 15.000 litros de leche como referencia para su primera producción, donde se obtuvieron 2.000 Kg de queso blanco pasteurizado. La empresa hoy en día procesa alrededor de los 26.000 litros de leche y se conoce como Lácteos Doña Flora, C.A perteneciente al grupo Alimentos La Caridad, dicha empresa cuenta con tecnología avanzada donde resalta la automatización del 90% de las líneas de producción para realizar todos los procesos operativos, allí se elaboran quesos frescos, procesados y madurados entre los cuales se pueden mencionar el queso blanco pasteurizado, queso amarillo tipo Colonia y Gouda, queso fundido, queso crema, queso parmesano, queso manchego y pecorino respectivamente. La empresa cuenta actualmente con 31 empleados y 36 trabajadores, proyectándose como fuerte competidor en el mundo de los Lácteos debido a la calidad de sus productos elaborados.

1.3 Estructura organizacional de la empresa

- **Organigrama**

La empresa posee diferentes departamentos que la conforman, los cuales se ven reflejados en el siguiente organigrama. (Ver figura 1.)

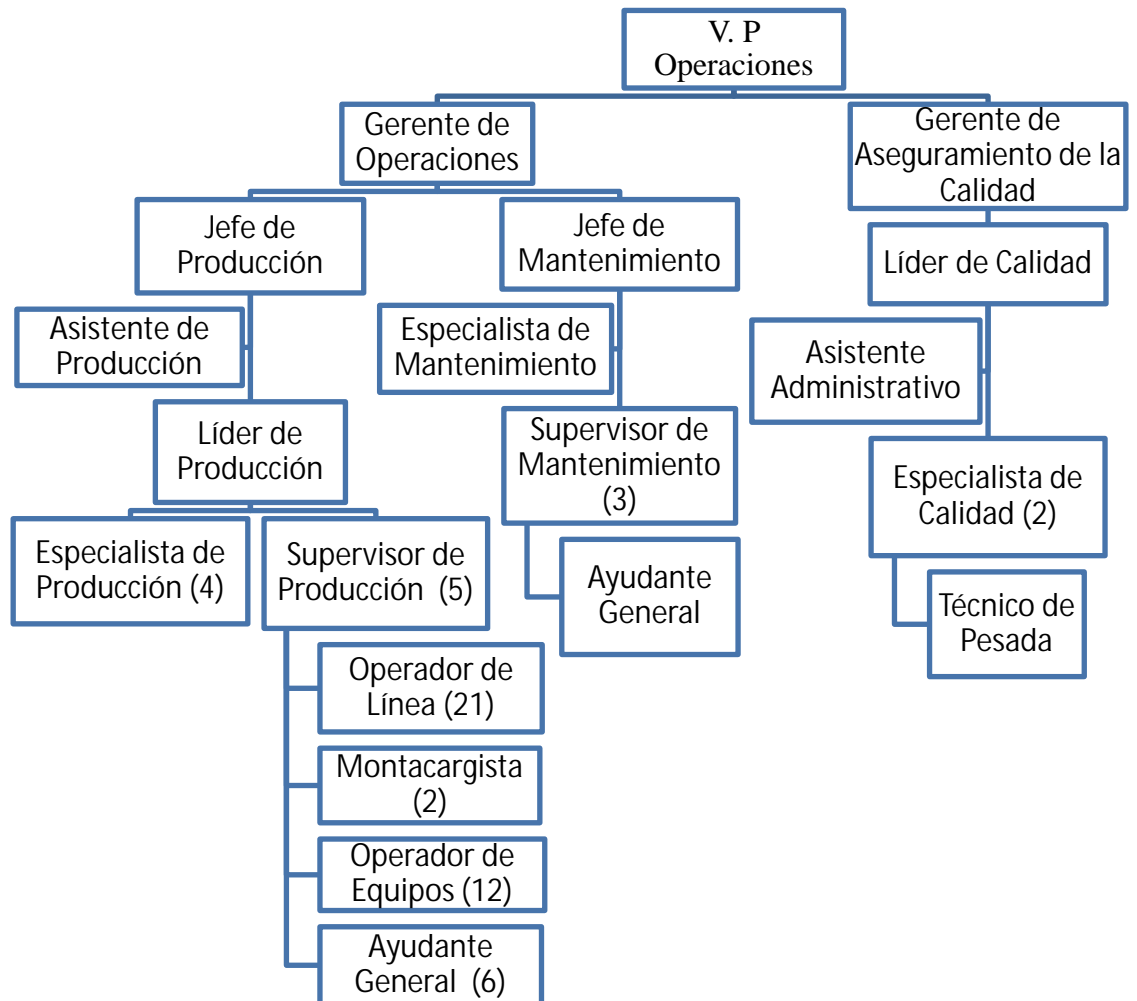


Figura 1: Organigrama general de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A

Fuente: Departamento de Talento Humano (2021)

- **Número de trabajadores en la empresa**

La empresa Lácteos Doña Flora, C.A posee en su nómina 67 trabajadores activos.

- **Horarios de trabajo**

La empresa Lácteos Doña Flora, C.A desempeña sus labores en dos horarios de trabajo:

Primer turno: de 7 am a 4 pm

Segundo turno: de 8 am a 4:30 pm

1.4 Descripción del área donde se realizan las pasantías

- **Funciones del Área**

El Área de Recepción de Leche Cruda es donde se realizan las pasantías, el cual se encarga de recibir parte de la materia prima de la empresa (leche cruda), se procede analizar la misma como indicador inicial la temperatura no puede ser mayor a 12°C, seguidamente se le realizan las pruebas físico-químicas y organolépticas por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad quien da la aceptación o rechazo según los criterios vigentes para que esta, sea recibida y utilizada para el proceso productivo correspondiente.

Por medio de los análisis realizados si es aceptada la leche cruda, esta es depositada en los tanques de almacenamientos (silos), para luego ser distribuida a los procesos productivos; estos tanques de almacenamientos, tuberías y equipos que pertenecen al área deben ser higienizados constantemente para evitar alguna contaminación del producto, dicha limpieza se lleva a cabo por medio de un sistema de limpieza automatizado llamado CIP.

- **Organigrama del área**

El siguiente organigrama representa como están distribuidos los cargos en el área de recepción de leche cruda. (Ver figura 2).

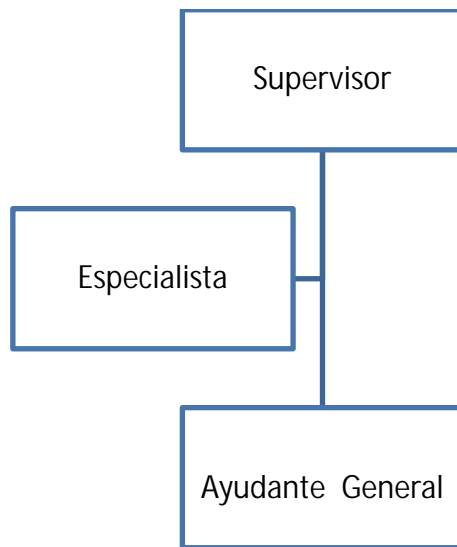


Figura 2: Organigrama del área de recepción de leche cruda.

Fuente: Departamento de Talento Humano (2021)

- **Número de trabajadores**

El área de recepción de leche cruda, posee un total de 3 trabajadores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

1 Supervisor del área.

1 Especialista del área.

1 Ayudante general.

- **Descripción de cargos**

Supervisor del Área: es aquella persona encargada de ejecutar, evaluar y velar por el cumplimiento y desarrollo de los procesos que son ejecutados en esta área, cumpliendo con todas las condiciones óptimas para su efectividad. Para ejercer este cargo la persona determinada debe poseer conocimiento sobre las normas de buenas prácticas de manufactura (BPM), estándares de calidad, conocimiento sobre el proceso de recepción de la leche cruda, equipos utilizados, condiciones óptimas para que se cumpla la limpieza del área, verificación de sustancias químicas a utilizar para la efectividad de la limpieza.

Especialista del área: Es quien se encarga de ejecutar y cumplir toda acción emanada por el supervisor del área cumpliendo con todas las buenas prácticas de manufactura (BPM), realizar la ejecución de los procesos de recepción y limpieza del área para velar por la inocuidad del producto. Para ejercer este cargo la persona determinada debe poseer conocimiento sobre los procesos de recepción y limpieza de los equipos que tiene contacto directo con la materia prima, estándares de calidad y mejora continua del área en función.

Ayudante General: es quien se encarga de cumplir todas las actividades emitidas por el jefe inmediato del área, tomando en cuenta siempre las buenas prácticas de manufactura (BPM). Esta persona debe poseer: preocupación por orden y limpieza, razonamiento lógico, respeto, humildad, excelencia e integridad.

1.5 Descripción General del Proceso

El proceso de recepción de leche cruda empieza una vez que llega la materia prima a las instalaciones de la empresa, el supervisor del área se dirige a la misma para evaluar las condiciones de entrada de la leche cruda (materia prima), se toma una muestra significativa para efectuarle los análisis de temperatura, físico-químicos y organolépticos respectivos por el personal encargado del Departamento de Aseguramiento de la Calidad, son ellos quienes deciden la recepción de la leche cruda siempre y cuando cumpla con los parámetros aceptables dentro del marco legal de la empresa y de las leyes de sanidad para prevalecer con la inocuidad del producto.

El área de recepción de leche cruda la integran tuberías de recepción de leche cruda, Pasteurizador, Clarificadora, Equipo de Enfriamiento, Dessariador, tanques de almacenamientos de leche cruda (Silos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 pulmón) y tuberías de conexión de tanques de almacenamiento a equipo pasteurizador; mediante el equipo de sistema de limpieza automatizado llamado CIP, el cual opera bajo diferencias de potencial y mantiene las concentraciones de las soluciones según las especificaciones requeridas:

- a) Temperatura de la solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración): 55 °C
- b) Temperatura de la solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración): 55 °C
- c) Tiempo: es el tiempo para una limpieza química efectiva.

Cada proceso de limpieza tiene un tiempo determinado dependiendo al equipo o tubería que tenga que higienizar y debe cumplirse estas condiciones para que pueda ponerse en marcha el equipo de limpieza automatizado; en esta área se realizan diferentes limpiezas tales como:

- Limpieza Área de Recepción: Se realiza la limpieza química para tuberías de recepción de leche cruda, clarificadora, tanque de almacenamiento y tuberías

de conexión de tanques de almacenamiento a equipo pasteurizador, mediante los siguientes pasos:

1. Se inicia la limpieza química de las tuberías y equipos antes descritos, realizándose un enjuague con agua a toda la línea bajo limpieza en un tiempo de 5 minutos.
2. Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 20 minutos.
3. Se enjuaga con agua, haciendo una limpieza para evitar cualquier partícula o restos de la solución alcalina en 5 minutos.
4. Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración) durante 20 minutos.
5. Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto en 5 minutos.

· Limpieza para los tanques de almacenamiento (silos): La limpieza química en esta área se realiza por medio de tuberías que van conectadas de los silos directamente al área de recepción de la leche cruda y al equipo automatizado de limpieza, mediante los siguientes pasos:

1. Inicialmente realiza un pre enjuague inicial con agua donde hace un recorrido para eliminar cualquier resto de leche en el silo correspondiente durante un tiempo de 4 minutos.
2. Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 5 minutos.
3. Se enjuaga con agua, haciendo un lavado de las tuberías y silo para evitar cualquier partícula o restos de la solución alcalina en un tiempo de 4 minutos.
4. Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración) durante 5 minutos.

5. Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto durante 4 minutos.

Esta limpieza se hace al tanque de almacenamiento (silo) una vez este vacío, para evitar acumulación de partículas adheridas a las paredes del tanque y tener equipos higienizados constantemente. Por ello, se emplea que después de cada recepción se debe lavar todos los equipos y tuberías que tienen contacto con la materia prima para evitar acumulación de grasas o partículas causando contaminación al producto.

- Limpieza para el pasteurizador:
 1. Se inicia la limpieza química al pasteurizador, realizándose un enjuague con agua a toda la línea bajo limpieza en un tiempo de 5 minutos.
 2. Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 20 minutos.
 3. Se enjuaga con agua, haciendo una limpieza para evitar cualquier partícula o restos de la solución alcalina en 5 minutos.
 4. Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración) durante 20 minutos.
 5. Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto en 5 minutos.

Esta área de recepción de la leche cruda es de vital importancia para la empresa ya que la leche cruda es la materia prima para la elaboración de los productos terminado; se debe asegurar que la misma cumpla con los estándares de calidad requeridos, para ser utilizada en los procesos productivos de la empresa. Debido a esto la empresa Lácteos Doña Flora C.A, posee un sistema de limpieza automatizado llamado CIP denominado limpieza en sitio que se entiende como el proceso de limpieza que elimina la suciedad de la superficie y se consigue el arrastre de algunos

microorganismos; en el proceso de desinfección se destruyen los microorganismos patógenos y se reduce el número de los que son capaces de alterar el producto.

Para esto se hace circular secuencialmente por el interior de las tuberías y equipos los diferentes productos de limpieza desde sus correspondientes depósitos de almacenamiento. En el sistema de limpieza automatizado, la secuencia completa de limpieza suele ser la siguiente:

1. Recuperación de residuos de producto mediante drenaje, arrastrándolos con agua o expulsándolos mediante aire comprimido.
2. Eliminación de restos de leche o producto mediante enjuague con agua (frío caliente).
3. Eliminación de las grasas adheridas en el sistema mediante limpieza con una solución alcalina.
4. Enjuague para eliminar la solución alcalina.
5. Eliminación de los restos sólidos adheridos a los equipos con una solución ácida de ácido nítrico.
6. Enjuague para eliminar los restos de ácido.
7. Aclarado final con agua si se ha realizado desinfección química.

En consecuencia de las especiales características del producto y de la producción, se realizan frecuentes limpiezas para mantener el área higienizada; cumpliendo siempre las buenas prácticas de manufactura. Una vez realizada la limpieza química al área de recepción se aplica un método de verificación de la efectividad de la limpieza llamado hisopado, el cual se efectúa por medio de un luminómetro junto con el kit de pruebas adecuado, es un método efectivo para supervisar la higiene en superficies permite detectar el ATP, tanto en microorganismos como el que procede de residuos, la medición del ATP ofrece un dato importante sobre la limpieza general, los residuos de productos que quedan en la superficie después de limpiar son una fuente de nutrientes para los microorganismos presentes y además los protege frente a la acción de los desinfectantes. Debido a la rapidez de los resultados, el uso del

luminómetro se puede implementar soluciones inmediatas en caso de obtener resultados inaceptables. La superficie se puede volver a limpiar antes de usarla, lo que garantiza una buena desinfección y control de contaminación.

Este es un instrumento de prueba de un solo uso que contiene anillos para la recolección de una muestra acuosa; los anillos de recolección están cubiertos con un agente humectante para ayudar a recolectar una muestra líquida sin liberar adenosín trifosfato (ATP) de células microbianas intactas. Al activar el instrumento de prueba, el reactivo en la cubeta del instrumento reacciona con el ATP recolectado en los anillos de recolección de muestras para producir luz, la intensidad de la luz es proporcional a la cantidad de ATP no microbiano; que evalúa rápidamente la cantidad de ATP no microbiano en una muestra acuosa. A continuación, se presentaran evidencias sobre las actividades en el área de recepción de la leche cruda:



Figura 3: Área de Recepción de la Cisterna

Fuente: Arraez, D (2021)



Figura 4: Análisis de la Leche Cruda (Dpto. de Aseguramiento de la Calidad)

Fuente: Arraez, D (2021)

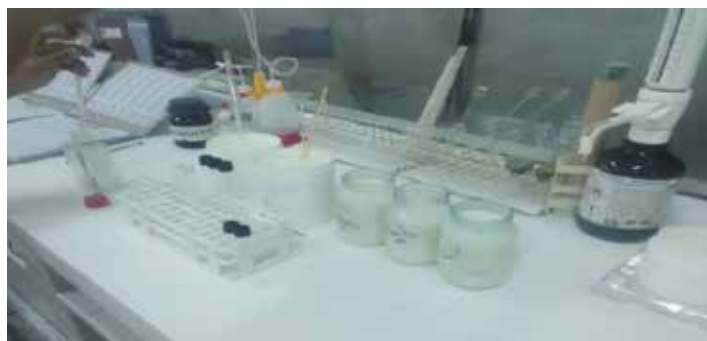


Figura 5: Análisis de la leche cruda (Dpto. de Aseguramiento de la Calidad)

Fuente: Arraez, D (2021)

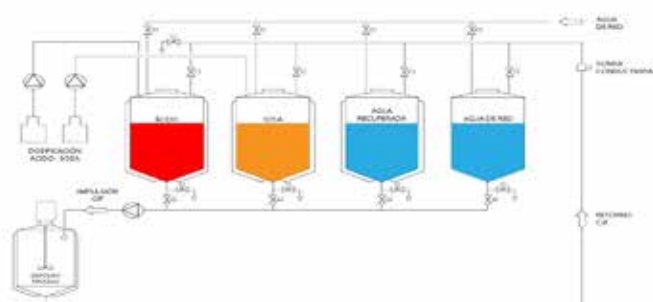


Figura 6: Diagrama del Sistema de CIP

Fuente: Arraez, D (2021)



Figura 7: Equipo Luminómetro 3M Clean Trace de Agua- ATP libre

Fuente: Arraez, D (2021)



Figura 8: Prueba de Hisopado

Fuente: Arraez, D (2021)



Figura 9: Equipo Multivias

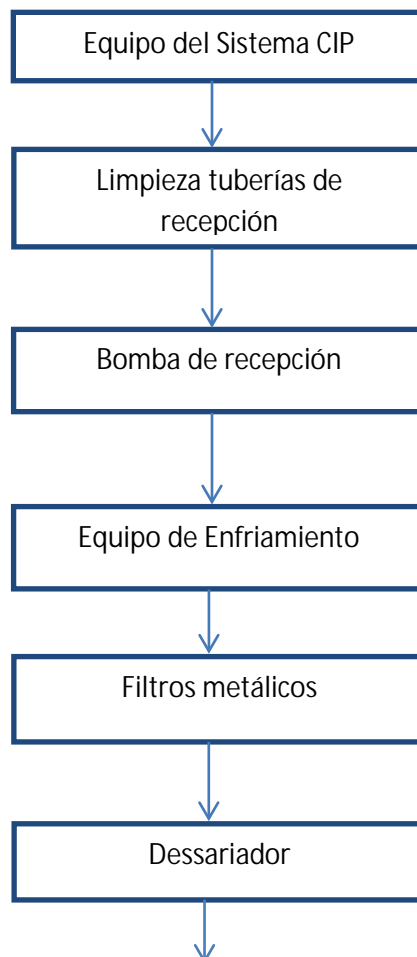
Fuente: Arraez, D (2021)



Figura 10: Área de Recepción de Leche Cruda

Fuente: Arraez, D (2021)

A continuación, se presentará un diagrama para mostrar gráficamente el proceso de limpieza del área de recepción. (Ver figura 11).



