

ser



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

Carrera de Ingeniería Electromecánica

Plan de implementación de BPM en la microempresa de procesado de café “La Marquesa”.

Trabajo de Titulación, previo
ala obtención del título de
Ingeniero Electromecánico

AUTOR:

Georgy Raúl Celi Correa

DIRECTOR:

Ing. José Fabricio Cuenca Granda, Mg.

Loja - Ecuador

2025

Certificación

Loja, 28 de enero de 2025

Ing. José Fabricio Cuenca Granda, Mg.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Plan de implementación de BPM en la microempresa de procesado de café “La Marquesa”**. , De autoría del estudiante **Georgy Raúl Celi Correa con Cédula de Identidad Nro. 1104145014**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Electromecánico**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Ing. José Fabricio Cuenca Granda, Mg.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Georgy Raúl Celi Correa**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de Identidad:

1104145014

Fecha:

28 de enero de 2025

Correo electrónico:

grcelic@unl.edu.ec

Celular:

0959561039

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo **Georgy Raúl Celi Correa** declaro ser autor del Trabajo de Titulación, denominado: **Plan de implementación de BPM en la microempresa de procesamiento de café “La Marquesa”**., como requisito para optar el título de **Ingeniero Electromecánico** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de enero del dos mil veinticinco.

Firma:



Autor:

Georgy Raúl Celi Correa

Cédula:

1104145014

Dirección:

Loja, El Valle, Cdla. El Chofer

Correo electrónico:

grcelic@unl.edu.ec

Teléfono:

07 261-0222

Celular:

0959561039

DATOS COPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Ing. José Fabricio Cuenca Granda, Mg.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a las personas más importantes en mi vida. A mis padres Albaro y Rosa, porque la mejor manera de buscar motivación en la vida es en el origen de los hogares. A mis hijos Nicole y Liam que han sido una fuente de incentivo, felicidad e inspiración. A mi prometida Josselyn quién estuvo detrás de cada paso y me alentó a seguir adelante con esfuerzo, amor y dedicación. A mis hermanas Itsmenia y Rosa, porque una hermana puede amar como una madre, cuidar como un padre y apoyar como un amigo. A mi padre celestial Jehová, creador de los seres que más amo, a él le debo todo.

También al resto de mi familia: abuelos, primos y tíos como fuente de inspiración y a mis amigos más cercanos, J.G. y E.M.

Georgy Raúl Celi Correa

Agradecimiento

Agradezco a Jehová por la sabiduría y las fuerzas para seguir adelante. A mis formadores desde la niñez, adolescencia y adultez, quienes han compartido desinteresadamente su conocimiento para instruirme en ciencia y valores. A la Universidad Nacional de Loja, carrera de Ingeniería Electromecánica y toda su planta docente por enseñarme las bases del que hacer ingenieril para poder desempeñarme con ética y responsabilidad en la vida profesional.

De manera especial, mi agradecimiento al Ing. José Fabricio Cuenca Granda y al Centro de Investigaciones, Innovación y Desarrollo de Prototipos Tecnológicas y Energéticas – I2TEC de la Universidad Nacional de Loja por el asesoramiento brindado y apoyo logístico con tutorías.

Georgy Raúl Celi Correa

Índice de contenidos

Certificación.....	ii
Autoría	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de tablas	xiii
Índice de figuras	xv
Índice de anexos.....	xvi
Simbología:	xvii
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
3.1 Objetivos	5
3.1.1 Objetivo General.....	5
3.1.2 Objetivos Específicos.....	5
4. Marco teórico	6
4.1 El sector cafetalero	6
4.1.1 Antecedentes	6
4.1.2 Planteamiento del Problema	7
4.1.3 Justificación.	7
4.2 Buenas prácticas de manufactura (BPM)	8
4.2.1 Definición y Objetivos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	8

4.3	Objetivos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	9
4.4	Principios fundamentales de las BPM.....	9
4.5	Beneficios de Implementar las BPM.....	9
4.6	Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	10
4.6.2	Principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	12
4.7	Calidad en el proceso de café	15
	<i>a)Factores del Cultivo:</i>	15
	<i>b)Beneficio del café</i>	15
	<i>c)Tueste del Café</i>	16
	<i>d)Preparación del Café</i>	16
	<i>e)Evaluación Sensorial</i>	16
4.7.1	Factores que afectan la Calidad del Café.....	16
4.7.1.1	Factores Intrínsecos.....	17
4.7.1.1.1	Variedad de café.....	17
4.7.1.1.2	Condiciones Agronómicas.....	17
4.7.1.1.3	Prácticas Agrícolas	17
4.7.1.1.4	Cosecha	17
4.7.1.1.5	Beneficio del Café.....	17
4.7.1.2	Factores Extrínsecos	17
4.7.1.2.1	Tostado:	17
4.7.1.2.2	Molienda.....	18
4.7.1.2.3	Preparación.....	18
4.7.1.2.4	Calidad del agua	18
4.7.1.2.5	Almacenamiento:.....	18
4.7.2	Estandarización de Procesos.....	18

4.7.3	Control de Calidad.	18
4.8	Gestión de la calidad en microempresas.....	19
4.9	Características de las Microempresas.....	19
4.10	Gestión de la Calidad en Microempresas	20
4.10.11	Desafíos de la gestión de la calidad en microempresas de café	21
4.10.12	Modelos de Mejora Continua	21
4.11	Tipos de modelos de mejora continua.....	22
4.12	Procedimientos operacionales estándares de sanitización (POES).	25
4.13	Tipos de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES).....	25
4.13.1	Descripción del procedimiento	26
4.13.2	Herramientas y productos necesarios.....	26
4.13.3	Medidas de verificación y control.....	26
5	Metodología	27
5.1	Flujograma de la metodología aplicada	27
5.2	Equipos y materiales	28
5.2.1	Equipos.....	28
5.2.2	Materiales	28
5.3	Diagnóstico Inicial	29
5.3.1	Definir el alcance y objetivos del diagnóstico detallado de procesos	29
5.3.2	Recolección de información.....	30
5.3.3	Mapeo de procesos.....	30
5.3.4	Evaluación de cumplimiento normativo.	30
5.3.5	Análisis de recursos	30
5.3.6	Documentación de hallazgos.....	31
5.3.7	Identificar áreas de mejora.....	31

5.3.8	Desarrollo de un plan integral.....	31
5.3.9	Definición de actividades.....	32
5.4	Evaluación de mejora de la infraestructura	32
5.4.1	Manual específico de Procedimientos Operativos y Protocolos de Mantenimiento.....	32
5.4.1.6	Herramientas para el diagnóstico inicial	33
5.4.1.7	Listas de verificación:.....	33
5.4.1.8	Diagramas de flujo:	33
5.4.2	Normativas y reglamentos BPM en Ecuador.	33
5.4.3	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	34
5.5	Evaluación del cumplimiento de BPM	35
5.6	Evaluación de cumplimiento en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	35
5.7	Capacitación a los trabajadores	36
5.7.1	Evaluación a los trabajadores.....	36
5.7.2	Estandarización de procesos	37
5.7.3	Sub procesos y requisitos para la operación de la trilladora de café	37
5.7.4	Requisitos de materia prima.....	38
5.7.5	Requisitos del operador.	39
5.7.6	Requisitos de la máquina.....	40
5.7.7	Sub procesos y requisitos para la operación de la clasificadora y densimétrica de café	40
5.7.8	Requisitos de materia prima.....	41
5.7.9	Requisitos del operador.	41
5.7.10	Requisitos de la máquina.....	41
5.8	Mejores prácticas en el proceso de beneficio de café	42

5.8.1 Beneficio Seco.	42
5.8.2 Clasificación y Selección.	42
5.8.3 Almacenamiento.	42
5.8.4 Sostenibilidad y Medio Ambiente.....	42
5.8.5 Capacitación y Desarrollo.	43
5.9 Identificación de procedimientos operativo.	43
5.10 Procedimiento Operativo para la trilladora de café	43
5.11 Procedimiento Operativo para la clasificadora de café	44
5.12 Procedimiento Operativo para la densimétrica de café	46
5.13 Encaminamiento hacia la certificación de BPM	47
5.13.1 Pasos a seguir para obtener la certificación BPM en Ecuador	47
5.14 Elaboración de protocolos de uso de la maquinaria de finca “La Marquesa”	48
6 Resultados.....	50
6.1 Recopilación de la información.	50
6.1.1 Área de trabajo.....	50
6.1.2 Distribución de áreas en la microempresa “La Marquesa”	51
6.1.3 Procesos identificados	52
6.2 Procesos de recepción y almacenamiento en microempresa “La Marquesa”	52
6.2.1 Proceso de pruebas para muestras recibidas.....	53
6.2.2 Proceso de obtención del grano de café.....	54
6.3 Trilladora de café D’Andréa	54
6.4 Clasificadora de café.....	55
6.5 Densimétrica de café.....	56
6.5.1 Procesos de tostado y molienda del grano de café.....	57
6.5.2 Proceso de control de calidad.	57

6.6	Mapeo de Procesos	57
6.7	Resultados de las evaluaciones, check list y entrevistas.....	60
6.8	Mejora de infraestructura	67
6.9	Implementación de un Plan Integral de actividades y adopción de mejores prácticas en el proceso de beneficio del café.....	68
6.11	Elaboración de protocolos de mantenimiento para maquinaria de finca “LaMarquesa”	71
	1. <i>OBJETIVO</i>	71
	2. <i>ALCANCE</i>	71
	3. <i>DEFINICIONES:</i>	71
	4. <i>ABREVIATURAS:</i>	72
	5. <i>POLÍTICAS:</i>	72
	a. Política de Seguridad	72
	b. Política de Mantenimiento Preventivo:	72
	c. Política de Documentación y Registro:	72
	d. Política de Mejora Continua:	73
	6. <i>CONTENIDO</i>	73
	7. <i>CONTROL DE CAMBIOS:</i>	78
7	Discusión	79
8	Conclusiones	80
9	Recomendaciones	81
10	Bibliografía	82
11	Anexos	85

Índice de tablas:

Tabla 1. Clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño.....	19
Tabla 2. Categorías de evaluación para el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	33
Tabla 3. Sistema de calificación utilizada en la evaluación de los trabajadores.....	34
Tabla 4. Requisitos para la operación inicial de la trilladora de café.....	35
Tabla 5. Requisitos para el operador de la trilladora.....	36
Tabla 6. Requisitos para la operación de la máquina trilladora.....	36
Tabla 7. Equipo de Protección Personal (EPP) para Operadores	36
Tabla 8. Requisitos de preparación de la materia prima para la clasificadora y densimétrica de café	37
Tabla 9. Requisitos operativos para el personal de la clasificadora y densimétrica de café ...	37
Tabla 10. Requisitos técnicos y operativos para la máquina clasificadora y densimétrica de café	38
Tabla 11. Procedimiento operativo para la trilladora de café.....	40
Tabla 12. Procedimiento operativo para la clasificadora de café	41
Tabla 13. Procedimiento operativo para la densimétrica de café	42
Tabla 14. Procedimientos para la operación de maquinaria	45
Tabla 15. Personal que labora en la microempresa “La Marquesa”.....	47
Tabla 16. Proceso de recepción, evaluación y almacenamiento de café en grano	49
Tabla 17. Resultados de la evaluación de infraestructura e instalaciones	56
Tabla 18. Resultados de la evaluación del manejo de equipos y utensilios	57
Tabla 19. Resultados de la evaluación de los requisitos del personal	58
Tabla 20. Deficiencias identificadas y propuestas de solución	62
Tabla 21. Catálogo de adopción de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en áreas clave	63

Tabla 22. Plan de mantenimiento programado para la trilladora de café	66
Tabla 23. Plan de mantenimiento programado para la clasificadora de café	68
Tabla 24. Plan de mantenimiento programado para la densimétrica de café	70
Tabla 25. Formato para el control de registros de mantenimientos.....	72

Índice de figuras:

Figura 1. Ciclo de Deming.....	21
Figura 2. Método de Kaizen	21
Figura 3. Método Six Sigma	22
Figura 4. Método de las 5S	22
Figura 5. Claves para la correcta aplicación del POES.....	24
Figura 6. Flujograma de la metodología	25
Figura 7. Microempresa de café "La Marquesa" vista aérea	48
Figura 8. Flujograma proceso de compra	50
Figura 9. Trilladora de café.....	51
Figura 10. Clasificadora de café, vista frontal y lateral	52
Figura 11. Densimétrica de café	53
Figura 12. Flujograma de procesos de la microempresa "La Marquesa"	55
Figura 13. Resultados de la evaluación de las instalaciones	56
Figura 14. Resultados de la evaluación en equipos y utensilios.....	57
Figura 15. Resultados de la evaluación, requisitos del personal	58
Figura 16. Flujograma de procesos para la trilladora de café	59
Figura 17. Flujograma de procesos para la clasificadora de café.....	60
Figura 18. Flujograma de procesos de la densimétrica de café.....	61

Índice de anexos:

Anexo 1: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la trilladora de café.....	78
Anexo 2: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la clasificadora de café.....	80
Anexo 3: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la densimétrica de café	82
Anexo 4: Encuesta sobre el conocimiento de BPM	84
Anexo 5: Check List realizado a las inmediaciones de la microempresa “La Marquesa”	85
Anexo 6: Encuesta realizada a los trabajadores de la microempresa “La Marquesa”	93
Anexo 7: Evaluación realizada a los trabajadores de la microempresa “La Marquesa”	94
Anexo 8: Certificado de traducción del resumen.....	94

Simbología:

BPM:	Buenas Prácticas de Manufactura.
ARCSA:	Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.
INEN:	Servicio Ecuatoriano de Normalización.
SAE:	Servicio de Acreditación Ecuatoriano.
SGC:	Sistema de Gestión de Calidad.
POES:	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.
ISO:	Organización Internacional de Normalización.
PCC:	Puntos Críticos de Control.
GC:	Gestión de Calidad.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
CIU:	Clasificación Industrial Internacional Uniforme.
OIA:	Organismo de Inspección Acreditado.
FODA:	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
GPS:	Sistema de Posicionamiento Global.