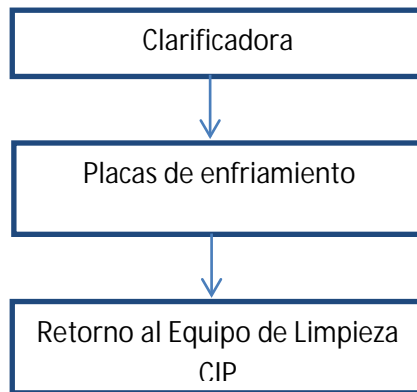


Figura 11: Descripción general del proceso de limpieza.

Fuente: Arraez, D (2021)

Diagrama del proceso de limpieza de los silos (Ver figura 12)

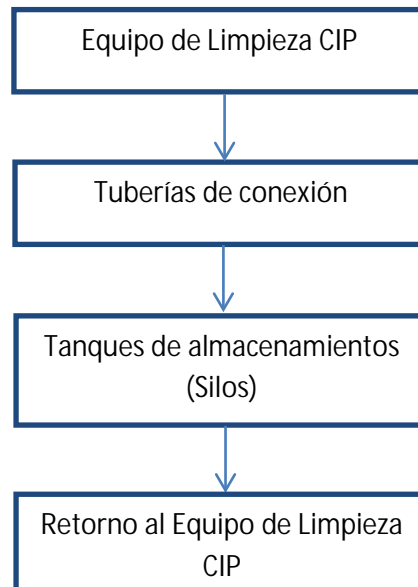


Figura 12: Descripción del proceso de Limpieza de los tanques de almacenamientos (Silos)

Fuente: Arraez, D (2021)

1.6 Productos que elaboran

La empresa Lácteos Doña Flora, C.A. posee un catálogo de productos como quesos frescos, madurados y cremería.



Figura 13: Catálogo de productos marca Doña Flora

Fuente: Pagina web, Lácteos Doña Flora, C.A (2021)

CÁPITULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del Problema

Actualmente Venezuela está por debajo del 35% de producción de leche de lo que se logró hacer en el 2020, según el presidente de la Asociación de Ganaderos del estado Táchira; se estima que se cancele a un precio de 0,35\$ por litro a puerta de corral, este precio se ve alterado debido al gran déficit del país, mientras que la empresa Lácteos Doña Flora C.A adquiere la leche bajo un costo de 0,55\$ por litro. Por ello se debe emplear una tecnología avanzada en todos los procesos productivos de la empresa sin dejar a un lado la higienización de los equipos y maquinarias, lo que permite no alterar las condiciones de la leche y prevalecer la inocuidad del producto sin pérdidas financieras.

Las empresas del sector alimenticio que se dedican a la producción y comercialización de sus productos, como es el caso de las empresas de productos lácteos deben cumplir con las regulaciones establecidas en las Buenas Prácticas de Manufacturas, además deberían implementar programas de aseguramiento de calidad, como el HACCP, en el que se establece el proceso de limpieza y desinfección de superficies el cual debe ser realizado adecuadamente dependiendo del tipo de alimento que se esté manipulando, tipo de superficie y la solución de limpieza a utilizar; a su vez deben existir mecanismos de control y verificación del proceso para así proveer al consumidor un alimento de calidad e inocuo.

Lácteos Doña Flora C.A es una empresa dedicada a la elaboración de queso desde el 2012, pertenece al Grupo Alimentos la Caridad ese mismo año lanzo su marca queso blanco Doña Flora, utilizando 15.000 litros de leche como referencia para su primera producción, donde se obtuvieron 2.000 Kg de queso blanco pasteurizado. La

empresa hoy en día procesa alrededor de los 26.000 litros de leche y se conoce como Lácteos Doña Flora C.A perteneciente al grupo Alimentos La Caridad.

Dicha empresa cuenta con tecnología avanzada donde resalta la automatización del 90% de las líneas de producción para realizar todos los procesos operativos, de allí se elaboran quesos frescos, procesados y madurados; de igual forma el programa de limpieza del área de recepción de leche cruda se compone de un sistema de limpieza automatizado denominado CIP (limpieza en sitio), el cual realiza la limpieza interna de equipos y tuberías que tienen contacto directo con el producto sin tener que desmontarlos.

Por consiguiente, se pretende mejorar el sistema de limpieza automatizado del área de recepción de la leche cruda debido a la presencia de restos de micro partículas de ácido nítrico y solución alcalina incrustadas a las tuberías y equipos, causando alteraciones al producto tales como: olor, sabor, color y consistencia; en algunos casos perdidas del producto en su totalidad, además la exposición de los consumidores a un producto contaminado originaria riesgos de salud; lo que demuestra el incumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Estas alteraciones generan grandes pérdidas monetarias debido a la inversión que se hace para la obtención de la materia prima; se puede detallar mediante la siguiente gráfica:

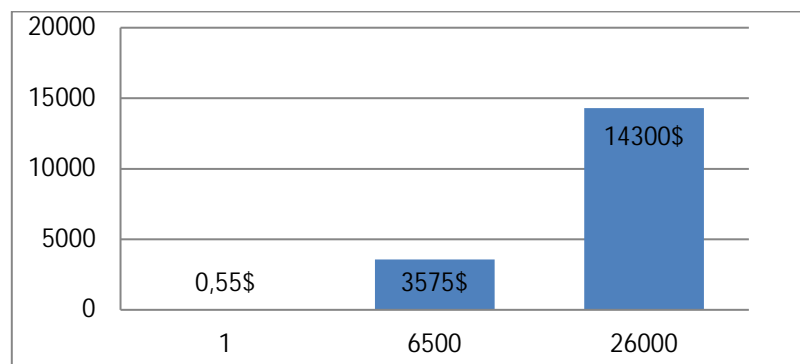


Grafico 1: Precio del Litro de leche en relación a los lotes de producción.

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

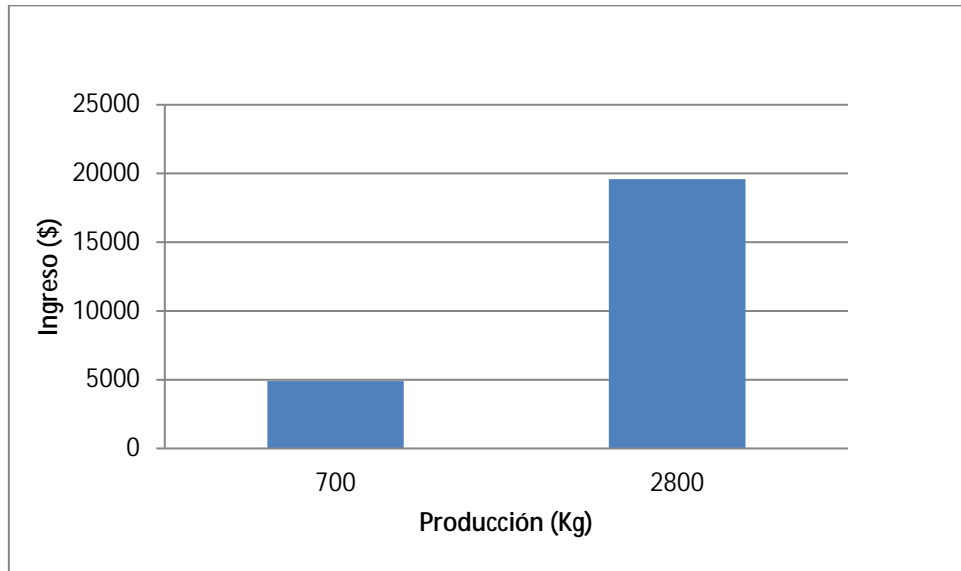


Grafico 2: Relación del Ingreso en función de la producción.

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Mediante las gráficas anteriores se puede evidenciar que una mala recepción de la materia prima que ingresa a la empresa genera contaminación de la misma y por ende grandes pérdidas tanto a nivel de la capacidad productiva como en los costos para obtener la materia prima, debido a que se invierte 0,55\$ por litro de leche, para un lote de producción de 6500 litros a un costo de 3575\$; esta cantidad de materia prima produce aproximadamente 700 Kg de producto terminado; lo que permite a la empresa un ingreso de 4900\$, y 2800Kg generaría 19600 \$.

2.2 Formulación del Problema

En función de la situación anteriormente planteada surge la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede mejorar el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda en la empresa Lácteos Doña Flora C.A?

2.3 Objetivos de la Investigación

2.3.1 Objetivo General

Diseñar un plan de mejora en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.
- Analizar las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Crear un plan de mejoramiento continuo en el área de recepción de leche cruda para el funcionamiento efectivo del sistema de limpieza automatizado.
- Evaluar el plan propuesto desde el punto de vista económico, técnico, social y ambiental.

2.4 Justificación de la Investigación

Los alimentos están expuestos a una serie de factores que afectan su composición y la seguridad del consumidor, entre estos esta la manipulación, la contaminación ambiental y los equipos involucrados en su proceso de fabricación, es por eso que la empresa Lácteos Doña Flora C.A, debe garantizar que todo sus procesos sean eficientes y que cumplan con los estándares de calidad requeridos para evitar pérdida de producto terminado debido a una contaminación por una mala higienización de los equipos que intervienen en el proceso.

La implementación de herramientas de mejora continua como el ciclo de Deming permitirá efectuar de manera metódica la identificación de los factores que generan la contaminación del producto, para la posterior planificación de acciones que permitan eliminar las partículas adheridas a las tuberías del pasteurizador y evitar la

fabricación de un producto contaminado que afecte directamente al consumidor. Además el desarrollo de esta investigación se basa mediante una mejora de procesos lo que permite aplicar todos los conocimientos obtenidos en la carrera de Ingeniería Industrial y a su vez abrirá caminos a nuevas investigaciones y futuras mejoras en la empresa aplicando herramientas de mejora continua.

2.5 Alcance de la investigación

Este trabajo de investigación está dirigido al área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A por medio de la implementación de mejoras en el sistema de limpieza automatizado mediante el ciclo de Deming como herramienta de mejora continua para eliminar la presencia de partículas presentes en las tuberías del equipo pasteurizador, las cuales son observadas en el proceso de verificación de la limpieza mediante el equipo luminómetro.

2.6 Limitaciones de la Investigación

Venezuela está siendo víctima de condiciones que afectan al país en sus diversos sectores, siendo uno de los más vulnerables el sector de alimentos, debido a la escasez de la materia prima, esto es una gran limitante para esta investigación ya que si no hay ingreso de materia prima no se pueden observar las debilidades del área para aplicar las mejoras en los procesos, a través de las técnicas de análisis de datos correspondientes.

CAPÍTULO III

MARCO TEORICO

El marco teórico es una de las fases más importantes de un proyecto de investigación, debido a que establece todo lo válido para el estudio. Se forma por un conjunto de procedimientos, teorías, ideas, enfoques, antecedentes que benefician al investigador para fundamentar el proyecto.

Según Arias (2012), este puede ser definido como “el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la indagación por realizar” (p.13).

3.1 Antecedentes de la Investigación

Arias (2012), afirma que “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.108). Por eso, los trabajos de investigación donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuesto objetivos similares, sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad. Es por ello, que todo trabajo de investigación debe aportar algo nuevo y que sea innovador e inédito.

A continuación, se presentan los antecedentes seleccionados:

Espinoza, A. (2019) realizó un trabajo de grado titulado: “**Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de una planta de Plásticos mediante la metodología PDCA y Manufactura Esbelta**”, con la finalidad de obtener el título de Magister en Ingeniería Industrial mención en Gestión de Operaciones en la Universidad Católica del Perú, este proyecto tiene como finalidad estudiar el alto número de productos defectuosos que ha sido condición suficiente para proyectar una situación de mejora buscando su reducción, la cual impacta directamente en el proceso de producción de una empresa de plásticos dedicada a la fabricación de envases para los diferentes sectores de la industria. Diferentes indicadores guiaron el desarrollo del presente trabajo, siendo el de “defectuosidad en remolido” el más

ácido, llegando a alcanzar aproximadamente el 20% del total de material remolido en la línea de soplado. Este material es un remanente del proceso productivo obtenido luego de la extrusión de la materia prima en las máquinas de soplado; sin embargo, al tener que “moler” a causa de envases fallados deja de ser parte natural del proceso y representa una pérdida de tiempo, recursos y un sobre costo. Debido a esto se propuso disminuir la situación actual al 5%. Las metodologías utilizadas fueron el ciclo de Deming o PDCA y las 5S.

El aporte que brinda esta investigación es la utilización de las herramientas de mejora continua como Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa Efecto, entre otras para el análisis de los procesos productivos con el fin de reducir el número de productos defectuosos.

Así mismo, Osorio C. & Contreras G. (2019) desarrollaron un trabajo de grado titulado: **“Implementación de la metodología del Ciclo Deming en la Gestión de Procesos Operativos en un taller automotriz”**, para optar por el título de Ingeniero Empresarial en la Universidad Privada del Norte; este proyecto tiene como objetivo determinar la influencia que tiene la implementación en los procesos operativos de la empresa Renuevo en la ciudad de Trujillo, con el fin de que se pueda tener una mejor gestión de estos y mejorar el servicio y la productividad de los trabajadores. En la investigación, se aplica el Ciclo Deming, utilizando herramientas tales como la metodología de las 5S y las Fichas de Control de Calidad, de los cuales en una primera instancia se procedió a identificar las diversas falencias en los procesos operativos de la empresa, permitiéndonos tener un plan de mejora. Al aplicar dichas metodologías, se obtuvieron mejoras tanto en los procesos productivos de la empresa, como en la forma de laborar de los trabajadores, es así que se redujeron los retrabajos identificados con más del 70%. Además en la aplicación de las 5S se obtuvo un incremento de 49% a 85% de cumplimiento para la última semana de aplicación. Así mismo se pudo reducir un 10% en el tiempo total de los procesos operativos.

Por medio de esta investigación podemos obtener conocimientos del uso y beneficio de la utilización de las herramientas de mejoras continua, Ciclo Deming y las 5S para el análisis de procesos productivos de una organización y sirve como guía para el presente proyecto.

Y por último, Castellanos M. & Ivan A. (2018) elaboraron un trabajo de grado titulado: **“El Ciclo Deming para mejorar la Productividad en los procesos de una empresa textil”**, para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de los Andes; este proyecto tiene como objetivo determinar cómo la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en los procesos de la empresa de Servicios Textiles Asociados SAC, Lima 2018, como hipótesis que se debe contrastar es: **“La influencia en la mejora de la productividad es significativa luego de aplicar el Ciclo Deming”**. El método de investigación es científico, el tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo y con un diseño experimental de tipo cuasi experimental. La población de estudio fueron los resultados de la producción durante 30 días, antes de la aplicación mes de mayo y después de la aplicación del Ciclo Deming mes de agosto, la muestra es de tipo no probabilístico.

La conclusión fundamental es que, con la aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad en la empresa Servicios Textiles Asociados SAC, incrementó la productividad de un 11.70% a un 56.30%, incrementando en un 44.6%.

3.2 Bases Teóricas

Arias (2012), afirma que **“las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”** (p.107). Una vez planteado el problema de estudio, se debe sustentar teóricamente todas las técnicas a emplear para el análisis completo mediante la implementación de herramientas de mejora continua para la planificación, verificación y obtención de resultados eficientes y efectivos.

3.2.1 Ingeniería de Métodos

Según Niebel (2004), plantea que la Ingeniería de Métodos es el estudio de los métodos, materiales, equipos y herramientas, involucrados en una tarea particular, con la finalidad de:

1. Encontrar el mejor método de ejecución.
2. Normalizar el método, los equipos, los materiales y las herramientas.
3. Determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y debidamente entrenada realice la tarea.
4. Ayudar al operario adiestrarse siguiendo el mejor método.

Para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto o proporcionar un servicio, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el cual comprende las siguientes operaciones:

- a) Selección del proyecto: Por lo común, los proyectos seleccionados representan nuevos productos o productos existentes que tienen un alto costo de fabricación y rinden una baja utilidad o beneficio económico. Así mismo, productos que actualmente presentan dificultad en mantener la calidad y tienen problemas en enfrentar a los competidores, son proyectos lógicos de la ingeniería de métodos.
- b) Obtención de los hechos: Reunir todos los hechos importantes relacionados con el producto o servicio. Esto incluye dibujos y especificaciones, requerimientos cuantitativos, requerimientos de distribución y proyecciones acerca de la vida prevista del producto o servicio.
- c) Presentación de los hechos: Cuando toda la información importante ha sido recabada, se registra en forma ordenada para su estudio y análisis. La elaboración de diagramas de procesos en este punto es muy útil.
- d) Efectuar un análisis: Se deben emplear los planteamientos primarios en el análisis de operaciones y los principios del estudio de movimientos para decidir sobre cuál alternativa produce el mejor servicio o producto. Tales enfoques incluyen: propósito de la operación, diseño de partes, tolerancias y

especificaciones, materiales, procesos de fabricación, montajes y herramientas, condiciones de trabajo, manejo de materiales, distribución en la planta y los principios de economía de movimientos.