1. Título

**Plan de implementación de BPM en la microempresa de procesado de café
“La Marquesa”.**

2. Resumen

El presente trabajo de tesis se centra en el desarrollo, investigación y mejora de la competitividad de la microempresa cafetera “La Marquesa”, a través de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). La cual tuvo como objetivos principales; realizar un diagnóstico de los procesos actuales llevados a cabo en la microempresa de procesado de café finca “La Marquesa”, desarrollar un plan integral de actividades que incluya la estandarización de procesos y adopción de mejores prácticas, y el desarrollo de manuales para procedimientos operativos y protocolos, que contemplen y garanticen un correcto mantenimiento y adecuada operación de los equipos utilizados para el procesamiento de café. Todo esto con el fin de mejorar y garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y de esta manera disminuir los riesgos en su producción y posterior distribución. Todos estos pasos se lograron con una metodología de enfoque mixto, con un nivel de propósito de tipo: descriptivo, bibliográfico, y de visitas en campo para obtener la información necesaria de los procesos que llevaba la microempresa finca “La Marquesa”, esta información se obtuvo mediante: encuestas, check list, observación directa y varias entrevistas que incluyeron a trabajadores/operadores y dueños del establecimiento, este permitió identificar deficiencias en algunos de los procesos de producción, para lo cual se diseñó y se propuso un plan integral de mejoras. Como fue el caso del listado de verificación que analizó el cumplimiento efectivo a la Normativa Técnica Nacional de BPM con la resolución (Decreto Ejecutivo No. 234) publicado el 20 de enero de 2023 como ARCSA-DE-2022-016-AKRG, obteniendo como resultado una de las principales falencias para el No Cumplimiento es la falta de documentación, puesto que los criterios nos mencionan en la verificación de registros. A su vez se logró identificar el cumplimiento de la normativa vigente en un 75%; sin embargo, se pudo determinar que la microempresa no contaba con manuales para procedimientos operativos y protocolos, que contemplen y garanticen un correcto mantenimiento y adecuada operación de los equipos, que integren las actividades debidas a realizarse, en el proceso de obtención de café. Concluyendo así, que la aplicación de un marco teórico que fundamente el diseño de un manual y protocolos de mantenimiento y operatividad, se convierta en una herramienta fundamental en el desarrollo de las actividades productivas.

Palabras clave: Prácticas de manufactura, mantenimiento de máquinas, mitigación de riesgos, proceso de café

Abstract.

This thesis focuses on the development, research, and enhancement of the competitiveness of the coffee processing microenterprise 'La Marquesa' through the implementation of Good Manufacturing Practices (GMP). The main objectives were: to assess the current processes carried out in the coffee processing operations of 'La Marquesa'; to develop a comprehensive plan that includes the standardization of processes and the adoption of best practices; and to create manuals for operating procedures and protocols that ensure the proper maintenance and adequate functioning of the equipment used in coffee processing. The aim of all these actions was to improve and ensure that the products are produced under appropriate sanitary conditions, thereby reducing risks in both production and subsequent distribution. To achieve these objectives, a mixed-method approach was employed, combining descriptive and bibliographic research with field visits to gather the necessary information on the processes of the coffee processing microenterprise 'La Marquesa'. The information was collected through surveys, checklists, direct observations, and multiple interviews with workers, operators, and the owners of the enterprise. This allowed for the identification of deficiencies in some of the production processes, leading to the design and proposal of a comprehensive improvement plan. One of the key findings was related to compliance with the National Technical Regulations on GMP, specifically the resolution (Executive Decree No. 234), published on January 20, 2023, under ARCSA-DE-2022-016-AKRG. The checklist revealed one of the main areas of non-compliance: the lack of necessary documentation. This is a critical requirement, as the regulations emphasize the verification of records. Additionally, the microenterprise was found to be 75% compliant with the current regulations. However, it was determined that 'La Marquesa' did not have manuals for operating procedures and protocols to ensure the proper maintenance and functioning of the equipment, nor did it integrate these activities into the coffee production process. In conclusion, it was determined that the application of a theoretical framework to support the design of manuals and maintenance and operating protocols would be an essential tool in the development of the enterprise's productive activities.

Keywords: GOOD MANUFACTURING PRACTICES, MACHINE MAINTENANCE, RISK MITIGATION.

3. Introducción

El sector cafetalero ecuatoriano se caracteriza por la presencia de microempresas como "La Marquesa", que juegan un papel fundamental en la cadena de valor del café. Sin embargo, estas empresas enfrentan desafíos como la falta de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), lo que afecta la eficiencia operativa, la calidad del producto y el cumplimiento de normas sanitarias y de seguridad. En este contexto, la presente tesis tiene como objetivo principal desarrollar un plan de implementación de BPM en la microempresa de procesado de café "La Marquesa". Este plan busca optimizar la eficiencia operativa, mejorar la calidad del producto, asegurar el cumplimiento de normas sanitarias y de seguridad, y contribuir al crecimiento y la competitividad de la empresa.

El plan de implementación de BPM se basará en un diagnóstico detallado de los procesos que lleva a cabo la microempresa, la identificación de áreas de mejora y el establecimiento de una línea base de desempeño. A partir de este diagnóstico, se desarrollará un plan integral de actividades que incluirá la estandarización de procedimientos, la mejora de la infraestructura, y la adopción de mejores prácticas en el proceso de beneficio del café. La implementación del plan de BPM permitirá a la microempresa "La Marquesa" encaminarse hacia la obtención de la certificación de BPM, un reconocimiento que le permitirá mejorar su imagen ante sus clientes y proveedores, acceder a nuevos mercados y fortalecer su posición competitiva en el sector cafetalero.

Además del plan de implementación de BPM, la presente tesis también elaborará un manual específico de procedimientos operativos y protocolos de mantenimiento para la maquinaria y equipos utilizados en el proceso de beneficio del café. Este manual contribuirá a asegurar la adecuada operación y mantenimiento continuo de los equipos, lo que a su vez contribuirá significativamente a la mejora de la calidad del producto final, garantizando la inocuidad de las máquinas antes y después de realizar cualquier trabajo y también del producto que se trabaja en ellas.

En definitiva, la presente tesis busca aportar a la mejora de la gestión y producción de la microempresa de procesado de café "La Marquesa" a través de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), contribuyendo así al desarrollo sostenible del sector cafetalero ecuatoriano, los pequeños productores y al medio ambiente.

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General.

Desarrollar un plan de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la microempresa de procesamiento de café “La Marquesa” para optimizar la eficiencia operativa, mejorar la calidad del producto y asegurar el cumplimiento de normas sanitarias y de seguridad.

3.1.2 Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico detallado de los procesos actuales de la microempresa “La Marquesa” para identificar áreas de mejora y establecer una línea de desempeño en términos de calidad y cumplimiento de normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Desarrollar un plan integral de actividades para la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que incluya la estandarización de procedimientos, la mejora de la infraestructura, y la adopción de mejores prácticas en el proceso de beneficio del café, permitiendo a la microempresa encaminarse para la obtención de la certificación de BPM.
- Elaborar un manual específico de procedimientos operativos y protocolos de mantenimiento que garantice el cumplimiento de los requisitos mínimos necesarios en la maquinaria y equipos utilizados en el proceso de beneficio de café, asegurando su adecuada operación y mantenimiento continuo, y contribuyendo significativamente a la mejora de la calidad del producto.

4. Marco teórico

4.1 El sector cafetalero

4.1.1 Antecedentes.

El sector del café es una de las industrias agrícolas más importantes a nivel global, destacándose no solo por su relevancia económica, sino también por su impacto social y cultural en muchas regiones productoras. En particular, las microempresas de procesado de café en el Ecuador, juegan un papel crucial en la cadena de valor del café, aportando significativamente al desarrollo económico local y a la sostenibilidad del sector.

En la industria del café, la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) es fundamental para garantizar que el producto final cumpla con los estándares internacionales de calidad y seguridad, lo que a su vez mejora la competitividad en el mercado. Según (Ruíz, 2010) las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de directrices y procedimientos que buscan asegurar la producción de alimentos seguros y de alta calidad.

Con la aparición de nuevos estudios se ha demostrado que la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el beneficio del café contribuye a mejorar significativamente la eficiencia, reducir costos y minimizar riesgo. Logrando aumentar la satisfacción del consumidor final. Pese a todo, a pesar de los numerosos beneficios, muchas microempresas enfrentan desafíos al intentar implementar la normativa a su negocio.

“La Marquesa” se dedica al procesado de café y es reconocida por su compromiso con la calidad y la tradición de un buen café. No obstante, esta microempresa con cada desafío enfrentado, encuentra nuevos retos tales como la estandarización de procesos, la mejora de su infraestructura y el cumplimiento de normativas sanitarias y de seguridad. En el contexto del café, trabajos como los de López y Rodríguez (2019), han explorado las mejores prácticas para la implementación de BPM de forma ordena y concisa en pequeñas y medianas empresas destacando la necesidad y los beneficios de implementarlas.

Este estudio, busca desarrollar un plan que cubra las necesidades existentes de la microempresa, y la catapulte a ser una de las mejores y una de las referentes más importante para el resto de microempresas que deseen implementar las BPM; así mejorar y satisfacer las necesidades de sus clientes. La importancia del estudio, radica en su potencial para contribuir al fortalecimiento del sector cafetalero en la provincia de Loja, mejorar la competitividad de la microempresa “La Marquesa”, y garantizar la calidad y seguridad de sus productos finales dirigidos a distintos clientes nacionales e internacionales.

4.1.2 Planteamiento del Problema.

Finca “La Marquesa” produce un café de excelente calidad, el cual es reconocido mundialmente y se vuelve el favorito de personas que empiezan a degustar de él, todo esto se ha conseguido gracias al arduo y delicado trabajo que realizan sus trabajadores en la planta de proceso. Sin embargo, se plantea seguir e incluso mejorar esa calidad ya obtenida del café. Por esto es importante contar con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) o a su vez herramientas que garanticen la inocuidad y correcta fabricación de productos alimenticios como el café, lo cual reduce significativamente el riesgo de originar infecciones e intoxicaciones alimentarias a sus consumidores, y contribuye a formar una imagen sólida y confiable de la empresa, reduciendo las posibilidades de pérdidas de producto por distintas variables que se pueden evitar, al mantener un control preciso y continuo sobre las edificaciones, equipos, personal, materias primas, plagas y procesos.

4.1.3 Justificación.

Abordar y enfrentar los desafíos y metas propuestas para el mejoramiento de distintas áreas en la microempresa “La Marquesa” a través de la implementación de BPM es crucial para asegurar su sostenibilidad a largo plazo. Esto ayudará a la mejora de su desempeño y la colocará en un mejor lugar frente a la competencia actual, así mismo contribuirá a la seguridad alimentaria y al bienestar de los consumidores finales.

La implementación exitosa de las BPM en una microempresa como “La Marquesa” demostrará la viabilidad y los beneficios que se generan con estas prácticas aplicadas en el contexto de pequeñas empresas, animando al cambio positivo.

4.2 Buenas prácticas de manufactura (BPM)

4.2.1 Definición y Objetivos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son políticas que, al ser implementadas en una industria, aseguran un estricto control de la calidad de los alimentos a lo largo de la cadena de producción, distribución y comercialización (Agencia Nacional de Regulación, 2020). A través del Decreto Ejecutivo 3253, se determinó a la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) como la institución encargada de emitir los certificados de BPM. El establecimiento que se encuentra acreditado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), asegura el cumplimiento de los principios básicos, y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, de esta forma se garantiza que el producto ha sido elaborado en las condiciones sanitarias adecuadas (Agencia Nacional de Regulación, 2020).

Los costos por obtención del certificado de BPM varía de acuerdo al tipo de empresa, en el caso de las grandes industrias, son 5 salarios básicos unificados, para la mediana industria 4, para la pequeña industria 3, la microempresa 2 y los artesanos deberán cancelar un salario unificado. Los tipos de alimentos procesados se encuentran divididos en tres grupos:

Riesgo Tipo A: Alimentos que por su naturaleza, composición, proceso y manipulación tienen alta probabilidad de causar daño a la salud, en este grupo se encuentran: productos lácteos, bebidas no alcohólicas: producción de aguas minerales y agua embotelladas, elaboración de productos cárnicos y derivados, alimentos dietéticos, complementos nutricionales y ovoproductos.

Riesgo Tipo B: Alimentos que por su naturaleza, composición, proceso y manipulación tienen una mediana posibilidad de causar daño a la salud, en este grupo se encuentran: cereales y derivados; elaboración y conservación de frutas, legumbres, hortalizas, tubérculos, raíces, semillas, oleaginosas y derivados.

Riesgo Tipo C: Alimentos que por su naturaleza, composición, proceso y manipulación tienen una baja probabilidad de causar daño a la salud, en este grupo se encuentran: elaboración de cacao y derivados; elaboración de salsas, aderezos, especias y condimentos; caldos y sopas deshidratados; café, té, hierbas aromáticas, aceites, grasas comestibles, almidones y productos derivados del almidón.

El objetivo principal de las BPM es garantizar la calidad e inocuidad de estos productos, protegiendo así la salud de los consumidores (Salud, 2020). Las BPM se basan en la prevención de la contaminación de los productos, mediante la aplicación de medidas que controlan los riesgos físicos, químicos y biológicos durante todo el proceso de producción (Sharing, 2022).

4.3 Objetivos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Los objetivos específicos de las BPM son:

- a. Proteger la salud de los consumidores al garantizar la inocuidad de los productos.
- b. Producir productos de calidad, consistente que cumplen con las especificaciones establecidas.
- c. Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios aplicables a cada sector.
- d. Minimizar las pérdidas económicas por mermas, reprocesos y retiros de productos del mercado.
- e. Mejorar la imagen y competitividad de las empresas.

4.4 Principios fundamentales de las BPM.

Los principios fundamentales en lo que se basan las BPM son:

- f. **Responsabilidad:** la empresa es responsable de la calidad e inocuidad de sus productos.
- g. **Enfoque preventivo:** se deben implementar medidas para prevenir la contaminación de los productos en lugar de corregirla después de que haya ocurrido.
- h. **Basado en evidencia:** las decisiones deben basarse en información científica y en la experiencia acumulada.
- i. **Enfoque sistemático:** se debe considerar todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución del producto final.
- j. **Mejora continua:** se debe buscar la mejora continua del sistema de BPM.

4.5 Beneficios de Implementar las BPM.

- k. Mejora la calidad e inocuidad de los productos.
- l. Reduce el riesgo de contaminación de los productos.
- m. Aumenta la confianza de los consumidores.
- n. Mejora la imagen de la empresa.
- o. Facilita el acceso a nuevos mercados.

4.6 Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

La implementación de las BPM requiere del compromiso de toda la empresa, desde la alta dirección hasta los trabajadores de línea; para implementar las BPM, se debe seguir un proceso que incluya los siguientes pasos:

- **Establecer una política de BPM:** la política debe definir el compromiso de la empresa con las BPM y los objetivos que se pretenden alcanzar.
- **Realizar una evaluación de riesgos:** se debe identificar y evaluar los riesgos potenciales de contaminación en cada etapa del proceso de producción.
- **Implementar medidas de control:** se deben implementar medidas para controlar los riesgos identificados.
- **Capacitar el personal:** el personal debe estar capacitado en BPM y en las responsabilidades que tiene en la implementación del sistema.
- **Monitorear y verificar el sistema:** se debe monitorear y verificar el sistema de BPM para asegurar su eficacia.
- **Realizar auditorías internas:** se deben realizar auditorías internas periódicas para evaluar el cumplimiento de las BPM.

4.6.1 Normativa y Estándares.

En Ecuador, la normativa y los estándares de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se encuentran establecidas en diversos cuerpos legales y reglamentarios, con el objetivo de garantizar la calidad e inocuidad de los productos alimenticios y farmacéuticos (Karina, 2014). A continuación, se detalla la normativa más relevante:

4.6.1.1 Ley Orgánica de Salud.

Esta ley establece los principios generales que rigen la salud pública en Ecuador, e incluye disposiciones específicas sobre la producción y comercialización de alimentos y medicamentos.

4.6.1.2 Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.

Este reglamento establece los requisitos mínimos que deben cumplir las empresas que procesan, almacenan, distribuyen y comercializan alimentos procesados en Ecuador.

4.6.1.3 Norma Técnica Sanitaria Sustitutiva para Alimentos Procesados.

Esta norma complementa al Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, y establece requisitos específicos para la producción de diferentes tipos de alimentos.

4.6.1.4 Norma Técnica Armonizada de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética.

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las empresas que fabrican, envasan, acondicionan, distribuyen y comercializan productos cosméticos en Ecuador.

4.6.1.5 Código de Buenas Prácticas de Manufactura para Medicamentos.

Este código establece los requisitos que deben cumplir las empresas que fabrican, importan, distribuyen y comercializan medicamentos en Ecuador.

4.6.1.6 Organismos Nacionales:

- **Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA):** es la entidad encargada de la vigilancia y control sanitario de los alimentos, medicamentos y cosméticos en Ecuador.
- **Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):** es la entidad encargada de la elaboración y difusión de normas técnicas en Ecuador, incluyendo las normas de BPM.

4.6.1.7 Normas ISO consideradas estándares Internacionales:

- **Norma ISO 9001 Sistemas de gestión de calidad:** Esta es una norma internacional que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), que puede ser implementado por las empresas para mejorar la calidad de sus productos y servicios.
- **Norma ISO 22716 Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) para cosméticos:** Esta es una norma internacional proporciona una guía para la implementación de las BPF en la industria cosmética. Su objetivo es garantizar la calidad, seguridad y eficacia de los productos cosméticos, desde la obtención de materia prima hasta la distribución final.

- **Norma ISO 14001 Sistema de gestión ambiental:** Esta es una norma que ayuda a controlar los impactos ambientales y mejorar continuamente su desempeño ambiental.
- **Norma ISO 45001 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo:** Esta norma proporciona un marco para mejorar la seguridad y salud en el trabajo, reduciendo el riesgo de lesiones y enfermedades laborales.
- **Norma ISO/IEC 27001 Sistemas de gestión de seguridad de la información.**

4.6.2 Principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se basan en un conjunto de principios fundamentales que buscan garantizar la calidad e inocuidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y veterinarios los cuales son:

- 1) **Responsabilidad:** la empresa es responsable de la calidad e inocuidad de sus productos. Esto implica que la empresa debe implementar y mantener un sistema de BPM eficaz, y debe asegurarse de que todos sus empleados estén capacitados y conozcan sus responsabilidades en materia de BPM.
- 2) **Enfoque Preventivo:** se deben implementar medidas para prevenir la contaminación de los productos en lugar de corregirla después de que haya ocurrido. Esto implica realizar un análisis de riesgos para identificar los posibles peligros de contaminación, y establecer Puntos de Control Crítico (PCC) para controlar estos peligros.
- 3) **Basado en Evidencia:** las decisiones deben basarse en información científica y en la experiencia acumulada. Esto implica mantener registros y documentación adecuados, y utilizar métodos de análisis y control de calidad validados.
- 4) **Enfoque Sistemático:** se debe considerar todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución del producto final. Esto implica que las BPM deben aplicarse en todas las etapas del proceso, y que todos los departamentos de la empresa deben estar involucrados en su implementación.
- 5) **Mejora Continua:** se debe buscar la mejora continua del sistema de BPM. Esto implica realizar auditorías internas periódicas, revisar y actualizar los procedimientos de BPM cuando sea necesario, y estar atento a las nuevas tecnologías y conocimientos en materia de BPM
- 6) **Personal Calificado:** el personal debe estar capacitado en BPM y en las

responsabilidades que tiene en la implementación del sistema. Esto implica que la empresa debe proporcionar capacitación regular al personal, y que debe asegurarse de que el personal este familiarizado con los procedimientos de BPM específicos de la empresa.

- 7) **Infraestructura Adecuada:** las instalaciones y equipos utilizados en la producción deben ser adecuados para el tipo de producto que se fabrica. Esto implica que las instalaciones deben estar diseñadas y mantenidas de manera que se minimice el riesgo de contaminación, y que los equipos deben estar calibrados y mantenidos adecuadamente.
- 8) **Higiene y Saneamiento:** las instalaciones y equipos deben mantenerse limpios y sanitizados. Esto implica establecer un programa de limpieza y sanitizado, utilizar productos de limpieza y sanitización adecuados.
- 9) **Control de Plagas:** se debe implementar un programa de control de plagas para prevenir la presencia de plagas en las instalaciones. Esto implica inspeccionar regularmente las instalaciones en busca de plagas y utilizar métodos de control de plagas adecuados.
- 10) **Control de Calidad:** se debe implementar un sistema de control de calidad para asegurar que los productos cumplan con las especificaciones establecidas. Esto implica realizar pruebas y análisis de los productos, y mantener registros de los resultados de las pruebas.
- 11) **Trazabilidad:** se debe implementar un sistema de trazabilidad para poder rastrear el origen y la distribución de los productos. Esto implica asignar a cada producto un código único, y mantener registros de la distribución del producto.
- 12) **Documentación:** se debe mantener documentación adecuada sobre el sistema de BPM. Esta documentación debe incluir los procedimientos de BPM, los registros de capacitación, los registros de limpieza y sanitización, los registros de control de plagas, los registros de control de calidad, y los registros de trazabilidad.
- 13) **Gestión de Cambios:** se debe implementar un procedimiento para la gestión de cambios en el sistema de BPM. Este procedimiento debe asegurar que los cambios se realicen de manera controlada y documentada, y que no se introduzcan riesgos nuevos en el sistema.
- 14) **Revisión y Actualización:** el sistema de BPM debe revisarse y actualizarse periódicamente para asegurarse de que sigue siendo eficaz y adecuado para la empresa. Esto implica realizar auditorías internas, revisar los procedimientos de BPM y la

documentación, y estar atento a las nuevas tecnologías y conocimientos en materia de BPM.

La certificación BPM de alimentos es emitida por organismos de inspección acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), con competencia para evaluar este sistema de calidad. Las plantas procesadoras de alimentos deben conocer y cumplir con los requisitos normativos y requerimientos legales para producir y comercializar sin afectar a la salud del consumidor. La Norma Técnica Sustitutiva de BPM; el 20 de enero de 2023, mediante Registro Oficial No. 234, fue publicada la Resolución No. ARCSA-DE-2022-216-AKRG emitida por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria – ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, 2020).

Esta normativa de las BPM es aplicable a:

- Establecimientos donde se procesen, envasen, almacenen y distribuyan alimentos.
- Productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado y empaquetado de alimentos.
- Sector Agrícola y Agroindustrial.

4.7 Calidad en el proceso de café

El mercado del café, a nivel mundial, cada día es más exigente en cuanto a calidad. Por eso, se deben aplicar medidas en cada etapa de la cadena productiva que permitan garantizarla. Una parte importante de la calidad del café se determina en la cosecha, en consecuencia, se pueden emplear diferentes metodologías para asegurar la recolección en el grado de maduración adecuado y prevenir defectos en los siguientes procesos (Donneys, Esquivel, & Céspedes, 2022).

Conocer los cambios que se han integrado en el control de calidad para el proceso de cosecha del café les permite a los caficultores tener más alternativas y certezas al momento de realizar las actividades de recolección, a continuación, se detallan los elementos clave que intervienen en la calidad del café:

a) Factores del Cultivo:

- **Variedad de café:** las diferentes variedades de café poseen características únicas en cuanto a sabor, aroma, acidez y cuerpo. La elección de la variedad adecuada para las condiciones climáticas y el terreno es fundamental para obtener un buen café.
- **Condiciones Agronómicas:** el clima, la altitud, el tipo de suelo, la sombra y la irrigación son factores que influyen significativamente en el desarrollo de las plantas de café y la calidad de sus frutos.
- **Prácticas Agrícolas:** las técnicas de cultivo, como la poda, el abonado, el control de plagas y enfermedades, y la cosecha, impactan en la calidad del café. La implementación de Buenas Prácticas Agrícolas sostenibles contribuye a la obtención de granos saludables y de alta calidad.

b) Beneficio del café

- **Cosecha:** el momento de la cosecha es crucial para obtener la madurez óptima de los frutos del café. Una cosecha selectiva y en el momento adecuado garantiza la calidad de los granos.
- **Despulpado y Lavado:** el proceso de despulpado y lavado elimina la pulpa y el mucilago de los granos de café, preparándolos para el secado. Un manejo adecuado de estas etapas evita la fermentación y la contaminación de los granos.
- **Secado:** el secado de los granos de café es un proceso crítico que debe realizarse de manera controlada y uniforme. Un secado adecuado elimina la humedad residual y desarrolla los sabores y aromas característicos del café.

c) **Tueste del Café**

- **Tipo de Tostado:** el tipo de tueste, ya sea ligero, medio u oscuro, determina el perfil de sabor y aroma del café. Un tueste adecuado realza las características deseables del grano y evita la quema o la sub tostación.
- **Curva de Tostado:** la curva de tostado se refiere a la temperatura, el tiempo y la velocidad de tueste. Un control preciso de estos parámetros permite obtener un tueste uniforme y consistente.
- **Equipo de Tostado:** el tipo de equipo de tueste, ya sea de tambor rotatorio, de aire caliente o de convección, influye en el perfil de sabor y aroma de café. La selección y el uso adecuados del equipo son esenciales para obtener un tueste de calidad.

d) **Preparación del Café**

- **Molienda:** esta debe realizarse justo antes de la preparación para preservar la frescura y los aromas. El grado de molienda depende del método de preparación que se utilice.
- **Dosificación:** la cantidad de café molido utilizada por taza es un factor importante para obtener una bebida equilibrada. La dosificación adecuada depende del tipo de café, el método de preparación y las preferencias personales.
- **Método de Preparación:** existen diversos métodos de preparación del café, como expreso, filtrado, prensa francesa y café turco, entre otros. Cada método tiene sus propias características y requiere de técnicas específicas para obtener la bebida.
- **Calidad del Agua:** la calidad del agua utilizada para preparar el café es fundamental para obtener una bebida con un buen sabor y aroma. El agua debe ser limpia, libre de cloro y otros contaminantes.

e) **Evaluación Sensorial:**

- **Catación:** la Catación es el proceso de evaluación sensorial del café, en el que se analizan sus características organolépticas, como: sabor, aroma, acidez, cuerpo y balance. La catación permite identificar defectos y diferenciar cafés de alta calidad.

4.7.1 Factores que afectan la Calidad del Café.

La calidad del café es un concepto multifacético que abarca características intrínsecas del grano hasta la experiencia final del consumidor. Diversos factores, tanto intrínsecos como

extrínsecos, influyen en la calidad del café, determinando su sabor, aroma, acidez, cuerpo y balance. A continuación, se detallan los principales factores que afectan la calidad del café:

4.7.1.1 Factores Intrínsecos:

4.7.1.1.1 Variedad de café:

Cada variedad de café posee características únicas en cuanto a sabor, aroma, acidez y cuerpo. La elección de la variedad adecuada para las condiciones climáticas y el terreno es fundamental para obtener un café de alta calidad. Algunas variedades populares incluyen Arábica y Robusta.