- e) Desarrollo del método ideal: Se debe seleccionar el mejor procedimiento para cada operación, inspección y transporte considerando las restricciones asociadas a cada opción.
- f) Presentación del método: Se debe explicar el método propuesto en detalle a los responsables de su operación y mantenimiento.
- g) Implantación del método: Se debe considerar todos los detalles del centro de trabajo para asegurar que el método propuesto dará los resultados anticipados.
- h) Desarrollo de un análisis de trabajo: Se debe efectuar un análisis de trabajo del método implantado para asegurar que el operador u operadores están adecuadamente capacitados, seleccionados y estimulados.
- i) Establecimiento de estándares de tiempo: Se debe establecer un estándar justo y equitativo para el método implantado.
- j) Seguimiento del método: A intervalos regulares se debe hacer una revisión o examen del método implantado para determinar si la productividad anticipada se está cumpliendo, si los costos fueron proyectados correctamente y si se pueden hacer mejorar posteriores.

Cuando se realizan estudios de métodos para perfeccionar un método de operación existente, la experiencia en el campo ha demostrado que a fin de lograr los máximos rendimientos, hay que seguir un procedimiento sistemático similar al propuesto para el diseño del centro de trabajo inicial.

3.2.2Ciclo de Deming o PDCA

El ciclo de deming (de Edwards Deming), también conocido como ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) o PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) o espiral de mejora continua, es una estrategia basada en la mejora continua de la calidad, en cuatro pasos, según el concepto ideado por Walter A. Shewhart, amigo y mentor de

William E. Deming que lo enseñó en el Japón de los años 1950. A veces también es, por ello, denominado Ciclo Deming-Shewhart.

Es muy utilizado por los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC), los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) y los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI), regulados por ISO, así como en modelos de Gestión de la Calidad Total. Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las organizaciones una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costos, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad.

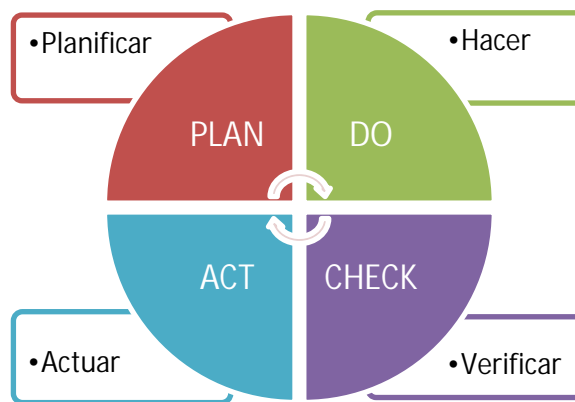


Figura 14: Estructura del Ciclo de Deming

Fuente: García Quispe Ráez, (2003) (p.91)

- **Plan (Planificar):** Se establecen las actividades del proceso, necesarias para obtener el resultado esperado. Al basar las acciones en el resultado esperado, la exactitud y cumplimiento de las especificaciones a lograr se convierten también en un elemento a mejorar. Cuando sea posible conviene realizar pruebas de preproducción o pruebas para probar los posibles efectos.
 - ü Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso.
 - ü Detallar las especificaciones de los resultados esperados.

- Û Definir las actividades necesarias para lograr el producto o servicio, verificando los requisitos especificados.
- Û Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados necesarios de acuerdo con los requerimientos del cliente y la política organizacional.

Estas herramientas pueden servir para facilitar y estandarizar la metodología de planificación de proyectos, actividades y para ayudar a diseñar productos, procesos y servicios según los requisitos y funciones previstas en el futuro. Algunos ejemplos de herramientas de planificación los podemos ver en la siguiente lista:

- Û AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos.
- Û Diagrama de Gantt: Planificación y seguimiento de actividades y proyectos.
- Û Método de diseño intuitivo Poka-yoke: Diseño a prueba de errores.
- Û QFD: Despliegue de la función calidad (Introducción) – Introducción al análisis de necesidades y expectativas.
- Û Lluvia de ideas: Participación de todas las partes interesadas.

- **Do (Hacer):** Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.
- **Check (Controlar o Verificar):** Pasado un periodo previsto de antemano, los datos de control son recopilados y analizados, comparándolos con los requisitos especificados inicialmente, para saber si se han cumplido y, en su caso, evaluar si se ha producido la mejora esperada. Las herramientas de evaluación sirven para controlar el estado actual de un proyecto, proceso, producto o servicio con el objetivo de tener una visión detallada de su estado,

evaluarlo o buscar formas de mejorarlo posteriormente. Algunos ejemplos de herramientas de evaluación se encuentran en la siguiente lista:

- Û Diagrama de Pareto: La famosa curva 80%-20% para organizar datos y centrar los esfuerzos en lo más importante.
- Û Diagrama de correlación: Representación gráfica que muestra la relación de una variable con respecto a otra.
- Û Diagrama de Ishikawa: Estudio para localizar las causas de los problemas.
- Û Cuadro de mando: Modelo de gestión, con un soporte de información periódica para la dirección de los procesos de la empresa.
- Û Listas de Verificación o Control: Check list.

Û **Act (Actuar):** A partir de los resultados conseguidos en la fase anterior se procede a recopilar lo aprendido y a ponerlo en marcha. También suelen aparecer recomendaciones y observaciones que suelen servir para volver al paso inicial de Planificar y así el círculo nunca dejará de fluir. Actualmente algunos expertos prefieren denominar este paso “Ajustar”. Esto ayuda a las personas que se inician en el ciclo PDCA a comprender que el cuarto paso tiene que ver con la idea de cerrar el ciclo con la realimentación para acercar los resultados obtenidos a los objetivos. Además, no debe confundirse este paso “A” con el conjunto de acciones (implementación) consecuencia del despliegue de los planes (que se desarrolla en el segundo paso, “D”, de “hacer” o “llevar a cabo las Acciones”). Las herramientas de mejora continua están pensadas para buscar puntos débiles a los procesos, productos y servicios actuales. Del mismo modo, algunas de ellas se centran en señalar cuáles son las áreas de mejora más prioritarias o que más beneficios pueden aportar a nuestro trabajo, de forma que podamos ahorrar tiempo y realizar cambios sólo en las áreas más críticas. Algunos ejemplos de herramientas de mejora los podemos encontrar en la siguiente lista:

- Û Análisis de valor: Método ordenado para aumentar el valor de un producto o servicio.
- Û Método Kaizen: Busca una mejora continua de todos aspectos de la organización.
- Û Diagrama de afinidad: Juntar ideas o asuntos para organizar y resumir agrupando las ideas afines.

3.2.3 Diagrama de Gantt

En la gestión de proyectos, son necesarios algunos recursos que ayuden a la planificación de los diferentes procesos y permitan llevar un control y registro de las tareas y actividades que lo componen. Uno de estos recursos es el cronograma de Gantt que se entiende como un gráfico de barras horizontales basadas en el tiempo que representa un plan de proyecto en un periodo. Lo inventó Henry Gantt alrededor de 1910 y se utilizó mucho a lo largo del siglo XX para programar proyectos. Las tareas enumeradas a la izquierda del gráfico tienen sus barras correspondientes en la línea de tiempo y estas reflejan el flujo de trabajo en un proyecto. Las fechas de inicio y fin de las tareas, los hitos, las dependencias entre las tareas y las personas asignadas son componentes típicos de los diagramas de Gantt.

Tabla 1: Ejemplo del Esquema de Diagrama de Gantt

Actividad	Fecha	Duración	Fechas						
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
			■						
				■					
					■				
						■			
							■		
								■	

Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.2.4 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto o diagrama causal, es un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Kaoru Ishikawa en el año 1943. Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o inputs, el proceso, y las salidas u outputs de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación para el subsistema de control.

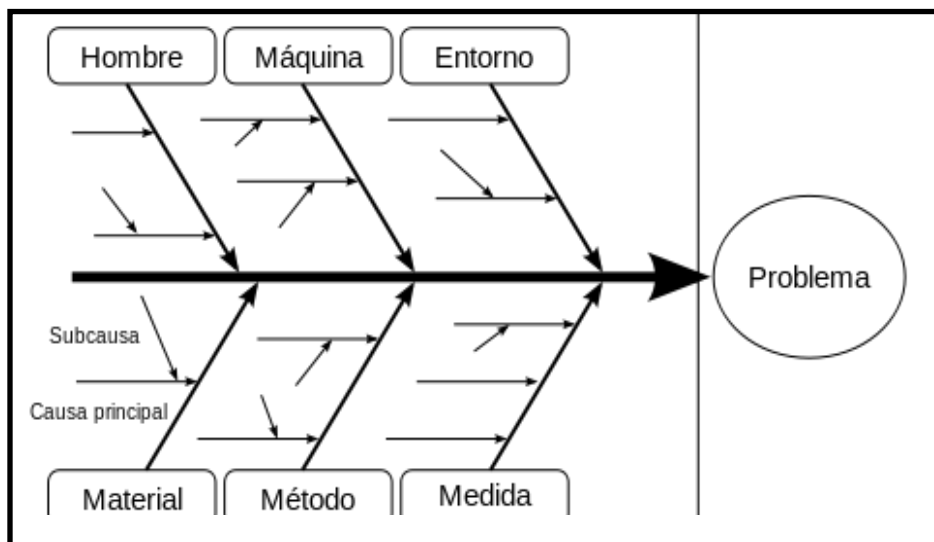


Figura 15: Ejemplo de la estructura del Diagrama Ishikawa

Fuente: Ishikawa, Kaoru Bogotá: Editorial Norma (p. 78)

El procedimiento a seguir para elaborar un diagrama causa-efecto se puede sistematizar según Núñez, (2016) de la siguiente manera:

1. Determinar la característica de calidad cuyas causas se pretenden identificar.
2. A través de la investigación y discusión con un grupo de personas, identificar las causas que más directamente afectan dicha característica, es decir, aquellas que tienen una influencia directa en el problema a solucionar (causas primarias o causas nivel 1).
3. Trazar el esqueleto del diagrama escribiendo, en uno de los extremos, la característica de calidad planteada. A partir de ella diseñar la “espina de pescado”, esto es, una línea horizontal en la que confluyen varias ramas incorporando las causas apuntadas como primarias.
4. Identificar las causas (secundarias o de nivel 2) que afectan las causas primarias y bien aquellas (causas terciarias) que afectan las causas secundarias. Cada uno de estos niveles se convertirá en una rama que ha de incorporar causas de nivel inmediatamente inferior.

3.2.5 Diagrama de Flujo de Proceso

Según Chiavenato Idalberto, (1993), define el flujograma o diagrama de flujo, como una grafica que representa el flujo la secuencia de rutinas simples, tiene la venta de indicarla secuencia del proceso en cuestión. Símbolos que se emplean en un diagrama de flujo los más comunes son:

- a) Inspección: consiste en la supervisión de los equipos y unidades analizar dependiendo del proceso productivo; tomando sus características para definir el proceso.
- b) Traslado: se trata del desplazamiento de un material y objeto dentro del proceso, que necesita movilizarse para pasar a un nuevo paso del proceso productivo.

- c) Operación: representa gráficamente el proceso de transformación del material y objeto que se este evaluando, tales como proceso de pasteurización, moldeo, enfriamiento, entre otros.
- d) Demora: los procesos no ocurren de manera continua necesitan un tiempo determinado para poder continuar el proceso correspondiente.
- e) Almacenamiento: es cuando el objeto y material del proceso pasar a ser detenido en un sitio por un tiempo determinado sin ser procesado.

3.2.6 Método de Kaizen

El método Kaizen se originó en Japón, tras la II Guerra Mundial, como reacción a la fuerte crisis social y económica que azotaba por aquel entonces el país. Para competir con las empresas europeas y estadounidenses, el gobierno nipón promovió las metodologías de William Edwards Deming y Joseph Juran: usar la estadística para el control de calidad de los procesos.

Diversos autores intentan explicar de diferentes perspectivas. El propio Imai (1989) determina: "Mejoramiento y aún más significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual". Para Newitt, (1996) la descripción de Imai (1986, 1989), se fundamenta en que la palabra Kaizen se deriva de dos signos niponas que significan: KAI = Cambio, ZEN = Bueno (para mejorar). La aplicación de la filosofía Kaizen superó todas las expectativas y, en pocas décadas, las empresas japonesas se convirtieron en grandes líderes del mercado mundial. La finalidad de esta metodología es lograr metas y objetivos de forma gradual y continuada (es decir, sin interrupciones). Se eliminan aquellas pérdidas de tiempo que pueden generarse por una mala gestión de los procesos productivos, creando así beneficios tales como:

- Û Eliminación de procesos inútiles y repetitivos.
- Û Incremento de la productividad.
- Û Incremento de la satisfacción y el reconocimiento de los trabajadores.

- Û Mayor retención del talento.
- Û Aumento del compromiso de los trabajadores.
- Û Potenciación de la competitividad de la empresa.
- Û Incremento de la satisfacción de los clientes.
- Û Resolución rápida de errores y problemas.
- Û Disminución de la cantidad de accidentes laborales.
- Û Mejor adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- Û Capacidad para acomodarse a los cambios que se generan en el mercado.

Aplicar el método Kaizen en las empresas es más fácil de lo que parece, ya que esta metodología prioriza la realización de pequeños cambios cotidianos antes que la introducción de innovaciones radicales y repentinas. Por ello, están las técnicas que se pueden utilizar tales como, las llamadas 5S del Kaizen, el círculo PDCA, el método de los 5 por qué y el célebre método Kanban.

3.2 Bases legales

Los proyectos relacionados con las herramientas continuas en los procesos productivos de una empresa de alimentos, vienen enmarcados por las siguientes leyes y normas:

3.3.1 Condiciones de trabajo

- Û **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:** El artículo 87 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), hace referencia a la seguridad, ambiente y condiciones de trabajo adecuados. En él se expresa lo siguiente:

Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los

trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Ü **Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y las Trabajadoras:** En la Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y las Trabajadoras (2012), se establecen las obligaciones de la patrona con respecto a la seguridad e higiene en el trabajo. Las mismas se estipulan en el artículo 43, el cual se encuentra a continuación:

Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado, y son responsables por los accidentes laborales ocurridos y enfermedades ocupacionales acontecidas a los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios y becarias en la entidad de trabajo, o con motivo de causas relacionadas con el trabajo. La responsabilidad del patrono o patrona se establecerá exista o no culpa o negligencia de su parte o de los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios o becarias, y se procederá conforme a esta Ley en materia de salud y seguridad laboral.

De la misma forma el artículo 156, hace referencia a cómo deben ser las condiciones de trabajo en cuanto a seguridad laboral. El mismo se encuentra a continuación: El trabajo se llevará a cabo en condiciones dignas y seguras, que permitan a los trabajadores y trabajadoras el desarrollo de sus potencialidades, capacidad creativa y pleno respeto a sus derechos humanos, garantizando:

- a) El desarrollo físico, intelectual y moral.
- b) La formación e intercambio de saberes en el proceso social de trabajo.

- c) El tiempo para el descanso y la recreación.
- d) El ambiente saludable de trabajo.
- e) La protección a la vida, la salud y la seguridad laboral.
- f) La prevención y las condiciones necesarias para evitar toda forma de hostigamiento o acoso sexual y laboral.

Ü **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT):** En la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005), el artículo 59 hace referencia a la salud laboral, como se muestra a continuación:

A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.

7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

Mientras que el artículo 60 hace mención a los puestos de trabajo y la salud laboral; el mismo se cita a continuación:

Artículo 60: El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo, así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

Artículo 70: Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente Ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisiones periódicas realizadas por el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el Ministerio con competencia en materia de salud.

Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente Ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisiones periódicas realizadas por el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el Ministerio con competencia en materia de salud.

3.3.2 Buenas Prácticas de Manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), establecen las condiciones y requisitos necesarios para asegurar la higiene en la cadena alimentaria y la producción; son una serie de directrices que definen la gestión y manejo de acciones con el objetivo de asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos seguros. También son de utilidad para el diseño y gestión de establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Las BPM fueron desarrolladas por el Codex Alimentarius con el objetivo de proteger al cliente, incluye varias condiciones y procedimientos operativos básicos que cualquier empresa alimentaria debe cumplir. Alguno de ellos son:

1. Construcción y diseño de las premisas alimentarias.
2. Formación para los empleados.
3. Mantenimiento adecuado del equipo y herramientas de la empresa.
4. Uso correcto de productos químicos, incluyendo agentes químicos, pesticidas y lubricantes.
5. Identificación y almacenamiento de residuos dentro y fuera de la empresa.
6. Implantación y efectividad del sistema de trazabilidad.
7. Limpieza de las instalaciones, equipo, herramientas, suelo, paredes y techo.
8. Programa de control de plagas efectivo.

Ü **Sanidad**

1. Todos los trabajadores tienen su certificado de Salud Vigentes.
2. Ninguna persona que este afectadas o sea portadora de una enfermedad contagiosa y existe una posibilidad razonable de transmitirlas a otras. No puede trabajar en la planta.
3. Ninguna persona que este afectada por granos, heridas infectadas, llegas u otras fuentes de contaminación microbiológicas puede trabajar en áreas de proceso. Los microorganismos pueden contaminar el producto.

Ü **Presentación Personal**

1. Los trabajadores deben mantener un alto grado de higiene personal, para prevenir la contaminación de los productos alimenticios.
2. Los hombres deben estar siempre rasurados.
3. No se permite ningún tipo de barba o vello facial largo en las personas que trabajen en planta.
4. Solo se permiten bigotes que en lo ancho no se excedan los bordes laterales de la zona de la boca y en lo vertical no sobrepase el borde interior de la boca, no se permite bigotes curvados hacia arriba.
5. Solo se permiten patillas bien cortadas y que no excedan el borde inferior de la oreja.
6. En las zonas de producción, todo el mundo debe llevar la cabeza cubierta con algo que restrinja el cabello lo más posible, tapabocas. La compañía especificara el tipo de cubierta aceptable.
7. Hay que evitar a toda costa la contaminación de los alimentos con los pelos de cualquier tipo.
8. No se permite adornos en la cabeza, como peinetas, pinzas, ganchos, entre otros. (Si en el área de producción trabaja personal femenino), debido a que contaminar el producto.