4.7.1.1.2 Condiciones Agronómicas:

El clima, la altitud, el tipo de suelo, la sombra y la irrigación son factores que influyen significativamente en el desarrollo de las plantas de café y la calidad de sus frutos. Un manejo adecuado de estas condiciones es esencial para obtener granos de café con las propiedades deseadas.

4.7.1.1.3 Prácticas Agrícolas:

Las técnicas de cultivo, como la poda, el abonado, el control de plagas y enfermedades, y la cosecha, impactan en la calidad del café. La implementación de buenas prácticas agrícolas sostenibles contribuye a la obtención de granos saludables y de alta calidad.

4.7.1.1.4 Cosecha:

El momento de la cosecha es crucial para obtener la madurez óptima de los frutos del café. Una cosecha selectiva y en el momento adecuado garantiza la calidad de los granos.

4.7.1.1.5 Beneficio del Café:

El proceso de beneficio del café, que incluye el despulpado, lavado, secado, trilla y clasificación, tiene un impacto significativo en la calidad final del producto. Un manejo adecuado de estas etapas evita la fermentación, la contaminación y asegura la homogeneidad de los granos.

4.7.1.2 Factores Extrínsecos

4.7.1.2.1 Tostado:

El tipo de tueste, ya sea ligero, medio u oscuro, determina el perfil de sabor y aroma del café. Un tueste adecuado realza las características deseables del grano y evita la quema.

4.7.1.2.2 Molienda:

La molienda del café debe realizarse justo antes de la preparación para preservar la frescura y los aromas. El grado de molienda depende del método de preparación que se utilice.

4.7.1.2.3 Preparación:

El método de preparación del café, como expreso, filtrado, prensa francesa o café turco, influye en el sabor y la extracción de los componentes del café. Cada método tiene sus propias características y requiere de técnicas específicas para obtener una bebida de calidad.

4.7.1.2.4 Calidad del agua:

La calidad del agua utilizada para preparar el café es fundamental para obtener una bebida con buen sabor y aroma. El agua debe ser limpia, libre de cloro y otros contaminantes.

4.7.1.2.5 Almacenamiento:

Un almacenamiento adecuado del café, en un lugar fresco, seco y alejado de la luz solar y olores fuertes, ayuda a preservar la frescura y calidad del producto.

4.7.2 Estandarización de Procesos.

La estandarización de procesos es un conjunto de prácticas y herramientas que buscan unificar, optimizar y documentar los pasos de un proceso para lograr resultados consistentes y de alta calidad (Tafolla, 2019).

Su objetivo es establecer un modelo único para la realización de una tarea específica, asegurando que todos los involucrados la lleven a cabo de la misma manera, independientemente de quien la ejecute o en qué lugar se realice (Tafolla, 2019).

4.7.3 Control de Calidad.

4.7.3.1 Cosecha en finca.

El proceso inicia con la recolección de las “cerezas” de café, la cual se realiza de forma manual entre los meses de noviembre a marzo.

4.7.3.2 Beneficio Húmedo:

Es la fase en la que los frutos cosechados se despulpan, fermentan, lavan y secan para dar lugar al café conocido como “pergamino”.

4.7.3.3 Beneficio Seco.

En esta etapa se elimina la cascarilla y se selecciona el grano conforme a especificaciones de calidad, para dar lugar al denominado “café verde”.

4.7.3.4 Tostado.

Finalmente, los granos se someten al calor para que desarrollen su sabor y aroma características y estén listos para su posterior molienda y preparación.

4.8 Gestión de la calidad en microempresas

La Gestión de la Calidad (GC) es un conjunto de principios, métodos y herramientas que se utilizan para garantizar que los productos y servicios de una empresa cumplan con los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. La implementación de un sistema de GC en una microempresa puede traer consigo numerosos beneficios, como:

- Mejora de la calidad del producto o servicio.
- Aumento de la satisfacción del cliente
- Reducción de costos.
- Mejora de la eficiencia operativa.
- Mayor acceso a nuevos mercados.
- Competitividad.

A pesar de los numerosos beneficios que ofrece la GC, muchas microempresas no la implementan debido a la percepción de que es un proceso costoso y complejo. Sin embargo, existen enfoques simplificados y asequibles de la GC que pueden ser adaptados a las necesidades específicas de las microempresas.

4.9 Características de las Microempresas.

El sector económico, la rama de actividad, el origen de su capital, el tamaño, la conformación del capital, el pago de impuestos, el número de propietarios, la función social, la forma de explotación, son aspectos que se consideran para clasificar a una empresa (Arreguín, 2010).

Haciendo alusión puntualmente a la rama de actividad como característica de una Empresa; el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) tomó como referencia la

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) elaborada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y dividió e identificó a las empresas del Ecuador en diferentes clases conforme su sector productivo. Para el caso de las empresas de manufactura que elaboran alimentos la identificación corresponde al siguiente código alfa numérico: “CIIU Rev.4 C10”.

Otras de las características necesarias para poder entender a las empresas es su tamaño. Según (Imbaquingo, 2023) una empresa se define de acuerdo con el Volumen de Ventas Anual y el número de personas ocupadas en la empresa destinada a realizar una labor, tal como se muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1.

Clasificación de las empresas, por ventas anuales y cantidad de trabajadores.

Clasificación	Ventas anuales (dólares)	Personal trabajando
MICRO	<100.000	1 – 9
PEQUEÑA	100.001 – 1'000.000	10 – 49
MEDIANA A*	1'000.001 - 2'000.000	50 – 99
MEDIANA B*	2'000.001 - 5'000.000	100 – 199
GRANDE	>5'000.001	>200

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Agencia Nacional de Regulación, 2020).

Considerando lo expresado en líneas anteriores, donde se hace referencia a la clasificación de las empresas por su rama de actividad y por su tamaño, el presente estudio va a ir encaminado a las microempresas y pequeñas empresas manufactureras que se dedican a la elaboración de alimentos, que están identificadas de acuerdo al Código CIIU Rev.4 como C10 y que se encuentran ubicadas en el cantón Loja.

4.10 Gestión de la Calidad en Microempresas.

La industria del café es un sector importante para muchas economías, especialmente en países en desarrollo. Las microempresas de café juegan un papel crucial en la producción y comercialización de café, proporcionando empleo e ingresos a las comunidades locales.

La gestión de la calidad es esencial para las microempresas de café que buscan tener éxito en un mercado competitivo. Un sistema de gestión de calidad bien implementado puede ayudar a estas empresas a: reducir costos de producción, aumentar la rentabilidad y acceder a nuevos mercados.

4.10.11 Desafíos de la gestión de la calidad en microempresas de café.

Las microempresas de café suelen enfrentar una serie de desafíos para implementar un sistema de gestión de la calidad efectivo. Estos desafíos incluyen:

- **Recursos limitados:** las microempresas de café suelen tener recursos financieros, humanos y técnicas limitadas.
- **Falta de conocimiento y experiencia:** los propietarios y empleados de las microempresas de café a menudo no tienen el conocimiento o la experiencia necesarias para implementar un sistema de gestión de calidad.
- **Dificultad para acceder a información y capacitación:** las microempresas de café pueden tener dificultades para acceder a información y capacitación sobre GC.

La gestión de la calidad es esencial para el éxito de las microempresas de café. Un sistema de gestión de la calidad bien implementado puede ayudar a estas empresas a mejorar su competitividad, aumentar su rentabilidad y acceder a nuevos mercados.

4.10.12 Modelos de Mejora Continua.

Los modelos de mejor continua son metodologías o herramientas estructuradas que buscan optimizar procesos, productos o servicios de manera constante. Estos modelos se basan en un ciclo de mejora que incluye las siguientes etapas:

- **Planificar:** en esta etapa se definen los objetivos de mejora, se identifican las oportunidades de progreso y se desarrolla un plan de acción.
- **Hacer:** en esta etapa se implementa el plan de acción.
- **Verificar:** en esta etapa se monitorea el progreso y se evalúan los resultados de la implementación del plan de acción.
- **Actuar:** en esta etapa se toman medidas correctivas o preventivas en función de los resultados de la verificación.

La elección del modelo de mejora dependerá de las necesidades específicas de la organización. Sin embargo, todos los modelos de mejora continua comparten principios comunes como:

- Enfoque en el cliente.

- Participación de los empleados.
- Enfoque basado en datos.
- Enfoque en la prevención.

Entre los modelos más usados por empresas industrializadas, están los siguientes modelos de mejora continua que se detallan a continuación. La elección del modelo de mejora continua para finca “La Marquesa”, dependerá en gran medida de características específicas, los recursos disponibles y los objetivos que se desean alcanzar, con la finalidad de implementar las BPM.

4.11 Tipos de modelos de mejora continua:

4.11.1 Ciclo de Deming (PDCA):

El ciclo de Deming es uno de los modelos de mejora continua más utilizados (**Figura 1**). Se basa en las siguientes etapas: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act), (García, 2021).

Figura 1.

Ciclo de Deming.



4.11.2 Modelo de Kaizen:

El método de Kaizen es un enfoque japonés para la mejora continua que se basa en la realización de pequeños cambios incrementales de manera constante, como se muestra en la **Figura 2**, (Iván, 2022).

Figura 2.

Método de Kaizen.

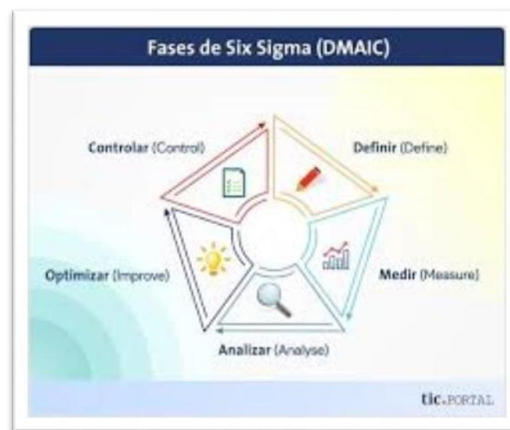


4.11.3 Six Sigma:

Es una metodología que se centra en la reducción de la variabilidad y la mejora de la calidad, las etapas se muestran en la **Figura 3**. Se basa en la definición de objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un plazo determinado (SMART), y en la utilización de herramientas estadísticas para identificar y eliminar las causas de la variabilidad, (Hayes, 2024).

Figura 3.

Método Six Sigma.



4.11.4 Modelo de las 5S:

El modelo de las 5S es un enfoque japonés para la organización y la limpieza del lugar de trabajo, las etapas se muestran en la **Figura 4**. Se basa en cinco principales: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar), Shitsuke (sostener), (García, 2021).

Figura 4.

Método de las 5S.



4.12 Procedimientos operacionales estándares de sanitización (POES).

Los Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES) definen claramente los pasos a seguir para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección. Precisa el cómo hacerlo, con qué, cuándo y quién. Para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, claros y detallados, para evitar cualquier distorsión o mala interpretación (PNIs, 2018).

Una manera segura y eficiente de llevar a cabo un programa de higiene en un establecimiento es a través de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES – SSOP en inglés) que, junto con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), establecen las bases fundamentales para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos que allí se elaboran.

4.12.1 Limpieza: es la eliminación gruesa de la suciedad (tierra, restos de alimentos, polvo u otras materias objetables). Puede realizarse mediante raspado, frotado, barrido o pre - enjuagado de superficies y con la aplicación de detergente para desprender la suciedad.

4.12.2 Desinfección: es la reducción de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación de los alimentos que se elaboren mediante agentes químicos o métodos físicos adecuados.

4.13 Tipos de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES).

Existen tres tipos de POES:

- **Pre Operativos:** se realizan antes de empezar cada operación.
- **Operativos:** se realizan durante las operaciones.
- **Post Operativas:** se llevan a cabo después de la producción.

El manual de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES) define los parámetros que se necesita controlar para asegurar que los alimentos son aptos para el consumo humano.

Todos los equipos e instalaciones deben ser limpiados y desinfectados como lo establecen los POES, llevar registros para documentar la implementación y el monitoreo de los POES y de toda la acción correctiva tomada. Estos registros deben estar disponibles cuando la Autoridad Sanitaria lo solicite. En la **Figura 5** se muestran las etapas para asegurar inocuidad.

Figura 5.

Claves para la correcta aplicación del POES.



Fuente: (Salud, 2020)

Para efectuar la aplicación de un POES para la microempresa de procesado de café “La Marquesa” se debe establecer un objetivo y los siguientes pasos a continuación:

4.13.1 Descripción del procedimiento

- Desensamblar.
- Eliminar residuos.
- Lavar.
- Enjuagar.
- Desinfectar.
- Secar.
- Reensamblar.

4.13.2 Herramientas y productos necesarios.

- Todo lo necesario para garantizar una buena limpieza.

4.13.3 Medidas de verificación y control.

- Hoja de registro de limpieza.
- Inspecciones visuales.

5 Metodología

5.1 Flujograma de la metodología aplicada.

El flujograma de la **Figura 6** detalla los pasos seguidos para alcanzar los resultados esperados en cada uno de los objetivos.

Figura 6.

Flujograma de la metodología.



Fuente: Autor.

5.2 Equipos y materiales

5.2.1 Equipos.

Entre los equipos que se usaron para realizar la siguiente investigación tenemos a los siguientes:

- PC portátil.
- Cámara.
- Equipos de protección personal EPP.
- Impresora.
- Google Earth.
- Google Maps.
- Equipos de medición.
- Dispositivos de almacenamiento.

5.2.2 Materiales.

Entre los materiales que se usaron para realizar la siguiente investigación tenemos a los siguientes:

- El Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (Decreto Ejecutivo No. 234) publicado el 20 de enero de 2023 como ARCSA-DE-2022-016-AKRG.
- Material audiovisual:
- Seminarios de café.
 - “Buenas Prácticas de Manufactura”.
 - “Microorganismos que afectan la inocuidad del café”.
 - “Fermentación controlada e inocuidad en el café de alta calidad”.
- Ciclo Webinar del café.

Temática N^a 1

“Innovaciones en la producción y sostenibilidad del café”.

Temática N^a 2

“Procesamiento del café: Mejores prácticas y tecnologías emergentes”.

Temática N^a 3

“Comercialización del café: Estrategias de mercado y tendencias globales”

- Foros.

El foro de los amantes del café.

Fórum café.

- Referencias bibliográficas.

- Artículos científicos.

Sistemas de producción de café en Colombia.

Influencia del proceso de beneficio en la calidad del café.

La producción y consumo de café.

- Informes técnicos.

5.3 Diagnóstico Inicial.

Mediante un diagnóstico inicial, se prevé conocer el estado actual del sistema utilizado en los diferentes procesos que lleva a cargo la microempresa de procesado de café “La Marquesa”. Para realizar un diagnóstico inicial adecuado, se han establecido varios puntos clave centrados en la aplicación e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la empresa. El objetivo es evaluar el estado actual de la microempresa en relación con los requisitos de las BPM e identificar las áreas que requieren mejoras.

A continuación, se presenta una metodología general para realizar un diagnóstico inicial de BPM en la microempresa de procesado de café “La Marquesa”:

5.3.1 Definir el alcance y objetivos del diagnóstico detallado de procesos.

Luego de realizar una visita técnica a las inmediaciones de la microempresa “La Marquesa”, se logró identificar a tres procesos los cuales abarcan el mayor trabajo realizado para la producción de café, y los que serán evaluados con el propósito de obtener la mayor información y detalle de los mismos, aquellos se detallan a continuación:

- Procesos de recepción y almacenamiento.
- Procesos de beneficio de café.
- Procesos de control de calidad.

Los objetivos específicos del diagnóstico que se prevé alcanzar serán:

- Mejorar la eficiencia.
- Asegurar la calidad del producto.
- Cumplir normativas BPM.

5.3.2 Recolección de información.

La recolección de información como procesos, maquinaria, hojas técnicas, beneficio de café, etc. Se consiguió mediante la aplicación de encuestas y entrevistas enfocadas a medir el conocimiento de las personas que laboran en la microempresa, enlazando este nivel de conocimiento con las BPM. Esta etapa se validó de la siguiente manera:

- Observación del proceso de producción: trillado y clasificación.
- Entrevistas con los operarios y el gerente de producción.
- Revisión de registros de producción y control de calidad.

5.3.3 Mapeo de procesos.

Para una descripción clara de los procesos que tiene a día de hoy la microempresa “La Marquesa” se hizo utilización de herramientas de software gratuito como Lucid chart, esto con el fin de expresar y mostrar estos procesos de una manera clara y sencilla. Se validaron todos los procesos de los cual se obtuvo información mediante el diagnóstico inicial y se lo realizado de la siguiente manera:

- Crear un diagrama de flujo del proceso desde la recepción de granos de café verde hasta el tostado de café.

5.3.4 Evaluación de cumplimiento normativo.

Con ayuda del nuevo reglamento de BPM puesto en vigencia, se realizó la verificación de control de calidad e inocuidad de los productos que fabrica la microempresa, con mayor énfasis en el siguiente proceso:

- Verificar si los procesos cumplen con las normas de higiene y seguridad alimentarias.

5.3.5 Análisis de recursos.

Una evaluación de conocimiento acerca de las BPM a todos los trabajadores que conforman la microempresa “La Marquesa”, se realizó mediante la utilización de pruebas escritas, diseñadas y creadas para medir el conocimiento sobre 10 puntos, de los trabajadores de la microempresa en la aplicación de normas BPM y su beneficio.

- Mediante encuestas y entrevistas evaluar si el personal esta adecuadamente capacitado y si las máquinas están en buen estado de mantenimiento.

5.3.6 Documentación de hallazgos.

Para la ejecución de este literal, se entrevistó a los jefes de la microempresa en búsqueda de material que respalde el registro de los procesos llevados a cabo en el proceso de beneficio de café, encontrando falencias en algunos casos, como hojas de registro de mantenimiento faltantes y manuales de los equipos extraviados. Ante este suceso se tomó las siguientes medidas:

- Elaborar un informe con diagramas de flujo, análisis KPIs y recomendaciones para mejorar los procesos.

5.3.7 Identificar áreas de mejora.

El identificar posibles áreas de mejora es un punto importante y analizado en el diagnóstico inicial, para lo cual se llevó a cabo un segmento de preguntas que se realizaron en la entrevista a los jefes o dueños de la microempresa, con el fin de conocer algunos de puntos que se mencionan a continuación y establecer una posible mejora:

- Eficiencia de producción.
- Optimización de tiempos: reducir el tiempo necesario para la trilladora.
- Calidad del producto.
- Mejorar los estándares de limpieza: identificar y reducir el desperdicio de materias primas y productos en el proceso.
- Capacitación del personal.
- Cursos de capacitación.

5.3.8 Desarrollo de un plan integral.

El desarrollo de un plan integral involucra tres aspectos esenciales en los que se dirigió esta investigación, gracias al diagnóstico inicial en el cual se analizaron los procesos que de momento tiene establecidos la microempresa.

Para llevar a cabo el cumplimiento del segundo objetivo específico de la tesis se seguirán los siguientes pasos:

5.3.9 Definición de actividades.

Para cumplir con este objetivo, se comenzó identificando los puntos que requieren atención inmediata o mejoras en el sistema actual. Esto permitirá lograr beneficios tangibles, tanto en la reducción de costos como en el tiempo dedicado a la producción de café por parte de los operadores. Este análisis se realizó a través de la creación de flujogramas detallados en Lucid chart.

- Identificación de puntos críticos: identificar los distintos puntos en distintas áreas en donde se puedan aplicar mejoras o estandarizaciones, mediante diagramas de flujo detallados.

5.4 Evaluación de mejora de la infraestructura.

Las entrevistas que incluyen al personal obrero y operadores son importantes para acumular otro punto de vista obtenido mediante el dialogo con estas personas, esto nos dará una perspectiva diferente de cómo se maneja el proceso de beneficio de café y nos permitirá aplicar mejoras más eficientes y directas sobre el problema detectado.

- Inspeccionar las instalaciones: realizar una inspección detallada de las instalaciones actuales para identificar áreas de mejora.
- Recolección de Feedback: recoger Feedback de los trabajadores sobre problemas estructurales y necesidades.
- Crear una lista detallada de las mejoras planificadas.

5.4.1 Manual específico de Procedimientos Operativos y Protocolos de Mantenimiento.

Para la realización de este objetivo se revisó metodología y aplicación de reglas o normativa POES (Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización), además de una extensa revisión del funcionamiento y diseño de las máquinas utilizadas en el proceso de beneficio de café, lo cual permitió desarrollar un plan de mantenimiento específico para cada máquina y adecuarlo a sus necesidades.

La creación de estos protocolos y planes de mantenimiento permitirá a los trabajadores llevar un registro más exactos del estado de sus máquinas y prevenir de alguna manera fallas futuras o percances en la máquina, esto se traduce en ahorro de tiempo y dinero para la microempresa.

5.4.1.2 Preparación y planificación.

- Revisión de estado de los equipos utilizados en la microempresa “LaMarquesa” para el beneficio del café.
- Revisión de literatura normativa y aplicación del POES.

5.4.1.3 Documentación y actualización.

- Revisión y aplicación de normativas vigentes.
- Métodos de calibración y ajustes para los equipos (que aplique).

5.4.1.4 Preparación de recursos.

- Equipamiento necesario: asegurarse de disponer de todos los equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo los procedimientos respectivos.

5.4.1.5 Plan de comunicación y socialización.

- Mediante una reunión o folletos comunicar al personal trabajadores/operadores de las nuevas implementaciones en la microempresa “La Marquesa”.

5.4.1.6 Herramientas para el diagnóstico inicial.

- Existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas para realizar el diagnóstico inicial de BPM, como:

5.4.1.7 Listas de verificación:

- Las listas de verificación permiten evaluar el cumplimiento de los requisitos de las BPM en diferentes áreas, como las instalaciones, el equipo, los procesos de producción y las prácticas de higiene.

5.4.1.8 Diagramas de flujo:

- Los diagramas de flujo permiten visualizar los procesos de producción e identificar los puntos críticos de control (PCC) donde se pueden producir riesgos para la seguridad y calidad del producto.

5.4.2 Normativas y reglamentos BPM en Ecuador.

El Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (Decreto Ejecutivo No. 234) publicado el 20 de enero de 2023 como ARCSA-DE-2022-016-AKRG (Agencia Nacional de Regulación, 2020).

5.4.3 Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

El manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) es un documento que contiene normas y registros que describen la forma correcta de realizar todas las actividades y operaciones de proceso de producción (Agencia Nacional de Regulación, 2020). El manual tiene los siguientes objetivos:

- Establecer requisitos básicos que deben cumplir las empresas para demostrar su capacidad de suministrar productos que cumplan con características definidas y reglamentos para facilitar su inserción en el mercado nacional e internacional dando cumplimiento a necesidades básicas.
- Definir una forma de trabajo sobre actividades específicas para administrar la calidad del proceso de fabricación, de los materiales, de los métodos, los equipos y la competencia del personal involucrado en las diferentes áreas de la cadena productiva.
- Que las Buenas Prácticas de Manufactura sean conocidas por todos los trabajadores de la empresa y el Manual sirva como guía para evaluar el nivel de cumplimiento de los requisitos aquí específicos y reglamentados.

5.5 Evaluación del cumplimiento de BPM.

Se procedió a evaluar la cadena de producción de café de la microempresa “La Marquesa”, mediante el check list, evaluando el porcentaje de cumplimiento; tomando en cuenta las actividades que se desarrolla en cada etapa. Por lo que se utilizó el REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS (Decreto Ejecutivo Número De publicación 234, publicado en el Registro Oficial Suplemento, Número de Norma 16. ARCSA-DE-2022-016- AKRG), se revisaron los parámetros de la planta de producción y se verificó el cumplimiento del check list el cual se muestra en el **ANEXO 5** en los 7 capítulos que se muestra a continuación:

- Instalaciones.
- Equipos y utensilios.
- Obligaciones del personal.
- Operaciones de producción.
- Almacenamiento y comercialización.
- Control de calidad.
- Documentos.

Tabla 2.

Categorías de evaluación para el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Cumple	El requisito evaluado se encuentra en total cumplimiento según los estándares establecidos.
Parcialmente Cumple	El requisito evaluado cumple de manera parcial; se identificaron aspectos que requieren mejora.
No Cumple	El requisito evaluado no satisface los estándares requeridos.
No Aplica	El requisito no es pertinente o aplicable en el contexto evaluado.

Nota. Esta tabla presenta las categorías de evaluación utilizados para evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la microempresa “La Marquesa”.

5.6 Evaluación de cumplimiento en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Se procedió a evaluar la cadena de producción de café de la microempresa “La

Marquesa”, mediante el check list, evaluando el porcentaje de cumplimiento; tomando en cuenta las actividades que se desarrolla en cada etapa. Utilizando el REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS (Decreto Ejecutivo Número De publicación 234, publicado en el Registro Oficial Suplemento, Número de Norma 16. ARCSA-DE-2022-016- AKRG).

5.7 Capacitación a los trabajadores.

Los trabajadores activos miembros de la microempresa “La Marquesa” fueron capacitados, cada uno en diferentes temas que tengan relación a su área de trabajo. Los temas tuvieron vinculación con lo que se estableció en el manual de BPM y los procedimientos operacionales estandarizados de sanitización (POES), para que su entendimiento y comprensión sea más eficiente. Los temas de capacitación se relacionan con la evaluación que se muestra en el ANEXO G. Esta actividad se realizó mediante, charlas presenciales, hojas impresas con información correspondiente a (BPM y POES).

5.7.1 Evaluación a los trabajadores.

La evaluación se aplicó a los trabajadores de la microempresa “La Marquesa” de acuerdo a los 7 capítulos que establece el REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS, evaluando estas áreas y requisitos que indica el reglamento. La evaluación se muestra en el ANEXO G. A continuación, se presenta una escala de calificaciones en la (Tabla 3).

Tabla 3.

Sistema de calificación utilizada en la evaluación de los trabajadores.

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA
Domina los aprendizajes requeridos.	9.00 – 10.00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7.00 – 8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4.01 – 6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4

Nota. Esta tabla presenta los niveles de calificación utilizados en la evaluación de los trabajadores de la microempresa “La Marquesa”, de acuerdo con los requisitos establecidos en

el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.

Para evaluar se tomó en cuenta los valores que muestran el ministerio de educación, donde el valor mínimo para aprobar las evaluaciones, es con un puntaje de 7 sobre 10, lo que significa que el evaluado alcanza los aprendizajes requeridos.

Por lo tanto, se realizó un test de reconocimiento con preguntas de opción múltiple, que abarcan todas las áreas del reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura. Una vez realizado el test de conocimientos se procede a evaluar a los trabajadores, donde los evaluados alcanzan una nota máxima de 9, según la (**Tabla 3**), la escala 9,00 – 10,00 significa que los trabajadores dominan los aprendizajes requeridos.

Definiendo así que las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los aprendizajes establecidos en el currículo y en los estándares del Ministerio de Educación.

5.7.2 Estandarización de procesos.

La estandarización de procesos en las máquinas de producción es un propósito a cumplir, el cual se llevó a cabo mediante la realización de un flujograma en el cual se evidencian los distintos pasos de manera ordenada que se deben realizar para poder operar cada máquina con precaución, seguridad y sin accidentes involuntarios por falta de conocimiento. Las **Figuras 16, 17 y 18** corresponde al flujograma de utilización de las máquinas. Para asegurar un uso eficiente y uniforme de las diversas máquinas utilizadas en el beneficio del café, hemos dividido este proceso en tres subprocesos clave.