9. En la zona de producción, no se permiten llevar puestos anillos, reloj, cadenas, ninguna otra prenda.
10. En la zona de recepción de leche cruda se prohíbe el acceso a caballeros con reloj, pulseras o algo que pueda atascarse a cualquier equipo y pueda ocasionar un accidente laboral.

Ü **Higiene Personal**

1. Las uñas deben mantenerse cortas y limpias, y no deben tener ningún tipo de barniz.
2. El trabajador tiene que lavarse y enjuagarse las manos con un producto desinfectante que elimine las bacterias:
 - a) Después de ir al urinario o al sanitario.
 - b) Después de tocar objetos que no sean el producto y que puedan contaminarlo.
 - c) Después de cada ausencia de su puesto de trabajo. (Después de Descansos y comida).
3. En el área de proceso está prohibido el uso de perfumes, uñas y pestañas postizas, el uso de pinturas para labios y cara.
4. No se permite masticar chicles, tabaco o chimo.
5. Los trabajadores no deben tener en la boca palillos de dientes, fósforos, ni objeto similar cuando estén trabajando.
6. Está prohibido tener objetos como cigarrillos, lápices, tarjetas, entre otros; en la gorra, malla o detrás de la oreja pues puede caer al producto y es una costumbre poco sanitaria.
7. Los trabajadores deben controlar el movimiento de sus manos para evitar costumbres personales desagradables y poco sanitarias, que resultan en la contaminación del producto, tales como:
 - a) Rascarse la cabeza y secarse e secarse el sudor con las manos.
 - b) Colocarse los dedos sobre la nariz o boca.

- c) Toser o estornudar, tapándose la boca, debe lavarse la mano antes de reanudar sus labores.
- 8. El sudor y las manos deben secarse con toallines desechables, no deben usar pañuelos ni paños.
- 9. El material de empaque o las superficies que entren en contacto directo con el alimento (como bolsas plásticas), no deben ser manejadas por personas que tengan las manos con heridas, cortaduras vendajes, si no las tienen protegidas con guantes impermeables, (goma o plásticos). Los guantes no deben tener agujeros y deben conservarse limpios.
- 10. El trabajador que tenga una de estos problemas debe comunicarlo a su supervisor para que lo coloque en un sitio en que no esté en contacto con el alimento.

Ü **Vestido**

- 1. Los uniformes deben conservarse limpios durante la operación. Deben conservarse en buena forma y sin hilos que puedan caer al alimento.
- 2. Las personas que trabajen en la zona de producción solo pueden usar los zapatos o botas suministradas por la compañía. Los zapatos deben estar bien puestos y con sus cordones o trenzas bien amarrados:
 - a) Está prohibido usar los zapatos con los talones fuera, como chancletas y usar zapatos o botas sin cordones o trenzas.
 - b) Los zapatos mal puestos o flojos son causas de accidentes.
 - c) El trabajador está en la obligación de conservarlos razonables limpios y en buenas condiciones.
- 3. Los zapatos suministrados por la compañía son para ser usados únicamente en el trabajo.
- 4. Por encima de la cintura no deben llevarse lápices, plumas, termómetros, lentes, herramientas, prendas, entre otros, para evitar la posibilidad, de que caigan en el producto.

Ü **Reglas y Normas de Comportamiento**

1. Solo se permite en áreas autorizadas.
2. Solo se permite beber agua de las áreas de la fuente de agua, áreas de descanso y comedor.
3. Los almuerzos o meriendas solo se puedan almacenaren las áreas asignadas para esto y recipientes bien cubiertos.
4. No se permite ningún alimento en los lockers, esto atrae insectos y roedores.
5. Está prohibido botar basura y contribuir al desaseo y desorden de la planta y sus alrededores.
6. Está prohibido descansar en las áreas no asignadas para esto. Está prohibido descansar o acostarse en el suelo.
7. Está prohibido silbar, cantar o gritar en la planta.
8. Al entrar a un área restringida (tiene que estar autorizado), como en el área de contacto directo con el producto, el trabajador debe usar tapabocas y gorros para evitar alguna contaminación.
9. No se permite que, al lavar el agua del piso o los equipos sucios salpiquen los equipos que ya están limpios.
10. Los trabajadores están obligados a colaborar para conservar los pisos secos:
 - a) Evitando llaves de agua, tuberías, mangueras o conexiones con escapes de agua.
 - b) Limpiando utensilios o partes de equipos en los sitios indicados.
11. Evitando los derrames de productos y si esto ocurre recogiendo cuánto sea posible para botarlo al recipiente de basura y solo lavar con agua lo que sea imposible recoger para botar a la basura. Está prohibido limpiar derrame a punta de agua.
12. Está prohibido retirar las rejillas de los desagües sin autorización del Supervisor.

13. Esta estrictamente prohibido usar los envases de producto (cuñetes, tambores, entre otros.) para cualquier otro fin. Los envases solo deben usarse para su producto.
14. Todo el personal debe actuar, de buenas maneras, toda sugerencia o de indicación referentes a estas normas o al mejoramiento de la higiene y presentación de trabajador en la planta, no importa de quien provenga si de un compañero trabajador, un Gerente o un Director.

Ü Aspectos Sanitarios

1. Existe un sin números de especies, que, al tener acceso a los alimentos, pueden desarrollarse o permanecer en ellos, causando, al ser consumido por el hombre una gran cantidad de diversas enfermedades y hasta su muerte.
2. Estas especies son de una clase tal que no son detectables por el consumidor normal, sino hasta que se han desarrollado lo suficientes para producir cambios en la apariencia en el producto, pero que son peligrosas aun en cantidades tan pequeñas, que normalmente no son advertidas. De allí se trata de un alto grado de responsabilidad para los trabajadores encargados (especialista) de la producción de alimentos, disponer de técnicas confiables para detectar estas especies y controlarlas para evitar que puedan llegar al consumidor.
3. Los microorganismos peligrosos para la salud del hombre pueden llegar a los alimentos por muchas vías, dependiendo del producto, sus integrantes y las condiciones de procesamiento, envasado y almacenamiento.

En muchos casos especies indeseables logran tener acceso a los alimentos gracias al contacto de los mismo con otras especies en las cuales, están presentes incluyendo al mismo hombre, roedores, insectos, entre otros. De allí la importancia de tratar de controlar ciertas especies que en estos casos son portadoras de microorganismos, además de otros daños que puedan causar.

Un ejemplo típico de estos son las moscas, este insecto posee una estructura y comportamiento perfectos para transmisión de toda clase de enfermedades; se conoce de su capacidad para aportar gérmenes de enfermedades como: fiebre tifoidea, disentería, tuberculosis, ántrax, oftalmia. Además, portar huevos de parásitos intestinales y también ciertos virus. En general se puede pensar que es capaz de portar gérmenes de cualquier clase con la cual llegue a tener contacto.

3.3.3 Control de Plagas

1. Identificación de Pestes: una vez descubierta la labor destructiva de una peste cualquiera y decidida la intención de eliminarlo; lo primero que debe hacerse es “conocerlo”:
 - a) Cada especie tiene características muy propias y es más inútil intentar conocerlas todas. Sin embargo, muchas de ellas se han estudiado. Podría decidirse que todas las especies de plagas de ellos son la cantidad de publicaciones sobre plagas específicas y tratados generales sobre control de plagas.
 - b) Como se dijo, cada especie tiene características muy propias que conforman su hábito de vida; las horas del día son para las moscas, las horas de actividad, durante la noche se posan en sitios fijos, permaneciendo en ellos durante varias horas.
 - c) Los rastreros en general, se guardan en grietas y hendiduras, preferiblemente sitios oscuros.
 - d) Los ácaros en general son pocos residentes a medios secos con humedades menores al 12% o 55 a 60 % de Hrs., temperaturas por debajo de 60° F no le son muy convenientes.
 - e) Las ratas y ratones tienden a desplazarse siempre por los mismos sitios y por lo regular temen a espacios abiertos, es por ello que se desplazan pegadas a las paredes.

3.3.4 Marco Regulatorio Internacional

- Ü **Codex Alimentarius:** La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecieron la Comisión del Codex Alimentarius en 1963, para elaborar normas y directrices alimentarias y textos afines, como los códigos de prácticas alimentarias, en el marco del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.

El Codex Alimentarius, o “código alimentario”, es el referente mundial para los gobiernos, la industria de alimentos, los comerciantes y los consumidores. La finalidad principal del Codex es proteger la salud del consumidor, garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos y promover la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Las normas del Codex son normas de referencia en el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre la aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias (OMC/MSF) y también sirven de punto de referencia para el acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OMC/OTC) en problemas no relativos a la inocuidad de los alimentos.

- Ü **Declaración Universal de los derechos Humanos:** Artículo 25: toda persona tiene derecho a un nivel de vida que le asegure salud bienestar y en especial alimentación segura”.
- Ü **Organización de las Naciones Unidas ONU y la FAO:** suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades nutricionales garantizando inocuidad y calidad.
- Ü **Marco Legal Venezolano. Constitución:** Garantizar la Seguridad Alimentaria de la población.

Artículo 35 Alimento: No solamente substancias destinadas a la nutrición del organismo. Sino también las que forman parte en la preparación, composición y conservación de los alimentos. Las bebidas de todas clases.

3.3.5 Norma ISO 22000:2018 Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.

Esta norma tiene el propósito de asegurar la protección del consumidor y fortalecer su confianza. Y para ello establece los elementos claves que se deben seguir en el sistema de gestión de seguridad alimentaria, buscando incrementar el rendimiento en la cadena de suministro. Los principales cambios en la nueva versión de la norma ISO 22000:2018 son los siguientes:

- Ü Nuevo enfoque en la gestión del riesgo: se orienta hacia la minimización de los riesgos en toda la cadena alimentaria. De esta forma se busca identificar, prevenir y reducir los riesgos, y conseguir organizaciones más eficaces y competitivas.
- Ü Análisis de riesgo: incluye el riesgo empresarial según el enfoque de las nuevas normas ISO 9001 e ISO 14001, al actual riesgo operativo gestionado mediante el análisis de peligros y puntos de control críticos.
- Ü Estructura de alto nivel: la norma se adapta al objetivo de cumplir la estructura de alto nivel, común en las diferentes normas ISO, esto tiene estrecha vinculación con la Codex Alimentarius, que comprende una colección de estándares, códigos de prácticas y guías internacionalmente reconocidos en el ámbito de los alimentos, su producción y la seguridad alimentaria.
- Ü Identifica el ciclo PHVA (Planificar, hacer, Verificar y Actuar): se aclara que existen dos ciclos PHVA trabajando de forma continua, uno

es mas general por lo que abarca el sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria y dentro del mismo, otros específicos que cubre los principios del sistema APPCC.

3.4 Definición de Términos Básicos

ATP: es un indicador de residuos orgánicos y microorganismos, dado un valor aceptado se puede decir que la limpieza es efectiva.

Eficacia: Según Gutiérrez (2014), la eficacia es realizar las actividades que mejor se adecuan para la obtención los resultados deseados (p. 20).

Eficiencia: Según García (2011), nos dice que la eficiencia es realizar las actividades buscando la mejor correlación entre los medios empleados y los resultados obtenidos (p. 17).

Estándares de Calidad: Según Norma ISO 9001, la implantación de estándares de calidad aporta varios beneficios para la empresa. En cuanto a los clientes aumenta el nivel de satisfacción, el mercado mejora la imagen de los productos o servicio, internamente para la empresa los estándares de calidad son un mecanismo para mantener e impulsar la eficacia, entrar en un proceso de mejora continua, optimizar el aprovechamiento de los recursos e impulsar la motivación y participación del personal.

HACCP: Según Norma ISO 22000:2018 Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos Es el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control que permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

Indicadores de gestión: Según Camejo (2012), se conoce como indicador de gestión es la expresión cuantitativa del coma aquel dato que refleja cuales

fueron las consecuencias de acciones tomadas en el pasado en el marco de una organización.

Inocuidad de los alimentos: Según la Norma ISO 22000:2018 define que un alimento inocuo, no causara un efecto adverso en la salud para el consumidor cuando se prepara y/o se consume de acuerdo con su uso previsto.

Métodos de trabajo: Según Kanawaty (1996), los métodos persiguen diversos propósitos, entre los cuales destacan mejorar los procesos y procedimientos, ahorrar esfuerzo humano, reducir la fatiga y el riesgo laboral, crear mejores condiciones de trabajo, economizar el uso de materiales y maquinas, mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo, etc.

Modo Sosa: es cuando se aplica el sistema de limpieza automatizado mediante el lavado por la presencia de la sustancia química Hidróxido de Sodio (NaOH).

Modo Completo: es cuando se aplica el sistema de limpieza automatizado mediante el lavado por la presencia de las sustancias químicas Hidróxido de Sodio (NaOH) y ácido nítrico (HNO₃).

Productividad: Según López (2013), nos dice que la productiva es la forma eficiente de generar recursos con la única finalidad de volver a la organización rentable y competitiva ante las demás organizaciones. En donde la productividad va de la mano con la eficiencia, ya que vamos usar todos nuestros recursos necesarios que tenemos disponibles (material, espacio, tiempo) para realizar nuestras actividades de forma rápida, para así lograr ahorro en los recursos y ahorro en el tiempo delo proceso (p. 11).

Sistema CIP: Es un sistema de limpieza automatizado llamado limpieza en sitio, se encarga de limpiar y desinfectar sin hacer desmontaje de equipos y tuberías involucradas, empleando la solución alcalina, acida y agua para realizar una limpieza eficiente.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En todo proceso de investigación, es importante establecer una metodología que permita servir como guía por medio de una serie de herramientas para lograr las metas indicadas en los objetivos; estas herramientas nos permiten el desarrollo de la investigación paso a paso de manera efectiva.

Según Arias (2012), el marco metodológico es el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p. 16). Este método se basa en la formulación de hipótesis las cuales pueden ser confirmadas o descartadas por medios de investigaciones relacionadas al problema.

4.1 Tipo de investigación

Este estudio está enmarcado en una investigación de proyecto factible, según el Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2010) el proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades.

El presente trabajo se desarrolló por medio de este tipo de investigación debido a que aplicara una herramienta de mejora continua, como lo es el ciclo de deming a el sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A; con la finalidad de reducir y eliminar las micro partículas existentes.

4.2 Diseño Metodológico

Todo proyecto debe establecer el tipo de investigación a desarrollar lo que le servirá al autor, para el análisis descriptivo, puntal y centrado de la problemática planteada y así abarcar toda la metodología para obtener resultados favorables. Debido a esto se hace presente un diseño de trabajo basado en una investigación de campo y documental, fundamentada por Arias (2012) de la siguiente manera:

Según Arias (2012), la investigación de campo es "aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes" (p. 31). De allí su carácter de investigación no experimental. Claro está, en una investigación de campo también se emplea datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado.

Así mismo Arias (2012), considera la investigación documental como "un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas; como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos" (p. 27). Se sustenta que es una investigación documental, ya que, para poder realizar la aplicación de la herramienta de mejora continua como es el caso del ciclo deming al área de recepción de la leche cruda, se recurrió a fuentes de información ya establecidas, tales como, registros históricos de la empresa, datos estadísticos, antecedentes, entre otros. Con el fin de ampliar conocimientos y obtener rutas acertadas de la investigación.

4.3 Nivel de la investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda el objeto de estudio, en este caso, la investigación se clasifica en investigación descriptiva; según Arias (2012), consiste en "la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, los resultados son de tipo intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos a los que se refiere" (p. 24).

El proyecto tiene un nivel de investigación descriptivo porque se describe la situación actual de la empresa, además se basa en determinar cuáles son las posibles causas que originan el problema en el sistema de limpieza automatizado de la empresa, con la finalidad de proponer planes de acciones empleando el círculo de deming que puedan solventar la problemática existente sin alterar los estándares de calidad para prevalecer la inocuidad del producto.

4.4 Población y Muestra

Según Arias (2012), "la población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudios" (p. 81). Para el caso de este proyecto, la población estará comprendida por los equipos que intervienen en el proceso de recepción de la leche cruda total de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A.

Por consiguiente, la muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Igualmente Arias (2012), define la muestra "como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p.83). Dentro de esta investigación se toma la muestra de los equipos del área en estudio en este particular donde se genere la alerta de la mala higienización que se evidencia en el pasteurizador.

4.5 Técnicas e Instrumentos

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

Con el propósito de obtener la información necesaria, es muy importante definir con claridad las técnicas e instrumentos de recolección que se utilizarán, ya que están destinadas a conocer las necesidades y así recolectar los datos actualizados para ser aplicados a la situación a estudiar, para su posterior análisis.

Según Arias (2012), las técnicas de recolección de datos se entienden como el procedimiento o forma particular de obtener datos o información (p. 67). Las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método de investigación, para un diseño de investigación documental se tienen análisis documentales y análisis de contenido mientras que en una investigación de campo predomina la observación estructurada, no estructurada, encuesta oral, escrita y entrevista estructurada y no estructurada.

Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de esta investigación de una manera eficiente, se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

- Ü **Observación estructurada:** Según Arias (2012), la observación estructurada es aquella que además de realizarse en correspondencia con unos objetivos, utiliza una guía diseñada previamente, en la que se especifican los elementos que serán observados (p. 70).
- Ü **Entrevista estructurada:** Según Arias (2012), establece que la entrevista estructurada es la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado. En este caso, la misma guía de entrevista puede servir como instrumento para registrar las respuestas, aunque también puede emplearse el grabador o la cámara de video (p. 73). Las entrevistas serán aplicadas al personal que está en contacto directo con el sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda, esto

incluye a el especialista de aseguramiento de la calidad, supervisor del área, especialista del área y ayudante general; con la finalidad de obtener datos e información que permite definir el problema aportando así su punto de vista de la situación actual y las ideas que proponen para resolverlo.