Cada uno de estos subprocesos se enfoca en aspectos específicos para optimizar el rendimiento y la calidad del producto final.

- Requisitos de materia prima **Tabla 4**.
- Requisitos del operador **Tabla 5**.
- Requisitos de la máquina **Tabla 6**.

A continuación, se establecen los requisitos que deberán completarse en cada sub proceso para poder continuar al siguiente sub proceso y de esta forma garantizar: seguridad, eficiencia orden y limpieza en el área de producción.

5.7.3 Sub procesos y requisitos para la operación de la trilladora de café.

A continuación, se detallan los requisitos y especificaciones de cada uno de ellos para un correcto manejo y operación de la máquina trilladora de café, la cual lleva un proceso un

tanto diferente a las demás máquinas al ser la que inicia el proceso de beneficio de café.

Tabla 4.

Requisitos para la operación inicial de la trilladora de café.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA LA MATERIA PRIMA.
1.Trillar mínimo 200 kg de materia prima.
2.Asegurarse de tener lista la materia prima cerca de la tolva (depósito) de la máquina.
3.Comprobar que el contenido de humedad de las cerezas de café (materia prima) estén dentro del rango óptimo de trillado.

Nota: Los requisitos deben ser cumplidos en su totalidad para poder pasar al siguiente sub proceso.

Tabla 5.

Requisitos para el operador de la trilladora.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA EL OPERADOR.
1.Usar equipo de protección personal (EPP) completo, (véase Tabla 7).
2.Estar capacitado para la tarea que se va a realizar.
3.Tener una orden de trabajo por parte del jefe o algún superior (puede ser verbal).

Nota: Los requisitos deben ser cumplidos en su totalidad para poder pasar al siguiente sub proceso.

Tabla 6.

Requisitos para la operación de la máquina trilladora.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA EL USO DE LA MÁQUINA.
1.Inspeccion visual alrededor de la máquina (buscar objetos extraños a la máquina).
2.Check list de la máquina aprobado.

Nota: Los requisitos deben ser cumplidos en su totalidad para finalmente operar la máquina.

5.7.4 Requisitos de materia prima.

Es fundamental garantizar que la materia prima destinada al proceso de trillado haya sido previamente sometida y aprobado la correspondiente prueba de humedad, realizada por el personal encargado del laboratorio.

El contenido de humedad debe encontrarse dentro del rango óptimo, establecido entre el 10% y el 12%. De no cumplirse esta condición, los granos de café no alcanzarán la calidad requerida para los procesos posteriores.

5.7.5 Requisitos del operador.

En la **Tabla 7** se detalla el equipo de protección personal (EPP) que se considera necesario para garantizar la seguridad del operador durante su interacción con las máquinas de producción. El uso adecuado de este equipo es obligatorio para minimizar riesgos laborales y cumplir con los estándares de seguridad establecidos.

Tabla 7.

Equipo de Protección Personal (EPP) para Operadores.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
EPP.	
NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Cofia.	Es una malla que permite garantizar un mayor grado de higiene al fijar el cabello a la cabeza.
Protectores auditivos.	Estos pueden ser de diadema, o de espuma. Su principal función es proteger al oído de ruidos fuertes.
Gafas de seguridad.	Deben ser resistentes a impactos y contar con protección lateral para evitar la entrada de partículas de café o polvo.
Máscara antipolvo.	Su utilización es importante para evitar la inhalación de partículas que puedan causar problemas respiratorios.
Guantes de seguridad.	Deben ser resistentes a cortes y abrasiones, proporcionar un buen agarre para manipular herramientas.
Ropa de trabajo.	Debe ser de materiales resistentes y un color visible, se recomienda el uso de overoles o pantalones de mezclilla.
Calzado de seguridad.	Deben ser antideslizantes, cómodos y en medida de lo posible llevar punta de acero para proteger ante posibles golpes.

Nota: Los equipos de protección personal (EPP) esenciales para los operadores durante su interacción con las máquinas de producción. El uso adecuado de este equipo es indispensable para cumplir con las normativas de seguridad y reducir riesgos en el lugar de trabajo.

5.7.6 Requisitos de la máquina.

El check list aprobado constituye uno de los requisitos fundamentales que la máquina debe cumplir antes de ser puesta en marcha. Este documento, detallado en el **ANEXO 5**, asegura que se ha realizado una inspección exhaustiva de la máquina y permite registrar cualquier mantenimiento previo en caso de que este haya sido realizado.

Una vez cumplidos todos los requisitos establecidos en los tres subprocesos, se procede a la operación adecuada de la máquina, siguiendo los pasos descritos en el flujograma presentado en la **Figura 16**.

5.7.7 Sub procesos y requisitos para la operación de la clasificadora y densimétrica de café.

A continuación, se detallan los requisitos para un correcto manejo y operación de las máquinas clasificadora y densimétrica de café.

Tabla 8.

Requisitos de preparación de la materia prima para la clasificadora y densimétrica de café.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA LA MATERIA PRIMA.
1. Asegurarse de que la materia prima obtenida en la trilladora esté completa y lista para su uso.
2. Verificar que la materia prima se encuentre cerca de las cribas o bandejas (depósitos) de la máquina.

Nota: Los requisitos mencionados deben cumplirse completamente para proceder al siguiente subproceso de clasificación.

Tabla 9.

Requisitos operativos para el personal de la clasificadora y densimétrica de café.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA EL OPERADOR.
--

-
1. Usar equipo de protección personal (EPP) completo, según lo especificado en la Tabla 7.
-
2. Contar con capacitación adecuada para realizar las tareas asignadas.
-
3. Disponer de una orden de trabajo autorizada por el jefe o un superior (puede ser verbal).
-

Nota: El cumplimiento total de estos requisitos es imprescindible antes de avanzar al siguiente subproceso.

Tabla 10.

Requisitos técnicos y operativos para la máquina clasificadora y densimétrica de café.

REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA EL USO DE LA MÁQUINA.

1. Realizar una inspección visual del área circundante de la máquina para identificar y eliminar objetos extraños.
-
2. Asegurar que el check list de la máquina esté aprobado antes de su operación.
-

Nota: Los requisitos deben cumplirse en su totalidad para poder operar de la máquina.

5.7.8 Requisitos de materia prima.

Es importante tener en cuenta que el primero proceso, es decir el trillado de la materia prima haya finalizado en su totalidad, para empezar con el nuevo proceso o cambio de máquina, recordar siempre que el resultado de la trilladora se debe alojar cerca de las cribas o bandejas de la próxima máquina a utilizar para evitar sobre tiempos.

5.7.9 Requisitos del operador.

En la **Tabla 7** se especifica el equipo de protección personal (EPP) requerido, el cual debe ser utilizado obligatoriamente por el operador durante la interacción con cualquier máquina de producción. Este equipo tiene como objetivo garantizar la seguridad del operador y minimizar los riesgos laborales asociados a dichas actividades.

5.7.10 Requisitos de la máquina.

El check list aprobado constituye uno de los requisitos esenciales que debe cumplir la máquina antes de ser puesta en operación. Este documento, disponible en el **ANEXO 5**,

certifica que se ha realizado una inspección exhaustiva previa y, además, permite registrar cualquier mantenimiento realizado en caso de que este haya tenido lugar. Su aprobación es fundamental para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de la máquina.

Una vez cumplidos todos los requisitos de los tres sub procesos, se procede a la correcta operación de las máquinas, siguiendo los pasos que se detallan en los flujogramas de las **Figuras 17 y 18**.

Al seguir cautelosamente estos pasos y recomendaciones garantizaremos un correcto funcionamiento de las máquinas, alargando su vida útil, mejorando su rendimiento, ahorrando costos y tiempo en la producción y, sobre todo, asegurar la seguridad del operador.

5.8 Mejores prácticas en el proceso de beneficio de café.

La adopción de mejores prácticas puede generar un gran beneficio significativo en la calidad final del producto, entre las mejores prácticas que se pueden aplicar a microempresa “La Marquesa” se encuentran detallados a continuación:

5.8.1 Beneficio Seco.

-Secado Mecánico: La utilización de una máquina secadora, para cuando las condiciones climáticas no permitan el secado al sol.

5.8.2 Clasificación y Selección.

-Tamizado: Utilizar tamices para clasificar de mejor manera los granos de café.

-Clasificación Manual: Realizar inspecciones visuales.

-Clasificación Electrónica: Usar máquinas automatizadas que usan tecnologías de detección de color y densidad.

5.8.3 Almacenamiento.

-Embalaje Adecuado: Se recomienda el uso de bolsas herméticas y resistentes a la humedad, diseñadas específicamente para garantizar una protección óptima de los granos de café. Este tipo de embalaje contribuye a preservar la calidad del producto, evitando la exposición a factores externos que puedan comprometer sus propiedades organolépticas y su frescura.

5.8.4 Sostenibilidad y Medio Ambiente.

-Tratamiento de Aguas Residuales: Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales para la reutilización y no contaminación.

-Eficiencia Energética: Optimizar el uso de recursos, usando focos ahorradores LED y trabajar en ambientes con buena luz ambiental.

5.8.5 Capacitación y Desarrollo.

-Formación Continua: Proporcionar a los trabajadores y productores capacitaciones constantes y actualizadas sobre nuevas metodologías de producción de café. Este enfoque busca mejorar sus competencias técnicas, garantizar la implementación de buenas prácticas en cada etapa del proceso productivo y promover la adopción de innovaciones que contribuyan a la calidad y sostenibilidad del producto final.

-Investigación y Desarrollo: Colaborar con instituciones de investigación para implementar últimas innovaciones en el proceso de beneficio de café.

5.9 Identificación de procedimientos operativo.

Los procedimientos operativos en microempresa “La Marquesa” se define de la siguiente manera, tomando como objetivo mejorar el manejo y mantenimiento de toda la maquinaria y el sistema actual de producción de café en la microempresa, las hojas de control a continuación presentan los pasos que se deben tomar en cuenta, ante la presentación de una falla en la maquinaria:

5.10 Procedimiento Operativo para la trilladora de café:

En la **Tabla 11** se muestran los procedimientos operativos para la trilladora de café.

Tabla 11.

Procedimiento operativo para la trilladora de café.

Título.
Procedimiento para el manejo de la trilladora de café.
Objetivo: Establecer un proceso estandarizado para el mantenimiento y utilización de la trilladora de café de manera eficiente.
Responsable: Personal a cargo.
Recursos: Sistema de gestión de flujo, formularios de registro.
Pasos:
a. Recepción de la falla: Registrar la falla en hojas de control de procedimiento.

<p>b. Evaluación inicial: Determinar la naturaleza y gravedad de la falla, la cual puede incluir:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atascamiento por partículas u objetos extraños en ejes, bandejas o cribas. - Ruptura de bandas de transmisión. - Emisión de sonidos anómalos mientras la máquina está en funcionamiento. - Falta de lubricación en rodamientos o ejes.
<p>c. Asignación Comunicar y delegar la información de la falla al personal superior o al encargado adecuado para proceder con su resolución.</p>	
<p>d. Resolución: Para llevar a cabo la solución de la falla o desperfecto en la máquina es necesario poner en marcha los siguientes pasos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar el área de trabajo para evitar interferencias y garantizar la seguridad. - Completar las hojas de registro correspondientes. - Investigar y resolver la falla dentro de un plazo máximo de 48 horas. - Detener por completo la operación de la máquina y energizar el tablero de control al finalizar.
<p>e. Seguimiento: Realizar un seguimiento para asegurar la satisfacción de la reparación o mantenimiento en la máquina, todo esto mediante hojas de registro y control de cada una de las máquinas, estas hojas de control se encuentran en los ANEXOS 1, 2 y 3 dependiendo de la máquina en la que se encuentre trabajando.</p>	

Nota. La **Tabla 11** muestra los pasos a realizar para un correcto procedimiento operativo en la trilladora de café, y el registro en las hojas de control de procedimiento.

5.11 Procedimiento Operativo para la clasificadora de café:

En la **Tabla 12** se muestran los procedimientos operativos para la clasificadora de café.

Tabla 12.

Procedimiento operativo para la clasificadora de café.

<p>Título.</p>
<p>Procedimiento para el manejo de la clasificadora de café.</p>
<p>Objetivo: Establecer un proceso estandarizado para el mantenimiento y utilización de la clasificadora de café de manera eficiente.</p>
<p>Responsable: Personal a cargo.</p>
<p>Recursos: Sistema de gestión de flujo, formularios de registro.</p>

Pasos:

a. Recepción de la falla: Registrar la falla en hojas de control de procedimiento.

b. Evaluación inicial: Determinar la naturaleza y gravedad de la falla, esta puede ser por:

- Atascamiento por partículas u objetos extraños en ejes, bandejas o cribas.
 - Sonidos extraños mientras la máquina esta encendida y funcionando.
 - Rodamientos o ejes sin lubricación adecuada.
-

c. Asignación: Comunicar y documentar toda la información relevante de la falla al personal superior o al encargado correspondiente para proceder con la resolución.

d. Resolución: Para llevar a cabo la solución de la falla o desperfecto en la máquina es necesario poner en marcha los siguientes pasos:

- Delimitar y asegurar el área de trabajo para evitar interferencias y garantizar la seguridad.
 - Revisar la disponibilidad de piezas de repuesto necesarias.
 - Completar las hojas de registro con los detalles del procedimiento.
 - Investigar y resolver la falla en un plazo no mayor a 48 horas.
 - Detener la operación de la máquina y energizar el tablero de control al finalizar.
-

e. Seguimiento: Realizar un seguimiento para asegurar la satisfacción de la reparación o mantenimiento en la máquina, todo esto mediante hojas de registro y control de cada una de las máquinas, estas hojas de control se encuentran en los **ANEXOS 1, 2 y 3** dependiendo de la máquina en la que se encuentre trabajando.

Nota. La **Tabla 12** muestra los pasos para un correcto procedimiento en la clasificadora de café, y el registro en las hojas de control de procedimiento.

5.12 Procedimiento Operativo para la densimétrica de café:

En la **Tabla 13** se muestran los procedimientos operativos para la densimétrica de café.

Tabla 13.

Procedimiento operativo para la densimétrica de café.

Título.	
Procedimiento para el manejo de la densimétrica de café.	
Objetivo: Establecer un proceso estandarizado para el mantenimiento y utilización de la densimétrica de café de manera eficiente.	
Responsable: Personal a cargo.	
Recursos: Sistema de gestión de flujo, formularios de registro.	
Pasos:	
a. Recepción de la falla: Registrar la falla en hojas de control de procedimiento.	
b. Evaluación inicial: Determinar la naturaleza y gravedad de la falla, esta puede ser por:	<ul style="list-style-type: none">- Atascamiento por partículas u objetos extraños en ejes, bandejas o cribas.- Emisión de sonidos anómalos mientras la máquina está encendida y en funcionamiento.- Falta de lubricación en rodamientos o ejes.
c. Asignación: Comunicar y documentar toda la información relevante de la falla al personal superior o al encargado correspondiente para proceder con la resolución.	
d. Resolución: Para llevar a cabo la solución de la falla o desperfecto en la máquina es necesario poner en marcha los siguientes pasos:	<ul style="list-style-type: none">- Detener por completo la operación de la máquina y energizar el tablero de control.- Revisar la disponibilidad de piezas de repuesto necesarias para la reparación.- Delimitar y asegurar el área de trabajo para evitar interferencias y garantizar la seguridad.- Completar las hojas de registro con los detalles del procedimiento.- Investigar y resolver la falla en un plazo no mayor a 48 horas.
e. Seguimiento: Realizar un seguimiento para asegurar la satisfacción de la reparación o mantenimiento en la máquina, todo esto mediante hojas de registro y control de cada una de las máquinas, estas hojas de control se encuentran en los ANEXOS 1, 2 y 3 dependiendo	

de la máquina en la que se encuentre trabajando.

Nota. La **Tabla 13** muestra pasos para un correcto procedimiento en la densimétrica de café, y el registro en las hojas de control de procedimiento.

A nivel de organización en la finca “La Marquesa” existen áreas como “Red Industrial” y “Mantenimiento de maquinaria” en las cuales se pueden implementar algunas mejoras prácticas dedicadas al proceso de la obtención de café, con ellas se prevé mejorar la calidad de café, cuidar el medio ambiente, mejorar la calidad de vida del caficultor y generar un producto más competitivo en un mercado nacional y mundial.

5.13 Encaminamiento hacia la certificación de BPM

Luego de aplicar las mejores en el área de máquinas, infraestructura y capacitación del personal; que se detallan en este proyecto para la finca “La Marquesa” la obtención de la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para alimentos procesados la emite la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). A través del Organismo de Inspección Acreditado (OIA) el cual está registrado ante la ARCSA.

5.13.1 Pasos a seguir para obtener la certificación BPM en Ecuador

- Seleccionar un Organismo de Inspección Acreditado (OIA).
- El ARCSA cuenta con un listado de OIA registrados en su sitio web al cual se puede ingresar a través del siguiente enlace:
<https://www.controlsanitario.gob.ec/solicitud-de-registro-de-los-organismos-de-inspeccion-acreditados-con-fines-de-certificacion-de-bpm-para-plantas-procesadoras-de-alimentos/>
- Contactar al OIA seleccionado.
- Implementar las Buenas Prácticas de Manufactura.
- La OIA seleccionada para el proceso de obtención de la certificación brindará apoyo para cumplir con las normas establecidas para la obtención del certificado.
- Solicitud de inspección y auditoría.
- Emisión del certificado de BPM.

5.14 Elaboración de protocolos de uso de la maquinaria de finca “La Marquesa”.

Tabla 14.

Procedimientos para la operación de maquinaria.

1. Operación de las máquinas:	<ul style="list-style-type: none">• Antes de la operación:<ul style="list-style-type: none">- Verificar que la máquina este limpia, ordenada y en buen estado general.- Inspeccionar los dispositivos de seguridad y asegurarse de que funcionen correctamente.- Leer y comprender las instrucciones de operación de la máquina.- Utilizar el equipo de protección personal adecuado.
	<hr/> <ul style="list-style-type: none">• Durante la operación:<ul style="list-style-type: none">- Operar la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante.- Estar atento a cualquier ruido o vibración inusual que pueda indicar un problema con la máquina.- Abstenerse de operar la máquina si presenta fallas o no funciona correctamente.- Reportar cualquier problema con la maquina al jefe o persona superior inmediatamente.
	<hr/> <ul style="list-style-type: none">• Después de la operación:<ul style="list-style-type: none">-Apagar la máquina y desconectarla de la fuente de energía.-Limpiar la máquina y eliminar cualquier residuo o material que pueda interferir con su funcionamiento.-Inspeccionar la máquina nuevamente para detectar cualquier daño o desgaste.-Registrar las horas de operación de la maquina en el libro u hojas de control de mantenimiento.

2. Mantenimiento de las máquinas:

- **Mantenimiento Preventivo:**

- Realizar un mantenimiento preventivo regular de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Lubricar las partes móviles de la máquina.
- Ajustar las correas y poleas.
- Registrar las actividades de mantenimiento preventivo en hoja de registro.

- **Mantenimiento Correctivo:**

- Reparar cualquier daño o desgaste detectado en la máquina lo antes posible.
- Utilizar repuestos originales o autorizados por el fabricante.
- Registrar las actividades de mantenimiento preventivo en hoja de registro.

3. Seguridad:

- **Identificar y evaluar riesgos:**

- Identificar los riesgos asociados con la operación y mantenimiento de las máquinas.
- Evaluar la gravedad de los riesgos y tomar medidas para controlarlos.

- **Implementar medidas de seguridad**

- Utilizar dispositivos de seguridad para proteger a los operadores de las máquinas.
- Implementar procedimientos de trabajo seguros para la operación y mantenimiento de las máquinas.
- Capacitar a los operadores y técnicos de mantenimiento en seguridad laboral.

4. Documentación:

- Mantener un libro u hojas de control de mantenimiento para cada máquina.
 - Registrar todas las actividades de operación, mantenimiento y seguridad.
 - Conservar los manuales de usuario y las instrucciones de operación de las máquinas.
-

6 Resultados

6.1 Recopilación de la información.

6.1.1 Área de trabajo

Los datos obtenidos mediante software gratuito GPS (Sistema de Posicionamiento Global) indican los siguientes resultados, en la búsqueda y localización de la microempresa de procesado de café “La Marquesa”, la cual está ubicada al Sur del Ecuador en el cantón Loja, parroquia San Pedro de Vilcabamba, vía a Uchima, con código postal número 110158, en latitud y longitud -4.24948; -79.22497, a una altitud de 1600 msnm, con un área aproximada de 2,301.89 m². La microempresa de procesado de café “La Marquesa” está dirigida por un total de cuatro a cinco personas organizadas en diferentes áreas, las cuales se detallan en la **Tabla 15**.

Tabla 15.

Personal que labora en la microempresa “La Marquesa”

Personal que labora en la microempresa “La Marquesa”	
Nombres	Puesto o actividad realiza
Mónica León / Hubert Ontaneda	Esposos / Propietarios de “La Marquesa”
Hubert Ontaneda	Hijo / Catador
Pablo	Trabajador / operador
Trabajador	Trabajador / operador

Nota: La presente tabla detalla los nombres, el parentesco y la laboral que realizan cada uno de los trabajadores en la microempresa “La Marquesa”.

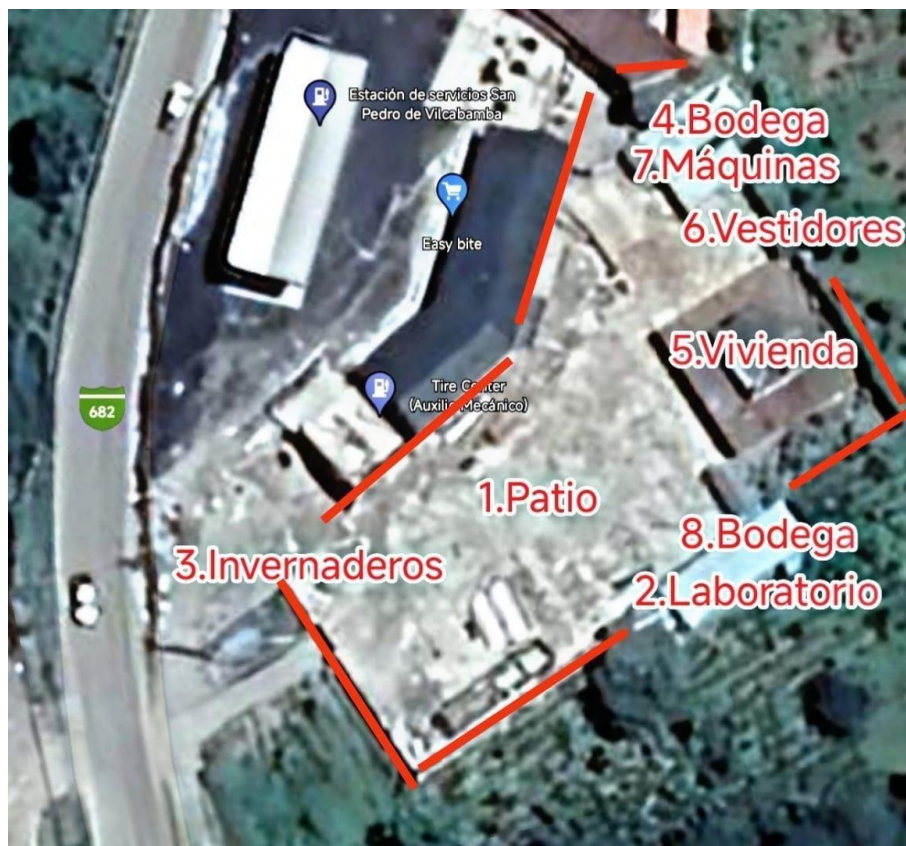
La microempresa de procesado de café “La Marquesa” ha operado en el mercado por aproximadamente un año, destacándose por ofrecer un café de excelente calidad, lo que la ha posicionado como una de las favoritas tanto a nivel nacional como internacional. Este reconocimiento se ha logrado gracias a una gestión eficiente y un estricto control en todas las etapas de producción, desde la compra y adquisición de la materia prima hasta los procesos finales de tueste o molido, según los requerimientos del cliente.

Para ofrecer una visión general de estos procesos, en la **Tabla 16**, se presenta un flujograma que detalla la secuencia de los pasos que recorre el café, desde su estado inicial

como materia prima hasta su forma final, adaptada al gusto del cliente. En la **Figura 7** se muestra una vista aérea de las instalaciones de la microempresa, proporcionando un contexto visual del espacio de trabajo y su organización.

Figura 7.

Microempresa de café "La Marquesa" vista aérea.



Nota: La **Figura 7**, muestra una vista aérea de la microempresa, la cual se marca con una línea de color rojo a su alrededor.

Fuente: (GOOGLE, 2024)

6.1.2 Distribución de áreas en la microempresa "La Marquesa".

- Patio
- Laboratorio de catación de muestras.
- Área de invernaderos.
- Bodega para sacos de café procesados.
- Vivienda habitada.
- Vestidores y baños para trabajadores.

- Área de máquinas.
- Bodega para sacos de café sin procesar.

6.1.3 Procesos identificados.

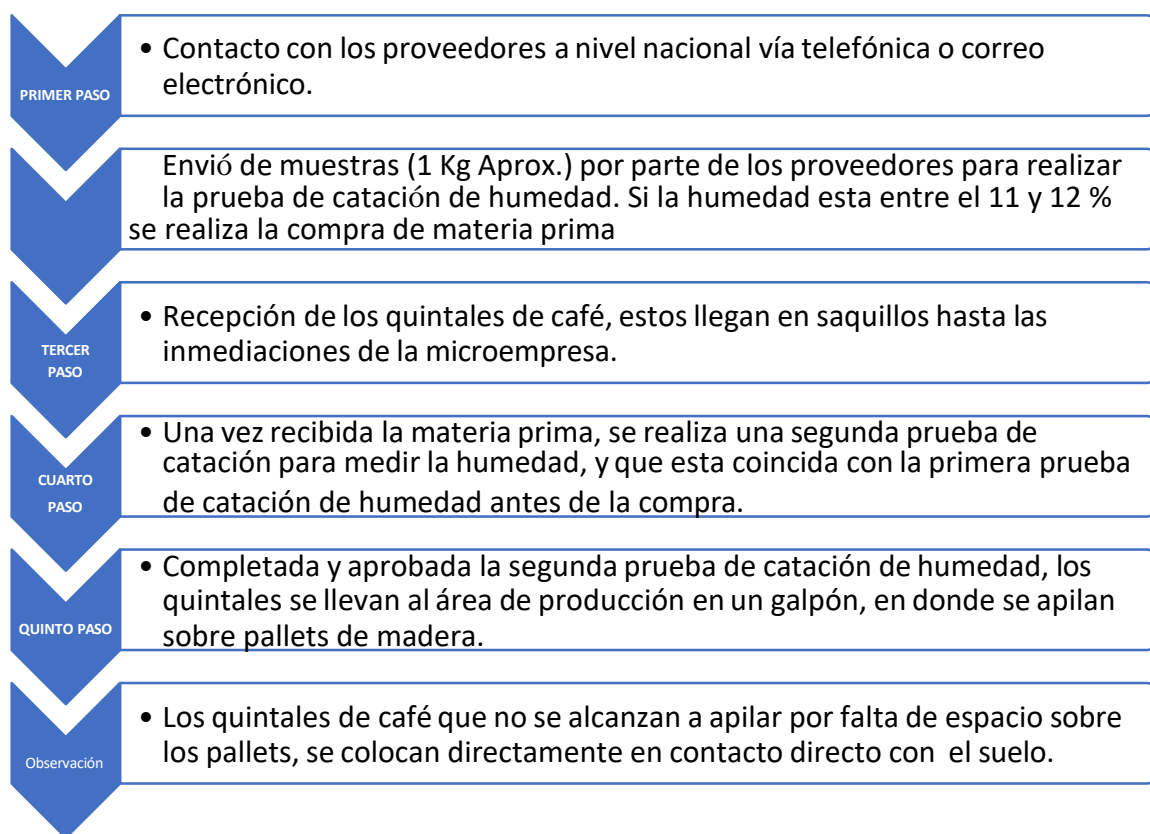
La microempresa “La Marquesa”, cuenta con diferentes tipos de procesos:

- Procesos de recepción y almacenamiento.
- Procesos de obtención del grano de café.
- Proceso de beneficio de café.
- Proceso de tostado y molienda.