Ü **Revisión Documental:** Arias (2012), lo define como un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales o páginas electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos (p. 27). Por medio de la revisión documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos propios de la empresa, fuentes bibliográficas y trabajos de grado que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

4.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Para Arias (2012), un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información (p. 68). A continuación, se presentarán los instrumentos a utilizar:

Ü **Check list:** Según Arias (2012), señalan el Check list como una lista de control o verificación, es un instrumento en el que se indica la presencia o ausencia de un aspecto o conducta a ser observada (p. 70).

Ü **Guía estructurada:** Según Arias (2012), es una guía prediseñadas que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado (p. 73). Sera el instrumento que aportará información para un análisis posterior de la situación actual del área en estudio.

Ü **Registro fotográfico:** Según Wright (2005), la definición de registro fotográfico es “un modo de observación que busca crear evidencias de un hecho mediante un documento, que a su vez actúa como canal en el sentido

más realista posible, buscando que la cámara permanezca discreta permitiendo de esta manera que el espectador disfrute de lo que observa sin sentir algún tipo de mediación” (p. 90). En este caso se usará el registro fotográfico para documentar y evidenciar las tuberías y equipos que integran el área en estudio; al igual que todos los procesos y análisis que se efectúan, con el fin de una mejor comprensión.

4.6 Técnicas de análisis de datos

Para el desarrollo de cada fase, se propone aplicar la metodología del ciclo de deming, y ciertas técnicas o herramientas que permitan elaborar gráficos del sistema de estudio, mediante los datos obtenidos a través de las entrevistas, observaciones, documentos bibliográficos, entre otros. Entre las técnicas de análisis de datos a aplicar se encuentra, el uso del diagrama de diagrama de Ishikawa, diagrama de Gantt y el método Kaizen que nos evidenciara el desarrollo y planificación de la investigación, dichas herramientas comprenden una relación entre el problema planteado y las debilidades que se puedan presentar en el área de estudio.

Según Niebel (2002), establece “los analistas de métodos utilizan el análisis de operaciones para estudiar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios con el fin de conservar o mejorar la calidad” (p. 57).

4.7 Fases Metodológicas

Este trabajo de pasantías estará estructurado en cuatro pasos o fases, los cuales están vinculados con los objetivos específicos, con el fin de lograr el objetivo general propuesto y de esta manera diagnosticar la situación actual de la empresa, todo esto con la finalidad de aplicar el ciclo de Deming al sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora, C.A.

FASE I: Diagnóstico de la situación actual del Área de Recepción de Leche Cruda de la empresa LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A.

Esta fase comienza con el diagnóstico de la situación actual del sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda; esto se llevará a cabo mediante la implementación de herramientas de recolección de datos como la observación estructurada, entrevistas estructuradas, revisión documental y revisión bibliográfica; lo que permitirá determinar los posibles problemas existentes en el área determinada.

La observación estructurada se realizará a todas las operaciones que convergen en el área de recepción de la leche cruda, desde la llegada de la materia prima (leche cruda) que empieza una vez que llega la cisterna a la empresa, se recibe la leche cruda cumpliendo con los protocolos de recepción, realizándoles los análisis correspondientes para así proceder aceptarla y ser depositada a los tanques de almacenamientos (silos); para luego ser distribuida a su destino final. Debido a que refiere a una industria láctea se debe contar con tuberías y equipos altamente calificados para el contacto directo con el producto; a esto se refiere primeramente a la sanitización del área y todo lo que la integra, para prevalecer siempre con la inocuidad del producto; cumpliendo así con las buenas prácticas de manufactura y estándares de calidad requeridos.

Por consiguiente, se realizaran entrevistas estructuradas al personal del área, tal es el caso: supervisor del área, especialista del área, ayudante general y especialista de aseguramiento de la calidad; ya que estos están en contacto directa con el área. Al igual se realizaron registros fotográficos para evidenciar la situación actual, llevando al mismo tiempo un análisis operacional, para estudiar los métodos que se emplea en el proceso y así determinar si se realiza de la manera correcta.

Por último, se verificara la efectividad de la limpieza para certificar que se están cumpliendo con los parámetros establecidos por medio de un luminómetro quien da el resultado de la verificación de la efectividad de la limpieza

FASE II: Análisis de las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el Área de Recepción de Leche Cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Para el desarrollo de esta fase, se determinarán cuáles son las principales causas que afectan la efectividad del sistema de limpieza automatizado en el área. Una vez ya obtenidas las causas, se procederá a realizar un análisis de las debilidades encontradas, clasificándolas con el diagrama de Ishikawa e identificando la raíz del problema.

Del mismo modo, aplicar el método Kaizen para clasificar, organizar, ordenar, estandarizar todos los procedimientos para el funcionamiento adecuado del sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda.

FASE III: Diseño un plan de mejoramiento continuo en el Área de Recepción de Leche Cruda para un buen funcionamiento del sistema de limpieza automatizado.

Teniendo identificado y analizado los factores causantes de que la empresa Lácteos Doña Flora, C.A. no cuente con un sistema de limpieza automatizado altamente calificado ya que al aplicar pruebas de análisis de hisopado en las tuberías respectivas se observa la presencia de micro partículas que alteran y contaminan el producto; se procederá a plantear propuestas para minimizarlas, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial.

FASE IV: Evolución de plan propuesto desde el punto de vista económico, técnico, social y ambiental.

Por último, en esta fase se deben tomar en consideración todos los costos operacionales, materiales y técnicos presentes en la propuesta elaborada, comparándolos con los beneficios que esto genere y así representar el cambio referente a la inversión realizada, lo que permite determinar si el proyecto es factible o no.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

A continuación, se establecen los resultados obtenidos por la aplicación del Ciclo de Deming al sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A; mediante cuatro fases metodológicas a fin de dar cumplimiento de los objetivos establecidos y poder aplicar las mejoras propuestas.

5.1 FASE I: Diagnosticar la situación actual del Área de Recepción de Leche Cruda de la empresa LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A.

Para el desarrollo de esta fase se utilizaron la observación directa, entrevista estructuradas, revisión bibliográfica y documental a través de guías estructuradas; todas estas técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron aplicados a el personal correspondiente del área de recepción de leche cruda y Aseguramiento de la Calidad ya que ambas áreas se encargan de velar por la inocuidad de la materia para cumplir con los estándares requeridos.

5.1.1 Descripción del proceso

Actualmente en el área de recepción de leche cruda cuenta con un sistema de limpieza automatizado para tuberías de recepción, tanques de almacenamientos (silo), dessariador, clarificadora, placas de enfriamiento, bomba de recepción, pasteurizador y tuberías de pasteurizador, se hace por medio de un lavado con soda que limpia y desincrusta la materia orgánica, residuos de leche, calcio y grasa, seguidamente de ácido nítrico; desde el sistema de limpieza automatizado que se conecta con los quipos antes mencionado y por último retorna al mismo el agua que cumpla con las condiciones requerida, la cual se conoce como agua recuperada; por medio de la observación directa se determinó que la limpieza del área se puede realizar por secciones dependiendo del equipo a higienizar y evitar el consumo excesivo de las

sustancias químicas. A continuación se desarrolla el diagrama de proceso de la limpieza automatizada que se efectúa en tuberías de recepción de leche cruda, clarificadora, tuberías de conexión de tanques de almacenamiento a equipo pasteurizador antes de aplicar el ciclo de deming como herramienta de mejora continua:

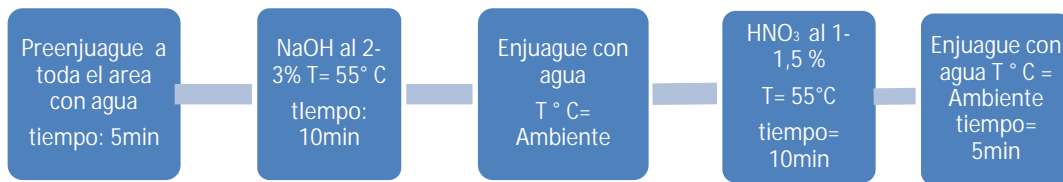


Figura 16: Procedimiento de Limpieza y Desinfección del Área de Recepción

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Dentro del área existen diferentes procesos de limpieza dependiendo de requerimiento y planificación que se tenga para conservar y mantener la calidad del producto, entre ellas tenemos la limpieza para los tanques de almacenamiento (silos): La limpieza química en esta área se realiza por medio de tuberías que van conectadas de los silos directamente al área de recepción de la leche cruda y al equipo automatizado de limpieza, mediante el siguiente proceso:

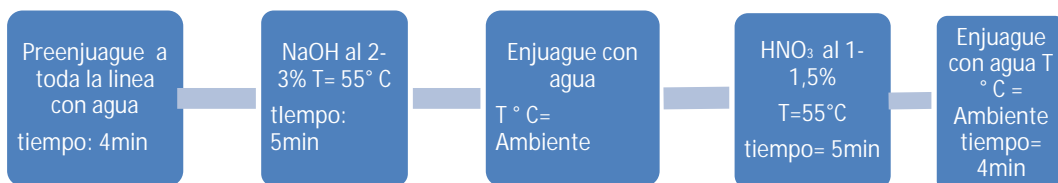


Figura 17: Proceso de limpieza e higienización para los tanques de almacenamiento

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Del mismo modo, la limpieza se hace al tanque de almacenamiento (silo) una vez este vacío, para evitar acumulación de partículas adheridas a las paredes del tanque y tener equipos higienizados constantemente. Por ello, se emplea que después de cada recepción se debe lavar todos los equipos y tuberías que tienen contacto con la materia prima para evitar acumulación de grasas o partículas causando contaminación al producto.

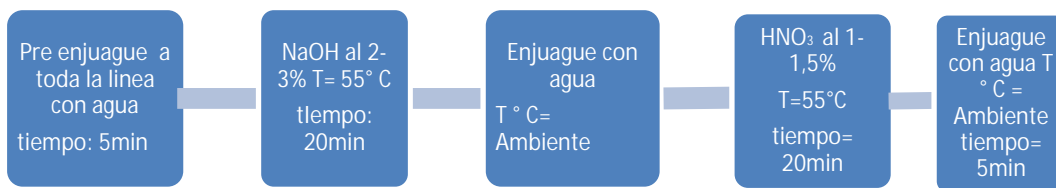


Figura 18: Proceso de limpieza e higienización del Pasteurizador y Tubería (Modo Completo).

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

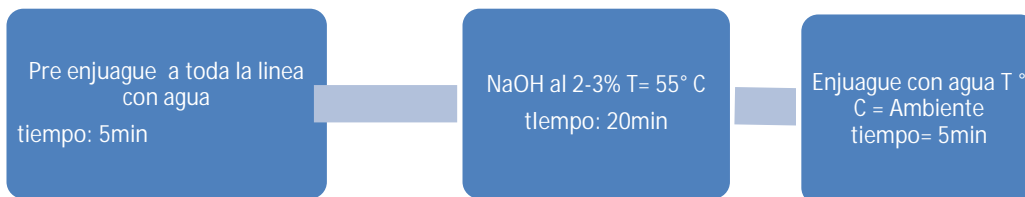


Figura 19: Proceso de limpieza e higienización del Pasteurizador y Tubería (Modo Sosa).

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

En la industria láctea, así como en cualquier industria de alimentos, se busca que los productos que se fabrican, sean de calidad y seguros (inocuos). Para lograr esto, no solo es necesario contar con materias primas de calidad y sistemas de procesamiento eficientes, sino que también es muy importante contar con una

adecuada limpieza de equipos e instalaciones, debido a esto la empresa tiene en uno de sus estándares de calidad que después de cada proceso se debe realizar la limpieza correspondiente y verificación de la efectividad de la misma a través de la prueba de Luminometria donde esta arrojará los valores aceptados de ATP para determinar si es efectiva o no; en los últimos meses se ha detectado cierta variación en los valores arrojados en el análisis del equipo y tuberías del pasteurizador, siendo la pasteurización el último proceso para dar continuidad a la materia prima para la fabricación de los quesos en la industria.

5.1.2 Evidencias de las entrevistas realizadas al personal del área de recepción de leche cruda a través de guía estructurada.

Para la implementación del instrumento de recolección de datos correspondiente se determina la categorización de variables lo que permite analizar y diagnosticar la situación actual del área en estudio, este instrumento de recolección de datos es validado por el experto correspondiente, dicha validación se encuentra en el anexo 1.

Tabla 2: Categorización de Variables

OBJETIVOS	CATEGORIAS	DIMENSIONES	INDICADORES
Ü Diagnosticar la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.	Gestión de Mejora Continua utilizando el Ciclo de Deming	Planificar estrategias de recolección de datos. Hacer seguimiento al sistema de limpieza automatizado.	Capacitación del Personal.
Ü Analizar las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda,	Calidad del producto.	Verificación de la Efectividad del sistema de limpieza	Nivel de efectividad de la limpieza.

con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).		automatizado.	Supervisión del Sistema de Gestión de Calidad.
--	--	---------------	--

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Mediante la aplicación del Ciclo de Deming como herramienta de mejora continua se necesita realizar un diagnóstico de la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.; este se lleva a cabo a través de entrevistas estructuradas al personal de área de recepción y aseguramiento de la calidad. A continuación se muestran las estadísticas porcentuales de las entrevistas realizadas al personal correspondiente:

Entrevista Estructurada

Ítem 1 ¿El sistema de limpieza automatizado presenta fallas en el equipo pasteurizador?

Cuadro 1: Ítem 1

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	7	87,5%
Semanal	0	0
Mensual	1	12,5%
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D. (2021)

Análisis: el resultado porcentual señala que el 87,5 % de las personas entrevistadas se refiere que las fallas que se presentan al equipo pasteurizador se efectúan diariamente y el otro 12, 5% manifiesta que presentan las fallas mensuales; por lo que se pide aplicar medidas correctivas y un análisis exhaustivo de las posibles causas de esta falla que genera grandes pérdidas monetarias.

Ítem 2: ¿Se han presentado pérdidas de producción por fallas del sistema de limpieza automatizado en el equipo pasteurizador?

Cuadro 2: Ítem 2

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	8	100%
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D. (2021)

Análisis: Todo el personal que pertenece al área de recepción de leche cruda manifiesta que se ha presentado pérdida de producción por fallas en la ejecución del sistema de limpieza automatizado; esta pregunta confirma en conjunto a la anterior se debe aplicar medidas para solventar la problemática ya que afecta directamente a la materia prima del producto.

Ítem 3 ¿la verificación de la efectividad de la limpieza se realiza?

Cuadro 3: Ítem 3

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	8	100%
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D. (2021)

Análisis: en los resultados se obtiene que el 100% del personal menciona que la verificación de la efectividad de la limpieza se realiza diario, siendo esto un indicador importante para determinar el porqué de las fallas.

Ítem 4 ¿El procedimiento de limpieza del equipo pasteurizador es actualizado según su sistema de gestión de calidad?

Cuadro 4: Ítem 4

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	0	0
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	8	100%
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D. (2021)

Análisis: según la entrevista el 100% del personal directo al área de recepción de leche cruda, no cuenta con manuales de procedimientos actualizados, por lo que se propone una mejora e implementación de sistemas de gestión de calidad para así estandarizarlo y evitar errores por desconocimiento en el diagrama de flujo del proceso.

Ítem 5 ¿El personal cuenta con un programa de capacitación de mejora continua?

Cuadro 5: Ítem 5

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	0	0
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	8	100%
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: el 100% del personal entrevistado manifiesta que por parte de la empresa no hay un programa de capacitación de mejora continua; siendo este un aspecto fundamental para facilitar y a eliminar las fallas temporalmente, si se cuenta con un personal altamente calificado en el área determinada.

Ítem 6 ¿La capacitación sobre herramientas de mejora continua del personal es?

Cuadro 6: Ítem 6

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	0	0
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	8	100%
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: mediante los resultados se determina que no hay capacitación sobre herramientas de mejora continua del personal, la capacitación de herramientas de mejora continua permite al personal mantenerse en el área, según las necesidades que se le presenten sin tener que estar siempre competitiva en el mercado por brindarle a su personal un mejor ambiente laboral llene de nuevas oportunidades, se propone concientizar al personal de la herramienta Ciclo de Deming.

Ítem 7 ¿Cree usted que el área de recepción de leche cruda, garantice un producto inocuo?

Cuadro 7: Ítem 7

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	8	100%
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: el 100% de los encuestados tiene conocimiento de que un producto inocuo, es aquel que no causara daño al consumidor y es de gran interés para todo el personal tenga información sobre esa limpieza.

Ítem 8: ¿Existen seguimiento a la prueba de verificación de limpieza?

Cuadro 8: Item 8

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	8	100%
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: la prueba de verificación de limpieza, en el sistema de limpieza automatizado, según los datos obtenidos de la entrevista el 100% de los encuestados expresa que existe un seguimiento a este método con el fin de las necesidad llevar un control de la limpieza.

Ítem 9 ¿Estaría de acuerdo de que se apliquen herramientas de mejora continua en el área de recepción?

Cuadro 9: Item 9

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	8	100%
Semanal	0	0
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	0	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: el 100% de las personas entrevistad está a disposición de que se apliquen herramientas de mejora continua lo que ayuda a mejorar todas las debilidades del área.

Ítem 10 ¿Cree usted que si hay una mejor comunicación entre todo el personal encargado en la limpieza automatizada del área de recepción de leche cruda, mediante una previa planificación para el mejoramiento continuo se pueden reducir las fallas?

Cuadro 10: Ítem 10

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	0	0
Semanal	8	100%
Mensual	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	8	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Análisis: debido a los resultados obtenidos se determina que el personal requiere una previa planificación semanal, para evitar y reducir las pérdidas garantizando la calidad del producto.

Cuadro11: Determinación Porcentual de las alternativas seleccionadas

Alternativa	Frecuencia en relación a las Cantidad de entrevistas,	Porcentaje
Respuesta (Diario)	47	58,75%
Respuesta (Semanal)	8	10%
Respuesta (Mensual)	1	1,25%
Respuesta (Nunca)	24	30%
Total	80	100%

Fuente: Arraez, D (2021)

Por medio de los resultados porcentuales mediante las entrevistas estructuradas se observa la frecuencia de un 58,75% de las respuestas con opción a (Diario) donde se debe hacer una estudios para eliminar las fallas que existen en el sistema de limpieza del sistema automatizado, verificación de la efectividad de la limpieza y capacitación

del personal para tener conocimientos de las herramientas que se pueden utilizar a diario garantizando la mejora continua.

5.1.3 Resultados obtenidos a través de las entrevistas estructuradas, observación directa y revisión documental.

Según el ciclo de Deming como herramienta de mejora continua para garantizar el servicio y calidad de sus productos, se aplica su primera etapa que es planificar, la cual permite el diagnóstico de la situación actual del proceso que se lleva a cabo en la empresa Lácteos Doña Flora C.A, para determinar las debilidades y mejorar las fallas presentes; mediante las técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación se encontraron debilidades en el sistema de verificación de limpieza, la cual se presenta por fallas que son expuestas en el pasteurizador y sus tuberías. Por ello, el departamento de Aseguramiento de la Calidad de la empresa en sus registros documentales de los valores de ATP arrojados en las pruebas de Luminometría al pasteurizador experimenta que hay días donde se cumple la limpieza efectiva y otros días no. A continuación se verifica la información:

Cuadro 12 : Registros del Equipo Luminómetro

Fecha Tiempo	Punto de Prueba	Nombre Corto	A	D	URL	Status	Repetir Prueba	Status R	Comentarios
4-01-2021 08:42:54a.	HILADORA MOZARELLA	HILAMOZ	80	100	11	✓			
4-01-2021 08:42:54a.	PASTEURIZACION	PASTE1	80	100	157	✗	9	✓	
4-01-2021 08:42:54a.	POLIVALENTE 1 Y 2	POLIV12	80	100	65	✓			

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Cuadro 13 : Registros del Equipo Luminómetro

Fecha Tiempo	Punto de Prueba	Nombre Corto	A	D	URL	Status	Repetir Prueba	Status R	Comentarios
1-03-2021 07:13:49a.	LLENADORA CONFORMADORA	LLENADOR	80	100	4	✓			
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 1	MQ1	100	150	75	✓			
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 2	MQ2	100	150	136	?	26	✓	
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 3	MQ3	100	150	89	✓			
1-03-2021 07:13:49a.	PASTEURIZACION	PASTE1	80	100	223	✗	61	✓	
1-03-2021 07:13:49a.	POLIVALENTE 1 Y 2	POLIV12	80	100	4	✓			

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Cuadro 14 : Registros del Equipo Luminómetro

Fecha Tiempo	Punto de Prueba	Nombre Corto	A	D	URL	Status	Repetir Prueba	Status R	Comentarios
1-02-2021 07:11:24a.	LLENADORA CONFORMADORA	LLENADOR	80	100	4	✓			
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 1	MQ1	100	150	568	✗	25	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 2	MQ2	100	150	131	?	27	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 3	MQ3	100	150	185	✗	70	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	PASTEURIZACION	PASTE1	80	100	6	✓			

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Por medio de los registros observados anteriormente se evidencia una mala planificación y ejecución de la limpieza a nivel del pasteurizador, esta limpieza es efectiva cuando cumpla parámetros $URL < 80$ expresando que no hay microorganismos que afecten o alteren la inocuidad del producto; según reporta el personal de Aseguramiento de la Calidad al personal del área de recepción de leche cruda cuando la verificación no está en valores favorables debe repetirse el proceso de limpieza del equipo a través del sistema de limpieza automatizado; actualmente se está evaluando los modos de limpiezas, según la evidencias el primer lavado se hace modo sosa al detectarse la falla, se tiene que higienizar nuevamente por lo que se le ajusta con el modo completo, posterior a eso se vuelve aplicar la prueba de verificación de efectividad de limpieza arrojando como resultado que la limpieza cumple los parámetros; debido a esto se propone una mejora en la ejecución para eliminar las micro partículas en una solo limpieza para ahorrar tiempo y gastos en los hisopos de Luminometria.

5.1.4 Revisión de las condiciones de trabajo del personal del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.

Durante el diagnostico actual también se estudio las condiciones de trabajo del personal del área de recepción de leche cruda, dependerá de esto minimizar los accidentes laborales y pérdida de materia prima por alguna contaminación no esperada.

Cuadro 15: Condiciones de la vestimenta del Trabajador

NOMBRE	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Botas de seguridad o Botas Industriales		Calzado resistente, se utiliza para cualquier trabajo que amerite uso de maquinaria.	25\$ c/u
Gorro Bata Camiseta Mascarilla		Bata manga corta, con bolsillos de color blanco	5\$ c/u
		Camiseta Blanca de algodón con logo de la empresa	5\$ c/u
		Gorro	3\$ c/u
		Mascarilla desechable	0.20\$ c/u

Fuente: Arraez, D (2021)

5.1.5 Debilidades observadas mediante el diagnostico actual del área en estudio.

Esta investigación se basa en aplicar la herramienta continua del ciclo de deming con el fin de garantizar un producto que cumpla con los estándares de calidad, siendo esto una de las metas de toda organización entregar el mejor producto y servicio

posible en el menor tiempo. A continuación se presentan las debilidades observadas en el diagnóstico:

- Ü Fallas en el sistema de limpieza automatizado, debido a la presencia de partículas adheridas a las tuberías del pasteurizador, es identificada por medio del equipo luminómetro.
- Ü Valores alterados el luminómetro.
- Ü Fallas en el personal Aseguramiento de la Calidad, en la ejecución de verificación de la limpieza para evitar contaminación del producto.
- Ü Pérdida de materia prima por contaminación del producto.
- Ü Ausencia de capacitación de herramientas de mejora continua, para la inclusión de todo el personal y reducir las fallas en el menor tiempo posible.
- Ü Falta de un sistema de gestión de calidad, el cual se encargue de actualizar los manuales de procedimientos, siendo estos la guía de los procesos a desarrollarse en la empresa.

5.2 Fase II: Análisis de las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el Área de Recepción de Leche Cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Para el desarrollo de esta fase, se determinarán cuáles son las principales causas que afectan la efectividad del sistema de limpieza automatizado en el área, debido a la presencia de micro partículas adheridas a las tuberías del pasteurizador lo que afecta directamente la calidad del producto y en algunos casos pérdida total de la producción; este análisis se llevara a cabo por medio del diagrama de Ishikawa lo que permite identificar la raíz del problema, clasificando las debilidades; según los criterios correspondientes:

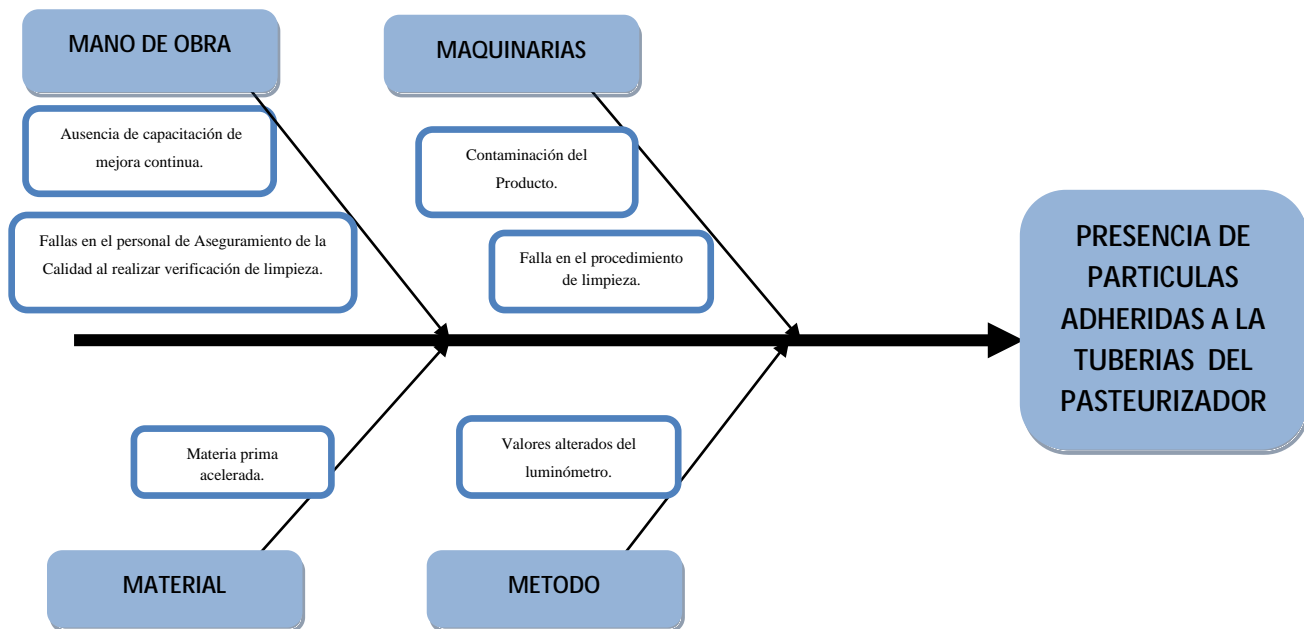


Figura 20: Diagrama de Ishikawa (fallas encontradas)

Fuente: Arraez, D (2021)

Mediante el diagrama de Ishikawa se realiza un análisis profundo de las debilidades lo que permite clasificarla según criterios determinantes del área en estudio, se hizo referencia a los siguientes criterios:

- ü **Método:** este es un aspecto importante en la verificación de la efectividad del sistema de limpieza automatizado, el cual se ejecuta por medio de la prueba de hisopado, utilizando el equipo luminómetro donde su función es arrojar valores de ATP referenciales para identificar si existe la presencia de microorganismos en las tuberías a verificar, en caso contrario da a validar esta verificación y se determina que el producto está apto para su continuidad, según el siguiente cuadro se observa el valor elevado en los resultados de la

prueba de limpieza al equipo pasteurizador, priorizando esto como una debilidad en el proceso:

Cuadro 14: Registros del Equipo Luminómetro

Fecha Tiempo	Punto de Prueba	Nombre Corto	A	D	URL	Status	Repetir Prueba	Status R	Comentarios
1-03-2021 07:13:49a.	LLENADORA CONFORMADORA	LLENADOR	80	100	4				
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 1	MQ1	100	150	75				
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 2	MQ2	100	150	136		26		
1-03-2021 07:13:49a.	MOLDE QUESO 3	MQ3	100	150	89				
1-03-2021 07:13:49a.	PASTEURIZACION	PASTE1	80	100	223		61		
1-03-2021 07:13:49a.	POLIVALENTE 1 Y 2	POLIV12	80	100	4				

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

- Ü **Maquinarias:** se realiza el estudio al equipo del pasteurizador del área de recepción de leche cruda tomando este equipo como muestra representativa de la población en estudio, realizado el estudio mencionado en el criterio se determina que hay falla en el sistema de limpieza automatizado cuando se aplica el modo sosa lo que genera contaminación del producto.
- Ü **Material:** la leche cruda es la materia prima de la empresa, esta debe cumplir con los estándares de calidad requeridos y ser manipulada según las normas de buenas prácticas de manufactura, es por ello que el sistema de limpieza automatizado del área en estudio tiene que ser efectivo. Cabe destacar que esto no se está cumpliendo ya que se presenta una materia prima acelerada debido a la mala higienización.
- Ü **Mano de obra:** mediante los instrumentos de recolección de datos se determino que la empresa no tiene capacitación de mejora continua, no cuenta con procedimientos de limpiezas actualizados que puedan capacitar al personal ante cualquier error a la ejecución de sus funciones dentro del área,

así mismo el método de verificación de limpieza se debe realizar al equipo pasteurizador con la participación de un personal del Área de Aseguramiento de la Calidad (Especialista), realizándose después de cada proceso de recepción, para evitar fallas, caso que no se cumple debido a que existen días que no se realiza esta verificación

5.2.1 Análisis del proceso de limpieza del pasteurizador mediante el diagrama de flujo.

El sistema de limpieza automatizado interviene en la limpieza de los equipos presentes en el área de recepción de leche cruda que no necesitan ser desmontados, en esta fase de investigación se analizara mediante el diagrama de flujo de proceso al equipo utilizado como muestra, tal es el caso del pasteurizador.






DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
TIEMPO(min)	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
5		Pre enjuague a toda la línea con agua.
20		Recirculación de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% T= 55°C
5		Se realiza enjuague con agua a temperatura ambiente.
20		Recirculación de ácido nítrico (HNO ₃) al 1- 1,5 % T= 55°C
5		Enjuague final con agua a una temperatura ambiente.

Figura 21: Diagrama del Proceso de Limpieza mediante el sistema de limpieza automatizado (Modo Completo)

Fuente: Arraez, D. (2021)




DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO		
TIEMPO(min)	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
5		Pre enjuague a toda la línea con agua.
20		Recirculación de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% T= 55°C
5		Se realiza enjuague con agua a temperatura ambiente.

Figura 22: Diagrama del Proceso de Limpieza mediante el sistema de limpieza automatizado (Modo Sosa)

Fuente: Arraez, D. (2021)

El diagrama de flujo de proceso nos permite evidenciar la presencia de las sustancias químicas que intervienen en la limpieza, tal es el caso de la solución alcalina (NaOH) bajo una concentración 2-3% que permite la eliminación de grasa y microorganismos que afecten la composición de la leche cruda y ocasionen daños en la salud; también se realiza una recirculación final de solución acida con una concentración de 1-1,5% que elimina todo tipo de partículas adheridas a las tuberías, dejándolas completamente limpia; evaluando los parámetros de la limpieza se determina que se tiene; cuando se inicia la limpieza modo sosa se genera errores en los parámetro observado mediante el luminómetro. Por consiguiente se tiene que implementar un formato de verificación y control de la limpieza para garantizar que todos los días se haga después de cada proceso y el método más viable para garantizar la calidad del producto.

5.2.2 Resumen de mejoras encontradas.

Cuadro 16: Mejoras encontradas

CAUSAS	MEJORA	PROPUESTA
Fallas en el sistema de limpieza automatizado, debido a la presencia de partículas adheridas a las tuberías del pasteurizador, son identificada por medio del equipo luminómetro.	Adecuar el funcionamiento del sistema de limpieza automatizado para obtener una limpieza efectiva.	Realizar el modo de limpieza más viable y que genere menos error al momento de realizar la verificación de la efectividad.
Ausencia de capacitación de herramientas de mejora continua.	El personal debe contar con manuales de procedimientos actualizados de los procesos que se dan en el área con el fin de realizar las funciones de manera correcta.	Implementar un sistema de gestión de calidad en el área de recepción de leche cruda.
Fallas en el personal Aseguramiento de la Calidad, en la ejecución de verificación de la limpieza para evitar contaminación del producto.	Implementar un control estadístico diario de la verificación de la limpieza que de cumplimiento a las BPM.	Crear un formato de control y verificación de limpieza del equipo pasteurizador.

5.3 Fase III Diseño un plan de mejoramiento continuo en el Área de Recepción de Leche Cruda para el sistema de limpieza automatizado.

Esta fase se fundamenta del cuadro mejoras encontradas a las debilidades desarrolladas según el diagrama de Ishikawa por lo que evidencias las siguientes propuestas:

Propuesta I: Realizar el modo de limpieza adecuado para realizar la verificación de la efectividad.


Por medio de los estudios realizados se determino la variación de los resultados de la prueba del luminómetro; lo que permite realizar el modo de limpieza adecuado para realizar la verificación efectiva del equipo pasteurizador, según los análisis de los registros del luminómetro el modo de limpieza completo es más efectivo debido a el tiempo de acción de las sustancias químicas que se utilizan durante la recirculación de la limpieza; tal es el caso, de la solución alcalina Hidróxido de Sodio (NaOH), bajo una concentración 2-3% que permite la eliminación de grasa adheridas a tuberías y equipos, en conjunto con la solución acida Acido Nítrico (HNO₃) con una concentración de 1-1,5% que elimina todo tipo de partículas adheridas a las tuberías, dejándolas completamente limpias, debido al poder desincrustante que generan garantizan la inocuidad del producto mediante una limpieza efectiva. A continuación se muestran registros que apoyan lo antes mencionado.

Fecha Tiempo	Punto de Prueba	Nombre Corto	A	D	U RL	Status	Repetir Prueba	Status R	Comentarios
1-02-2021 07:11:24a.	LLENADORA CONFORMADORA	LLENADOR	80	100	4	✓			
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 1	MQ1	100	150	568	✗	25	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 2	MQ2	100	150	131	?	27	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	MOLDE QUESO 3	MQ3	100	150	185	✗	70	✓	
1-02-2021 07:11:24a.	PASTEURIZACION	PASTE1	80	100	6	✓			

Propuesta II: Implementar manuales de procedimientos de limpieza y sanitización del Área de Recepción de Leche Cruda.

Debido a la ausencia de capacitación de mejora continua, se hace presente la necesidad de implementar manuales de procedimientos actualizados, en el área de investigación esto permite capacitar al personal de todas las actividades que se dan en el área. Para la ejecución de esta propuesta se requiere del personal capacitado como es el caso del Gerente de Aseguramiento de la Calidad y un Analista de Calidad para desarrollar los manuales. Por consiguiente se realiza un plan de capacitación donde se evalúa los turnos de la empresa y se decide realizar la capacitación en 2 horas diarias por cinco días, para no afectar las funciones del personal dentro del área de recepción de leche cruda se decide realizar las charlas después que terminen el proceso de recepción diario de la leche cruda, aproximadamente en horas de la tarde de 2: 00pm a 4:00pm, en referencia a el espacio utilizado para las charlas de capacitación la empresa cuenta con sala de conferencias, por ello la empresa tendría la inversión solamente de pagar por las 10 horas adicionales que estaría desempeñando el Gerente de Aseguramiento de la Calidad como asesoría de las mejora continuas en la empresa Lácteos Doña Flora, C.A.

Cuadro 17: Plan de Capacitación de Mejora Continua

 <p>Capacitación de Mejora Continua Aseguramiento de la Calidad</p>	
<p>Objetivo: Concientizar a los trabajadores del área de recepción y aseguramiento de la calidad, mediante la capacitación de herramientas de mejora continua, evitando paradas inesperadas y así disponer de un personal altamente calificado.</p>	
<p>Temática</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ø Herramientas de Mejora Continua. Ø Proceso de Higienización de los equipos. Ø Sistemas de Limpieza Automatizado. Ø Buenas Prácticas de Manufacturas.

	Ø Norma ISO 22000:2018 Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.
Estrategias	Ø Charlas de asesorías. Ø Entrevistas. Ø Dinámica Grupal.
Recursos	La empresa Lácteos Doña Flora, C.A tiene la presente de Gerente de Aseguramiento de la Calidad el cual se encarga de impartir las asesorías para la capacitación del personal; utilizando recursos materiales como video beam, materiales de oficina en específico libretas para notas y bolígrafos.
Tiempo	10 Horas
Observaciones	Para culminar la capacitación se debe realizar una evaluación a cada participante a través de una dinámica de grupo donde se logre evidenciar los conocimientos adquiridos, lo que permite saber el grado y calidad de su implementación.

Fuente: Arraez, D (2021)

Cuadro 18: Gastos por las Asesorías

PERSONAL	NÚMERO DE HORAS		COSTO (\$)
Gerente de Aseguramiento de la Calidad.	2h diarias (10 horas semanales)		100
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTOS TOTAL(\$)
Libretas	8	1,3	10,4
Bolígrafos	8	0,33	2,64
TOTAL (\$)			113,04

Fuente: Arraez, D (2021)

Según la Norma ISO 9001: 2015 Sistema de Gestión de la Calidad- Requisitos, esta norma promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un SGC, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos, de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto, puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA (véase 0.3.2 de la norma), con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos (véase 0.3.3 de la norma) dirigido a aprovechar oportunidades y prevenir resultados no deseados.

El ciclo PHVA puede describirse brevemente como sigue:

- Ø Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.
- Ø Hacer: implementar lo planificado.
- Ø Verificar: realizar seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes a la políticas, los objetivos, los requisitos, y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados:
- Ø Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

Mediante la aplicación de este ciclo de calidad, se pueden determinar las fallas correspondientes en la información documentada que posee el departamento de Aseguramiento de la Calidad y se hace importante las actualizaciones de los manuales de procedimiento del área de recepción de la leche cruda específicamente los procedimientos que hacen referencia a el proceso de limpieza de los diferentes equipos. Es por ello, que se presenta la necesidad de la participación de un Especialista de Aseguramiento de la Calidad que tenga como función supervisar,

revisar y controlar la información que soportan estos manuales actualizándolo constantemente para así tener a disposición la información veraz y efectiva. Actualmente la empresa cuenta con Especialista de Aseguramiento de la Calidad personal que puede desempeñar estas funciones.

Funciones del Cargo:

- Ü Personal capacitado para supervisión directa a los puestos de trabajos de toda el área de la empresa.
- Ü Analizar y planificar para las acciones de las No conformidades de los procesos de la empresa.
- Ü Mantener vigente según las normas de calidad requeridas toda la información documentada de la empresa.
- Ü Emisión de los guiones de las pruebas y revisión de los resultados.

Propuesta III: Crear formato de control y verificación de limpieza del equipo pasteurizador.

Esta propuesta se da debido a la falla del seguimiento de la verificación de la efectividad de la limpieza del equipo pasteurizador del área de recepción de leche cruda, que está a cargo del Especialista de Aseguramiento de la Calidad siendo este un factor determinante en la problemática de la investigación. Por lo que se propone crear un formato donde diariamente al recibir la leche cruda el especialista luego de realizar los análisis físicos químicos y organolépticos de la leche cruda, debe empezar a llenar el formato de control y verificación de la limpieza, creando una alerta para su posterior ejecución. La empresa lleva un registro de la cantidad de leche cruda que recibirá al día por lo que se puede determinar en qué momento se terminara el proceso de recepción y se aplicara la limpieza automatizada al equipo pasteurizador; una vez culminada la limpieza se procede a la verificación. Cabe destacar que esta propuesta no requiere inversión a nivel de contratación de personal ya que la empresa

Lácteos Doña Flora C.A; cuenta con el personal para hacerlo lo que se debe invertir es tiempo y adquirir de un stock del hisopo para la verificación.

Propósito del Formato: Llevar el registro y control de la verificación de la limpieza efectiva del equipo pasteurizador lo que permite a la empresa tener una higienización adecuada en los equipos y tuberías determinadas.


Funciones del Formato:

- Ø Registros diarios de las verificaciones de limpiezas.
- Ø Especificar el equipo y los datos de la prueba a realizar.
- Ø Seguimiento y cumplimiento de las higienizaciones en el área de recepción de leche cruda.

Responsabilidades del Formato:

- Ø **Gerente de Aseguramiento de la Calidad:** Es quien se encarga de prevalecer por la inocuidad del producto en toda la cadena productiva de la empresa, cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y las buenas prácticas de manufacturas correspondientes.
- Ø **Especialista de Aseguramiento de la Calidad:** Es aquella persona encargada en velar por las condiciones óptimas del producto a utilizar en el proceso productivo de la empresa.
- Ø **Supervisor del área:** Es aquella persona encargada de ejecutar, evaluar y velar por el cumplimiento y desarrollo de los procesos que son ejecutados en esta área, cumpliendo con todas las condiciones óptimas para su efectividad.

A continuación se presenta un modelo del Formato de control y Verificación propuesto:

	LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	CÓDIGO: LDF-AGC-FVP-001
		Página: 1 de 1
FORMATO DE REGISTRO Y CONTROL DE VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA DEL PASTEURIZADOR		

Fecha; _____

N° de prueba del día: _____

REGISTRO Y CONTROL DEL MÉTODO DE VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA LIMPIEZA EN EL EQUIPO PASTEURIZADOR.

Hora: _____

Equipo a Verificar: _____

Condiciones del Equipo: _____

Resultados de la Prueba: _____

Observaciones: _____

Especialista de Aseg. De Calidad. Gerente de Aseg. Supervisor del Área



Figura 23: Hisopos 3M

Fuente: Mercado Libre

Ü Ficha Técnica:

MARCA	Clean-Trace™
SEGMENTO DE FABRICACIÓN	Environmental Monitoring, Packaging & Storage Testing, Raw Milk Reception, Ready-to-eat
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	2-8°C
TIPO DE PRODUCTO	Accesorio
TIPO DE PRUEBA	Monitoreo Ambiental
VIDA ÚTIL	10 meses

Cuadro 20: Costo de los Hisopos del método y recursos para crear el Formato de Verificación de Limpieza.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Stock necesario de Hisopos	100	2	200
Resma de Hoja	1	5	5
Bolígrafos	1	0,33	0,33
Impresiones	100	0,10	10
TOTAL			215,33
Observación: el precio del dólar se cotiza al valor del Banco Central de Venezuela en referencia a la tasa de día.			

Fuente: Aseguramiento de la Calidad (2021)

Fase IV: Evolución de plan propuesto desde el punto de vista operativo, económico, técnico, social y ambiental.

En esta fase de la investigación se debe evaluar la factibilidad de proyecto en cuanto a los cinco (5) enfoque fundamentales que permiten determinar la viabilidad del mismo:

Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa consiste en analizar los recursos productivos, incluyendo los humanos necesarios para mejorar las propuestas realizar y cumplir con el objetivo de diseñar un plan de mejora en el sistema de limpieza automatizado. Cabe destacar que se establecieron los siguientes criterios de mejora, entre los cuales tenemos:

Cuadro 21: Criterios a evaluar en la Factibilidad Operativa

CRITERIO A EVALUAR	SI	NO
Û Las propuestas de mejoras permiten concientizar al personal de todas las fallas ocasionadas.	X	
Û Las propuestas son factibles siempre para mejorar todo el funcionamiento del sistema de limpieza automatizado	X	
Û El personal a capacitar estaría dispuesto al cambio.	X	
Û Es factible aplicar el plan de propuestas para la empresa.	X	
Û Mediante la contratación del personal para la elaboración de los manuales de procedimientos se garantiza la actualización del sistema de gestión de calidad.	X	
Û Mejoras el sistema de limpieza automatizado minimizando los microorganismos que alteran el producto.	X	
Û Permite la estandarización de los procesos de limpieza del área de recepción de leche cruda.	X	

Fuente: Arraez, D (2021)

Factibilidad Económica

Mediante la factibilidad económica se justifican todos los costos e ingresos que permiten implantar esta investigación, a continuación se especificara los costos del requerimiento de personal, adquisición del stock de hisopos para las verificaciones de limpiezas y los costos de los artículos para la creación de los sistemas de gestión de calidad, a continuación se presenta el cuadro de costos:

Ü Costos mediante el plan de mejoras

Propuesta I: Realizar el modo de limpieza adecuado para realizar la verificación de la efectividad.

Cuadro 22: Inversión Mensual

INVERSION MENSUALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Leche cruda	200.000 L/mes	0,55	110.000
Hidróxido de Sodio	50L//mes	0,60	30
Acido Nítrico	50L/mes	1,10	55
Sub Total (A)			110.085

Fuente: Arraez, D (2021)

Propuesta II: Implementar manuales de procedimientos de limpieza y sanitización del Área de Recepción de Leche Cruda.

Cuadro 23: Costos de Asesorías.

COSTOS DE ASESORIAS			
PERSONAL	NÚMERO DE HORAS		COSTO (\$)
Gerente de Aseguramiento de la Calidad.	2h diarias (10 horas semanales)		100
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTOS TOTAL(\$)
Libretas	8	1,3	10,4
Bolígrafos	8	0,33	2,64
Sub Total (B)			113, 04 \$

Fuente: Arraez, D (2021)

Propuesta III: Crear formato de control y verificación de limpieza del equipo pasteurizador.

Cuadro 24: Costo de Instrumentos de la prueba de Luminometria y recursos a utilizar para el formato.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Hisopos Luminómetro	100	2	200
Resma de Hoja	1	5	5
Bolígrafos	1	0,33	0,33
Impresiones	100	0,10	10
Sub Total (C)			215,33
Nota	Observación: el precio del dólar se cotiza al valor del Banco Central de Venezuela en referencia a la tasa de día.		

Por medio de los datos suministrados por el departamento de Aseguramiento de la Calidad se estiman el total sumando los Sub Totales (A+B+C)= 110.413,37 \$; esto sería el costo de inversión; la empresa Lácteos Doña Flora C.A; tiene como referencia producir 2800kg de queso diario y estiman una producción mensual de 56.000 kg de queso, generando a la empresa de 392.000 \$ de ingreso. A continuación se presentan las proyecciones mediante las mejoras:

Cuadro 25: Costos Mensuales

COSTOS MENSUALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Leche cruda	200.000 L/mes	0,55	110.000
Sueldo de Trabajadores (mano de obra)	7	40\$/mes	280
Sueldo del Gerente de Aseguramiento de la Calidad	1	200\$/mes	200
Sub Total (A)			110.480\$

PRODUCTO TERMINADO	PRODUCCIÓN MENSUAL	PRECIO DE VENTA (PV) por kg	TOTAL (\$)
Queso Pasteurizado	56.000Kg	7	392.000
Ingreso Mensual(\$)			392.000
Costos Mensuales (\$)			110.480
Utilidad mensual (\$)			281.520

Cuadro 26: Producción Mensual

Fuente: Arraez, D (2021)

Ü **Retorno de la Inversión (mensual)= (Inversión/ Utilidad mensual)**

Retorno de la Inversión (mensual)= (110.413,37/ 281.520)= 0,39=0,40 meses

Según la herramienta del retorno de la inversión es un proyecto factible, ya que su resultado expresa que en un tiempo de 0,40 meses se estima recuperar la inversión según las propuestas planteadas, generando a la empresa ingresos importantes para el crecimiento de la misma.

Ü **Relación Costo- Beneficio = (Utilidad mensual/Inversión mensual)**

$$C/B=(281.520/110.413,37)= 2,55$$

Según la relación costo –beneficio, los beneficios de la empresa son mayores que la inversión de la propuesta, dando como resultado el valor de 2,55 siendo este > 1, lo que determina que es un proyecto factible y viable para percibir ganancias en poco tiempo, generando así números beneficios a la empresa, para mantenerse en el mercado como líder de los productos lácteos, garantizando la protección al consumidor por medio de productos altamente higienizados e inocuos.

Factibilidad Técnica

Se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados para llevar a cabo el proyecto. A continuación se evidencian los criterios que tiene la empresa para implementar este plan de mejoras:

Cuadro 27: Criterio de Factibilidad Técnica

CRITERIO	SI	NO
Ü Tiene la empresa el equipo para la verificación de la efectividad de la limpieza.	X	
Ü Tiene el personal calificado para realizar la verificación de la limpieza.	X	
Ü Puede la empresa desde sus instalaciones capacitar al personal de herramientas de mejora continua.	X	
Ü Tiene la empresa información documentada que se pueda utilizar como soporte para las actualizaciones.	X	

Fuente: Arraez, D (2021)

Mediante estos criterios se determina que es una propuesta factible técnicamente debido a que le permite a la empresa actualizarse en su información documentada, mejorar su sistema de limpieza automatizado, implementar control y registro de la verificación de la limpieza, para así eliminar el riesgo de contaminar el producto y tener pérdida del mismo.

Factibilidad Ambiental y Social

La factibilidad ambiental y social corresponde al impacto que tendrá la ejecución del proyecto a nivel ambiental y social, siempre se debe tomar en cuentas estos factores ya que son los que determinan el contacto directo con el mundo exterior; el proceso del sistema de limpieza automatizado del área de recepción de leche cruda no afecta a nivel ambiental ya que las aguas residuales del proceso del sistema de limpieza automatizado, van directamente a una planta de tratamiento con que cuenta la empresa en sus instalaciones, minimiza la exposición de las soluciones químicas al medio ambiente.

Cuadro 27: Evaluación de la factibilidad ambiental y social

CONSIDERACIONES AMBIENTALES		IMPACTO
Sistema de Limpieza automatizado eficiente		
Disminución de Partículas contaminantes		
Personal capacitado		
Estandarización del Sistema de Gestión de la Calidad		
Adiestramiento de Mejora Continua		
Ruido		
Resultados obtenidos		
Valorización	Cantidad de ítems	%
Bueno	6	100%
Regular	0	0
Malo	0	0

Fuente: Arraez, D (2021)

Evaluando las consideraciones ambientales se determina que el proyecto de investigación tiene 100% de impacto ambiental, debido a la mejora en su sistema de limpieza automatizado garantizándole a el consumidor un producto altamente inocuo sin contaminación alguna para su entorno; por medio de la eliminación de partículas mediante un correcto proceso de verificación de la efectividad de la limpieza, así mismo se cuenta con un personal capacitado en el área de recepción de leche cruda.

CONCLUSIONES

El ciclo de deming es una herramienta continua que le permite a las organizaciones brindar al cliente todos sus servicios cumpliendo con las normas de calidad requeridas para garantizar un producto apto para la sociedad; mediante este proyecto realizado en la empresa Lácteos Doña Flora C.A en el área de recepción de leche de cruda se realizo una investigación tipo descriptiva, mediante la observación directa y entrevistas estructuradas con el fin de hallar la problemática existente, utilizando el Ciclo de Deming se realizo una planificación donde se observo las debilidades del sistema de limpieza automatizado, el cual arrojo incidencias negativas al aplicarse en el equipo pasteurizador, incidencias que son determinadas por la prueba de hisopado que se realiza utilizando el equipo luminómetro, siendo este el que me determina la efectividad de la limpieza; se establecen objetivos específicos para darle sentido a la investigación e ir estableciendo las propuestas paso a paso dependiendo de los requerimientos observados. Por ellos se planteo tres (3) propuestas: Propuesta I Realizar el modo de limpieza adecuado para realizar la verificación de la efectividad, se da esta variable debido a que el sistema de limpieza automatizado en su funcionamiento se puede dar de dos modos, modo completo y modo sosa cada uno de ellos tiene un diagrama de flujo de proceso distinto esto es lo que hace diferente uno del otro.

Así mismo, se planteó una segunda propuesta que surge del desconocimiento que tienen el personal del área de recepción y el área de aseguramiento de la calidad, por lo que se torna la necesidad de actualizar el Sistema de Gestión de La Calidad para contribuir a la capacitación profesional del personal que labora en la empresa; seguidamente se crea un Formato de Control y Verificación de la efectividad de la limpieza del equipo pasteurizador con el fin de llevar un seguimiento de la limpieza y crear alerta de verificación del proceso cuando amerite.

Por último, se realiza una evaluación en factibilidad del proyecto a nivel operativa, económica, técnica, social y ambiental, aspecto importante para todas las organizaciones ya que toda empresa debe garantizar no afectar las condiciones del medio ambiente; mediante el estudio de la factibilidad económica se realizó una relación costo beneficio y se determinó que es un proyecto viable y factible que le permite a la empresa retornar su inversión en 0,40 meses generándole a la empresa grandes ingresos para su éxito empresarial.

RECOMENDACIONES

- Û Realizar seguimiento al Formato de Registros y Control de Verificación de la limpieza del pasteurizador, esto permite detectar en un determinado momento la falla y corregirla al instante sin tener que poner en riesgo la producción de la empresa.
- Û Mediante la capacitación de mejoramiento continua se puede analizar, revisar y estar en continua adecuación con los procesos de la empresa, para reducir las fallas de manera permanente.
- Û Mantener documentación actualizada por medio de un sistema de gestión de calidad que brinda la satisfacción al cliente, mediante procesos productos seguros e inocuos.
- Û Reducir las fallas de manera permanente en el sistema de limpieza automatizado, para garantizar la efectividad de la limpieza, garantizando las condiciones óptimas de los equipos para evitar averías y paradas imprevistas que generen pérdidas a la empresa.

REFERENCIAS

- Ü Niebel B (2002). *Methods, Standards, & Work Design*. Décimo primera edición. Editorial McGraw-Hill.
- Ü MASA AKI IMAI (1998). “Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa”. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
- Ü Espinoza, A. (2019), realizo un trabajo de grado titulado: “**Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de una planta de Plásticos mediante la metodología PDCA y Manufactura Esbelta**”, con la finalidad de obtener el título de Magister en Ingeniería Industrial mención en Gestión de Operaciones en la Universidad Católica del Perú.
- Ü Osorio C. & Contreras G. (2019) desarrollaron un trabajo de grado titulado: “**Implementación de la metodología del Ciclo Deming en la Gestión de Procesos Operativos en un taller automotriz**”, para optar por el título de Ingeniero Empresarial en la Universidad Privada del Norte.
- Ü Castellanos M. & Ivan A. (2018) elaboraron un trabajo de grado titulado: “**El Ciclo Deming para mejorar la Productividad en los procesos de una empresa textil**”, para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de los Andes.
- Ü Ishikawa, Kaoru; traducción del japonés al inglés por David J. Lu; traducción Margarita Cardenas (1997). *Qué es el control total de calidad? : la modalidad japonesa* (11 reimpr.edición). Bogotá: Editorial Norma. p. 78
- Ü GUTIÉRREZ (2014). *Calidad total y productividad*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Ü <https://psicologiymente.com/organizaciones/circulo-deming> **Ciclo Deming concepto**
- Ü Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2010) *Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. 3ª ed. Fedeupel. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Caracas, Venezuela:

ANEXO 1



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Quien suscribe bachiller DAIMARIS ARRAEZ, portador de la cedula de identidad N° 20.700.463, autor del Informe de Pasantías que lleva por título **CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA AUTOMATIZADO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A.** cuyo objetivo general es “Diseñar un plan de mejora en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A. Me dirijo a usted respetuosamente, con la finalidad de pedirle que valide el instrumento a aplicar, en la encuesta que llevare a cabo en mi informe de pasantías, para que así de esta manera saber si puede ser aplicado o no.

San Diego, Agosto de 2021

Título: “CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA AUTOMATIZADO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A.”

Objetivos De La Investigación

Objetivo General

Diseñar un plan de mejora en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.

Objetivos Específicos

- Û Diagnosticar la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.
- Û Analizar las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Û Crear un plan de mejoramiento continuo en el área de recepción de leche cruda para el funcionamiento efectivo del sistema de limpieza automatizado.
- Û Evaluar el plan propuesto desde el punto de vista económico, técnico, social y ambiental.

ANEXO 1



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

OBJETIVOS	CATEGORIAS	DIMENSIONES	INDICADORES
Ü Diagnosticar la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.	Gestión de Mejora Continua utilizando el Ciclo de Deming	Planificar estrategias de recolección de datos. Hacer seguimiento al sistema de limpieza automatizado.	Capacitación del Personal.
Ü Analizar las debilidades en el sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda, con la finalidad de que se cumplan las Normas de Calidad requeridas y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	Calidad del producto.	Verificación de la Efectividad del sistema de limpieza automatizado.	Nivel de efectividad de la limpieza. Supervisión del Sistema de Gestión de Calidad.

Mediante la aplicación del Ciclo de Deming como herramienta de mejora continua se necesita realizar un diagnóstico de la situación actual del área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.; este se lleva a cabo a través de entrevistas estructuradas al personal de área de recepción y aseguramiento de la calidad.

Entrevista Estructurada

Ítem 1 ¿El sistema de limpieza automatizado presenta fallas en el equipo pasteurizador?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 2 ¿Se han presentado perdidas de producción por fallas del sistema de limpieza automatizado en el equipo pasteurizador?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 3 ¿la verificación de la efectividad de la limpieza se realiza?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 4 ¿El procedimiento de limpieza del equipo pasteurizador es actualizado según su sistema de gestión de calidad?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 5 ¿El personal cuenta con un programa de capacitación de mejora continua?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 6 ¿La capacitación sobre herramientas de mejora continua del personal debería ser?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 7 ¿Cree usted que el área de recepción de leche cruda, garantice un producto inocuo?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 8: ¿Existen seguimiento a la prueba de verificación de limpieza?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 9 ¿Estaría de acuerdo de que se apliquen herramientas de mejora continua en el área de recepción?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

Ítem 10 ¿Cree usted que si hay una mejor comunicación entre todo el personal encargado en la limpieza automatizada del área de recepción de leche cruda mediante una previa planificación para el mejoramiento continuo se pueden reducir las fallas?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario		
Semanal		
Mensual		
Nunca		
TOTAL		

HOJA DE REGISTRO

PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a la siguiente apreciación

Ü **P** = Pertinente

Ü **A** = Ambiguo

Ü **C** = Claro

Ü **D** = Debe reforzarse o modificarse

Ü **E** = Eliminar

Ü En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº ITEM	P	A	C	D	E	OBSERVACIONES
1	x		x			
2	x		x			
3	x		x			
4	x		x			
5	x		x			
6	x		x			
7	x		x			
8	x		x			
9	x		x			
10	x		x			

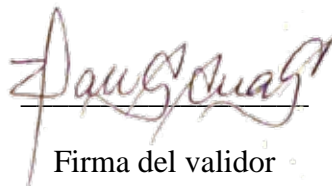


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, **Manuel Cuadrado García**, de profesión **Ingeniero Industrial** Portador de la cedula de identidad **Nº7.067.357**, hago constar que he revisado la entrevista estructurada como el instrumento de recolección de datos presentado por el estudiante **Daimaris Arraez C.I. V-20.700.463** Para su aplicación en el trabajo de grado titulado “CICLO DE DEMING APLICADO AL SISTEMA DE LIMPIEZA AUTOMATIZADO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA DE LA EMPRESA LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A”, y como experto en el área de procesos industriales, emito el siguiente juicio: El cuestionario es válido para medir los objetivos específicos de la investigación

Constancia que expide en San diego, a los ocho días del mes de agosto del 2021.



Firma del validador

ANEXO 2
Procedimientos de la empresa Lácteos Doña Flora C.A

Procedimiento de Limpieza y Sanitización de Áreas de Fabricación de Quesos,
Almacenamiento de P.T., Salmuera y Pasillos Internos de acceso

Propósito del Procedimiento.

Realizar limpieza química a todas las áreas de almacenamiento de Productos Terminados, Salmuera y Pasillos Internos de acceso a las Cavas de almacenamiento de P.T.

Objetivo del Procedimiento.

Eliminar la presencia de suciedad en pisos y paredes de los almacenes (cavas de maduración, cava de oreo, cavas de almacenamiento de Producto Terminado), en el área de Salmuera y en los pasillos internos que sirven de acceso a las diferentes cavas de almacenamiento, haciendo uso de productos químicos tales como soluciones alcalinas, alcalinas cloradas y agua. Evitando acumulación de suciedad y crecimiento de mohos, garantizando la Inocuidad del producto terminado almacenado en estas áreas.

Área Pasteurización, Estandarización y Descremación

La limpieza a esta área se realiza de la forma siguiente:

- 1.- Limpieza con solución jabonosa espumante alcalina ó alcalina clorada con frecuencia semanal (sábado).
- 2.- Se debe realizar la limpieza a los pisos y paredes de toda el área.

Antes de iniciarse la limpieza química a esta área se debe proceder a:

- ✓ Eliminar los desechos orgánicos visibles y desechos sólidos de la superficie de los pisos.


Limpieza con solución jabonosa espumante alcalina ó alcalina clorada.

Luego de haber realizado el retiro de los desechos orgánicos visibles y desechos sólidos se procede a efectuar la limpieza según los pasos siguientes:

- ✓ Preenjuague, se realiza aplicando agua sobre las superficies a limpiar (pisos y paredes hasta una altura de 1,5 m de altura con respecto al piso) con un tiempo de contacto de 5 minutos para humedecer toda el área a sanitizar.

- ✓ Aplicación e inundación de las superficies con la solución jabonosa espumante alcalina ó alcalina clorada (Easyfoam) a una concentración de 5% (v/v) con un tiempo de contacto de 10 minutos.
- ✓ Realizar restregado con cepillo de cerda dura a los pisos y paredes para ayudar con la acción mecánica de la solución jabonosa espumante.
- ✓ Enjuague final con agua, se realiza aplicando agua sobre las superficies inundadas hasta el arrastre completo de la solución alcalina ó alcalina clorada con un tiempo de contacto de 5 minutos.
- ✓ Desinfección de las superficies limpiadas, se realiza aplicando una solución bactericida por nebulización de nombre DivosanQC, a una concentración de 200 ppm.

ANEXO 3
Procedimientos de la empresa Lácteos Doña Flora C.A actualizados

	LÁCTEOS DOÑA FLORA C.A ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	CÓDIGO: LDF-AGC-PLSAP-001	
		REVISIÓN: 1	FECHA: Febrero 2021
		Página: 106 de 134	
PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESOS			

CÓDIGO: LDF-AGC-PLSAP-001	TÍTULO: PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESOS.
--	---

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre: Daimaris Arraez	Nombre: Ing. Omar Márquez Calleja	Nombre: Ing. Omar Márquez Calleja
Cargo: Pasante	Cargo: Gerente de Aseguramiento de la Calidad	Cargo: Gerente de Aseguramiento de la Calidad
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

HOJA DE REVISIONES

Rev. Nº	Fecha	Descripción del cambio	Originado por	Aprobado por
0	11/2012	Emisión original	Gerente de Aseguramiento de la Calidad.	Gerente de Aseguramiento de la calidad.
1	02/2021	Modificación de Estructura	Pasante de Aseguramiento de la Calidad.	Gerente de Aseguramiento de la Calidad.

HOJA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE	4
3. DEFINICIONES	4
4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	6
5. DISPOSICIONES GENERALES	6
6. DESCRIPCIONES DE ACTIVIDADES	7
7. REFERENCIAS	20
8. REGISTROS	20
9. ANEXOS	21

1. OBJETIVO

Eliminar la presencia de materia orgánica (grasa, lactosa y proteínas del lacto suero) en todas las tuberías internas del proceso y maquinas polivalentes mediante C.I.P (limpieza en sitio) y correas transportadoras (uso de soluciones jabonosas espumantes) que interactúan en el proceso de fabricación de quesos, haciendo uso de productos químicos tales como soluciones alcalinas, alcalinas cloradas, soluciones ácidas, agua y jabón, evitando contaminaciones en las líneas de proceso y garantizando la Inocuidad del producto a fabricar.

2. ALCANCE

Realizar limpieza química a todas las áreas de proceso de fabricación de quesos desde la recepción de leche cruda, pasando por estandarización-descremación, pasteurización, cuajado-fermentación, llenado, prensado y desmoldado.

3. DEFINICIONES

3.1 CIP (Clean in Place): La limpieza realizada en el interior de los circuitos de las plantas de producción, sin desmontar o cambiar el estado de funcionamiento para asegurar la consistencia y sostenibilidad. Los elementos necesarios para una buena limpieza y desinfección vienen determinados por el círculo de Sinner: producto de limpieza, energía mecánica, temperatura y tiempo.

3.1.1 Hidróxido de Sodio (NaOH): Solución alcalina bajo una concentración 2-3% que permite la eliminación de grasa adheridas a tuberías y equipos.

3.1.2 **Ácido Nítrico (HNO_3):** Solución acida con una concentración de 1-1,5% que elimina todo tipo de partículas adheridas a las tuberías, dejándolas completamente limpias.

3.1.3 **Temperatura:** Hace referencia a la temperatura referida a las soluciones que se utilizaran en la recirculación del sistema CIP.

3.1.4 **Tiempo:** Es el tiempo que se hace la recirculación del lavado, se toman los tiempo por separados posteriormente se engloba un tiempo final del recorrido denominado tiempo de operación.

3.2 Desinfectante Alcalino Clorado: Es un detergente líquido espumante alcalino clorado diseñado especialmente para limpiar, desengrasar y desinfectar superficies y equipos en la industria alimentaria.

3.3 Desinfectante Amonio Cuaternario: Se trata de un producto químico de alto poder desinfectante, germicida y bactericida especialmente formulado para la limpieza y saneamiento de áreas donde se requiere mantener un control de desinfección profunda; es aplicable a superficies externas.

3.4 Detergente Desincrustante: Está hecho a base ácido nítrico y ácido fosfórico, no fumante de baja espuma, diseñado para usarse en un amplio rango de aplicaciones CIP en las industrias de bebidas, alimentos y farmacéutica.

4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

4.1 Supervisor del área: Es el encargado de ejecutar, evaluar y velar por el cumplimiento y desarrollo de este procedimiento cumpliendo con todas las condiciones óptimas para su efectividad.

4.2 Especialista del área: Es el responsable de ejecutar y cumplir toda acción emanada por el supervisor del área cumpliendo con todas las buenas prácticas de manufactura para velar por la inocuidad del producto.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Los equipos y las tuberías no deben de tener puntos ciegos a los cuales no puedan acceder los productos de limpieza y desinfección, pudiendo drenar éstos con facilidad tras finalizar el proceso de higiene. Todos esos puntos en los que quede algo de agua residual en el circuito al final del proceso, supondrán un grave riesgo para la contaminación posterior del producto.

5.2 Habitualmente el proceso de limpieza consiste en 2 fases. Utilizando Hidróxido de Sodio (NaOH) para la fase alcalina y Ácido Nítrico (HNO₃) para la fase ácida.

5.3 Condiciones óptimas para la ejecución del proceso de recirculación en el equipo C.I.P en cuanto a los químicos utilizados son las siguientes:

- Parámetros de la Sosa Cáustica (Hidróxido de Sodio)
Temperatura: 55 °C
Conductividad: 17ms

Conductividad de retorno: 13ms

Conductividad para aclarado final (parámetro igual en ácido y sosa cáustica): 5ms

- Parámetros del Ácido (Ácido Nítrico)

Temperatura: 55 °C

Conductividad: 17ms

Conductividad de retorno: 13ms

Conductividad para aclarado final (parámetro igual en ácido y sosa cáustica): 5ms

6. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

6.1 Área de Recepción de Leche Cruda (Silos)

6.1.1 La limpieza química en esta área se realiza por medio de tuberías que van conectadas de los silos directamente al área de recepción de la leche cruda y al equipo automatizado de limpieza C.I.P., que opera bajo diferencias de potencial y mantiene las concentraciones de las soluciones según las especificaciones requeridas:

- Temperatura de la solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración): 55 °C
- Temperatura de la solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración): 55 °C
- Tiempo de limpieza química con enjuagues y ambas soluciones: 22 minutos.

- 6.1.2 Inicialmente realiza un pre enjuague inicial con agua donde hace un recorrido para eliminar cualquier resto de leche en el silo correspondiente durante un tiempo de 4 minutos.
- 6.1.3 Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 5 minutos.
- 6.1.4 Se enjuaga con agua, haciendo un lavado de las tuberías y Silo para evitar cualquier partícula o restos de la solución alcalina en un tiempo de 4 minutos.
- 6.1.5 Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1- 1,5% de concentración) durante 5 minutos.
- 6.1.6 Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto durante 4 minutos.

Nota: Cada vez que se realice una limpieza química se debe hacer un arrastre con agua para eliminar cualquier residuo y que ambos agentes puedan actuar de manera efectiva.

6.2 Área de Recepción de Leche cruda

- 6.2.1 Se realiza la limpieza química mediante un equipo de C.I.P. para tuberías de recepción de leche cruda, clarificadora de leche cruda, tanque de almacenamiento de leche cruda y

tuberías de conexión de tanques de almacenamiento a equipo pasteurizador.

6.2.2 El equipo de limpieza C.I.P. opera bajo diferencias de potencial y mantiene las concentraciones de las soluciones según las especificaciones requeridas:

- Temperatura de la solución alcalina (Hidróxido de Sodio al 2-3% de concentración): 55 °C
- Temperatura de la solución ácida (Ácido Nítrico al 1-1,5% de concentración): 55 °C
- Tiempo de limpieza química con enjuagues y ambas soluciones: 35 minutos.

6.2.3 Se inicia la limpieza química de las tuberías y equipos antes descritos, realizándose un enjuague con agua a toda la línea bajo limpieza en un tiempo de 5 minutos.

6.2.4 Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 10 minutos.

6.2.5 Se enjuaga con agua, haciendo una limpieza para evitar cualquier partícula o restos de la solución alcalina en 5 minutos.

6.2.6 Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración) durante 10 minutos.

6.2.7 Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto en 5 minutos.

Nota: Cada vez que se realice una limpieza química se debe hacer un arrastre con agua para eliminar cualquier residuo y que ambos agentes puedan actuar de manera efectiva.

6.3 Área de Descremación y Pasteurización

6.3.1 Se realiza la limpieza química a los siguientes equipos pasteurizador, descremadora y tuberías de conexión del pasteurizador a tanques polivalentes.

6.3.2 El equipo de limpieza C.I.P. opera bajo diferencias de potencial y mantiene las concentraciones de las soluciones según las especificaciones requeridas. Las condiciones de operación son las siguientes:

- Temperatura de la solución alcalina (Hidróxido de Sodio al 2-3% de concentración): 55 °C
- Temperatura de la solución ácida (Ácido Nítrico al 1-1,5% de concentración): 55 °C
- Tiempo de limpieza química con enjuagues y ambas soluciones: 55 minutos

- 6.3.3 Se inicia la limpieza química de las tuberías y equipos antes descritos, realizándose un enjuague con agua a toda la línea bajo limpieza en un tiempo de 5 minutos.
- 6.3.4 Posteriormente se hace pasar solución alcalina (Hidróxido de Sodio (NaOH) al 2-3% de concentración) durante 20 minutos.
- 6.3.5 Se enjuaga con agua, haciendo una limpieza para eliminar cualquier partícula o restos de la solución alcalina que pueda estar adjunta a las tuberías en un tiempo de 5 minutos.
- 6.3.6 Se continúa la limpieza con una solución ácida (Ácido Nítrico (HNO₃) al 1-1,5% de concentración) durante 20 minutos.
- 6.3.7 Por último se realiza la limpieza enjuagando con agua a todo el proceso, para evitar alguna contaminación del producto en 5 minutos.

Nota: Cada vez que se realice una limpieza química se debe hacer un arrastre con agua para eliminar cualquier residuo y que ambos agentes puedan actuar de manera efectiva.