6.2 Procesos de recepción y almacenamiento en microempresa “La Marquesa”.

Tabla 16.

Proceso de recepción, evaluación y almacenamiento de café en grano.



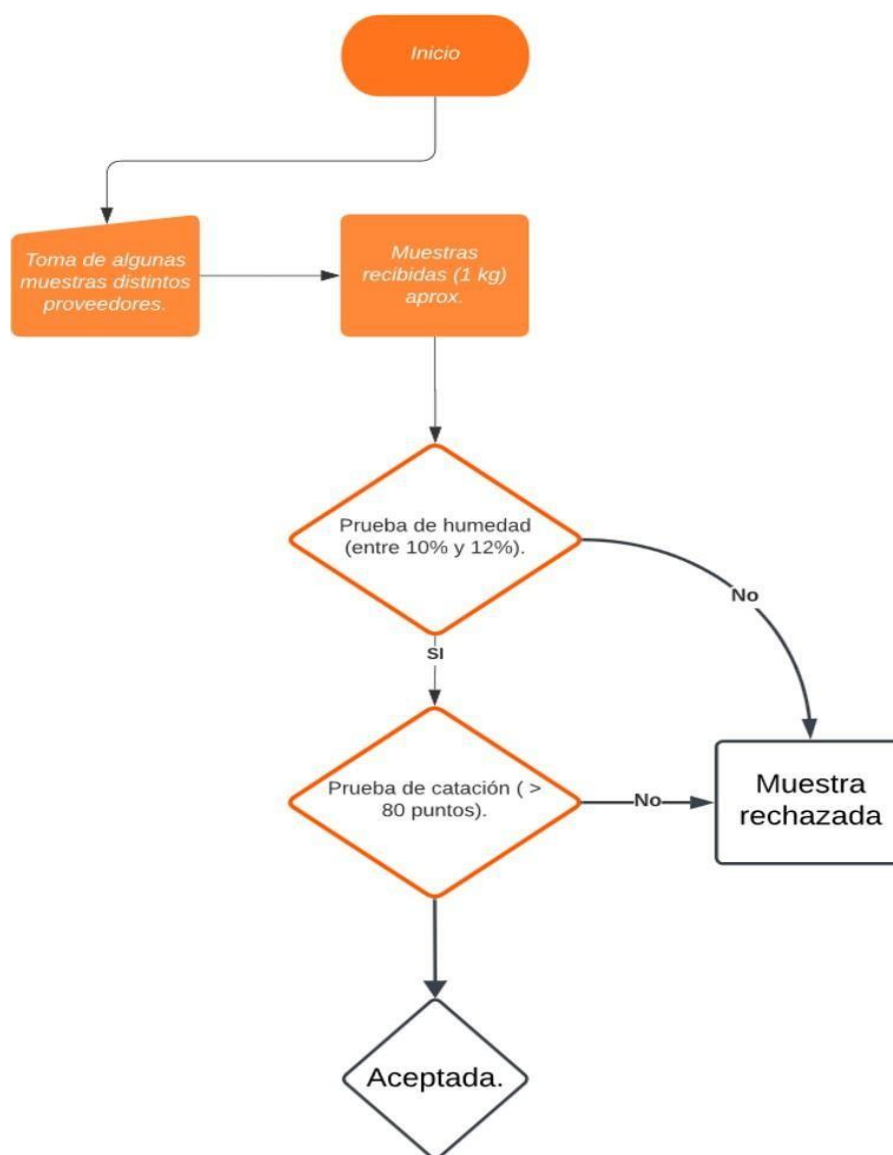
Nota: Este procedimiento detalla las etapas de recepción y almacenamiento de la materia prima en la microempresa “La Marquesa”, garantizando el control de calidad durante todo el proceso. Los pasos que en el esquema se detallan, son los pasos que utiliza la microempresa “La Marquesa” para la recepción y almacenamiento de materia de café sin procesar. En los cuales se encontró una oportunidad de mejora, en el área de almacenamiento de la materia prima.

6.2.1 Proceso de pruebas para muestras recibidas.

El flujograma de la **Figura 8** se detalla el proceso y manejo de pruebas a la materia prima recibida de algunas partes del país, estas pruebas son importantes, porque aseguran la calidad del producto.

Figura 8.

Flujograma proceso de compra.



Nota: Este flujograma detalla los pasos en el proceso de recepción y evaluación de la materia prima recibida antes de ser comprada.

6.2.2 Proceso de obtención del grano de café.

En el proceso de obtención del grano de café se emplea una máquina tipo piladora, la cual realiza el proceso de despulpado eliminando la cáscara seca que envuelve al grano de café conocido como pergamino, este proceso se realiza en la trilladora de café y es esencial para luego proceder con la fermentación, seguido del lavado y secado del grano de café.

6.3 Trilladora de café D'Andréa.

La máquina está compuesta por partes fijas y móviles, entre las partes móviles, tenemos una superficie rayada que gira dentro de un cilindro cóncavo estacionario fraccionado en dos cámaras, en la primera cámara de fricción se elimina la cascarilla, luego en la segunda cámara es transportado por un elevador, para llevar a cabo todo este complejo proceso, la maquina está dotada de 5 motores trifásicos de diferente potencia, dependiendo del lugar colocados en la máquina y la actividad que van a realizar, en la **Figura 9** se puede apreciar sus características:

Figura 9.

Trilladora de café



Fuente: Autor.

Características:

- Posee 5 motores eléctricos trifásicos que varían su potencia desde 1 hasta 3 HP.
- Tiene un sistema de poleas y bandas para movimiento y transporte.
- Tiene una capacidad de procesamiento de 20.000 kg de café al día.
- Su valor estimado es de USD 250,000.

- Es de origen y fabricación brasileña.
- Actualmente se encuentra en funcionamiento.

6.4 Clasificadora de café.

La clasificación por tamaño de la almendra o grano de café despulpado obtenido, pasa por unas bandejas o cribas de distintos tamaños, en donde las almendras o granos de café se separan en varias fracciones según su tamaño, cada fracción sigue un flujo independiente a través de las operaciones de sección mecánica, mediante movimientos o vibración de las bandejas o cribas, de una manera eficiente además en esta operación se define el tipo de café a producir, en la **Figura 10** se puede apreciar sus características y dimensiones:

Figura 10.

Clasificadora de café, vista frontal y lateral.



Fuente: Autor.

Características:

- Posee 1 motor eléctrico trifásico de 1.5 HP de potencia a 220 V/1725 rpm.
- Tiene una capacidad de procesamiento de 500 kg/h.
- Puede identificar hasta 4 tamaños de granos de café.
- Su valor estimado es de USD 150.000.
- Es de origen y fabricación ecuatoriana.
- Actualmente se encuentra en funcionamiento.

6.5 Densimétrica de café.

El funcionamiento de la densimétrica de café se basa en la separación de los granos según su densidad, utilizando bandejas o cribas vibratorias. Los granos de café son dejados caer sobre estas bandejas, las cuales poseen aberturas de diferentes tamaños que permiten el paso de los granos con mayor densidad, mientras que aquellos de menor densidad quedan retenidos. A medida que los granos avanzan a lo largo de las bandejas, son clasificados en distintas fracciones según su densidad. En la **Figura 11** se puede observar la máquina densimétrica junto con las bandejas o cribas utilizadas en el proceso.

Figura 11.

Densimétrica de café.



Fuente: Autor.

Características:

- Posee 1 motor eléctrico trifásico de 3 HP de potencia a 220 V/1725 rpm.
- Tiene una capacidad de procesamiento de 500 kg/h.
- Puede identificar hasta 3 tamaños de granos de café.
- Su tiempo de trabajo es de 8 horas continuas.
- Su valor estimado es de USD 300 000.
- Es de origen y fabricación americana.
- Actualmente se encuentra en funcionamiento.

6.5.1 Procesos de tostado y molienda del grano de café.

El proceso para el tostado de café se realiza luego de secar el grano; en la microempresa “La Marquesa” el secado del grano se realiza en invernaderos dependiendo del estado del clima, es decir si en el día se presenta una alta concentración de humedad o si el pronóstico del clima indica lluvias, de lo contrario este secado se realiza al aire libre, sobre una superficie de cemento.

6.5.2 Proceso de control de calidad.

El proceso de control de calidad se realiza en el laboratorio de la microempresa el cual forma parte de sus instalaciones y está a cargo del Ing. Hubert Ontaneda. Los parámetros o estándares de calidad que se consideran para el control de calidad son los siguientes:

- Perfil de sabor: Este puede ser ácido, dulce, amargo, cuerpo y aroma. Este resultado dependerá de los procesos llevados a cabo para la obtención de la cereza del café.
- Características físicas: Tamaño del grano, color, humedad, densidad. Por lo general las características se adaptan al pedido o solicitud del consumidor la cual es variable.
- Contaminantes: Establece límites máximos permitidos de impurezas, insectos y hongos.
- Empaque: Define el tipo de empaque, sellado, etiquetado y condiciones de almacenamiento. Para el empaquetado se usan bolsas valvuladas, que son flexibles con materiales de alta barrera, evitan la oxidación del café.

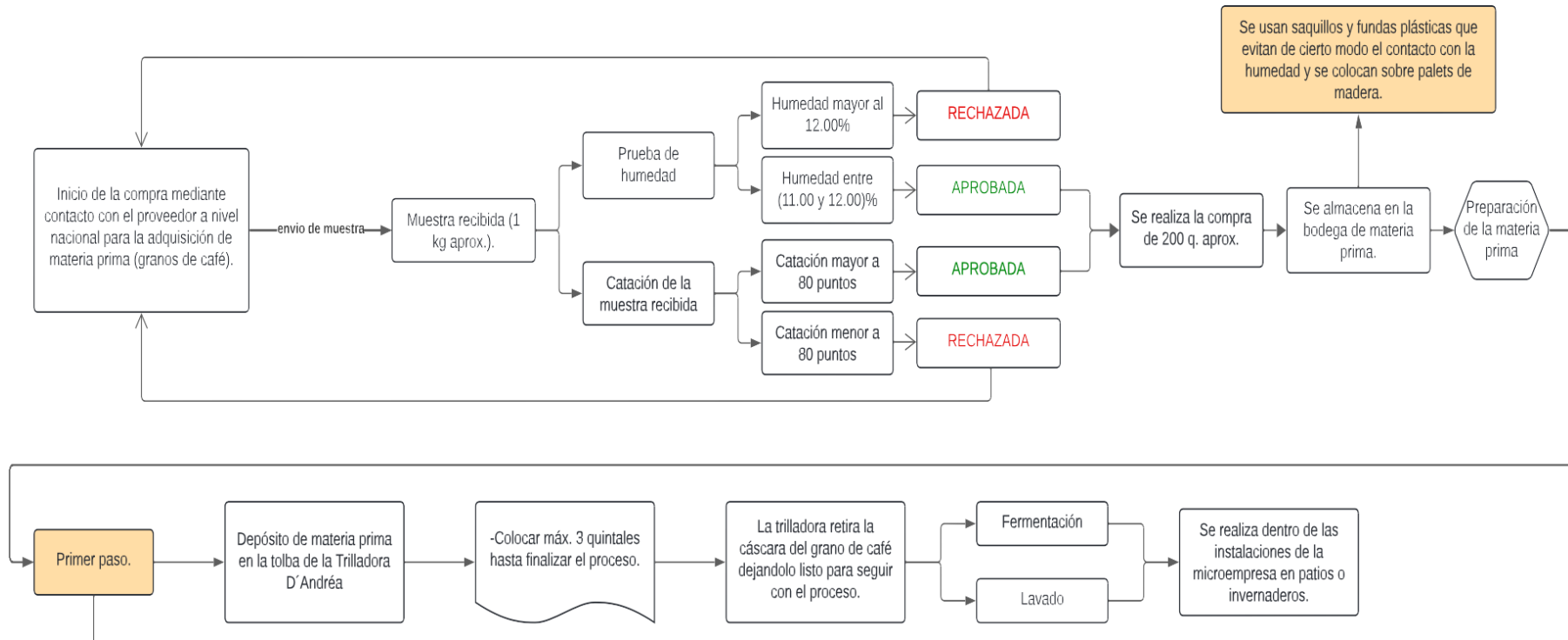
En cada proceso de control de calidad realizado al iniciar y finalizar la producción, se cuidan muchos detalles como la inocuidad y seguridad del producto, garantizando compromiso y sanidad con sus clientes.

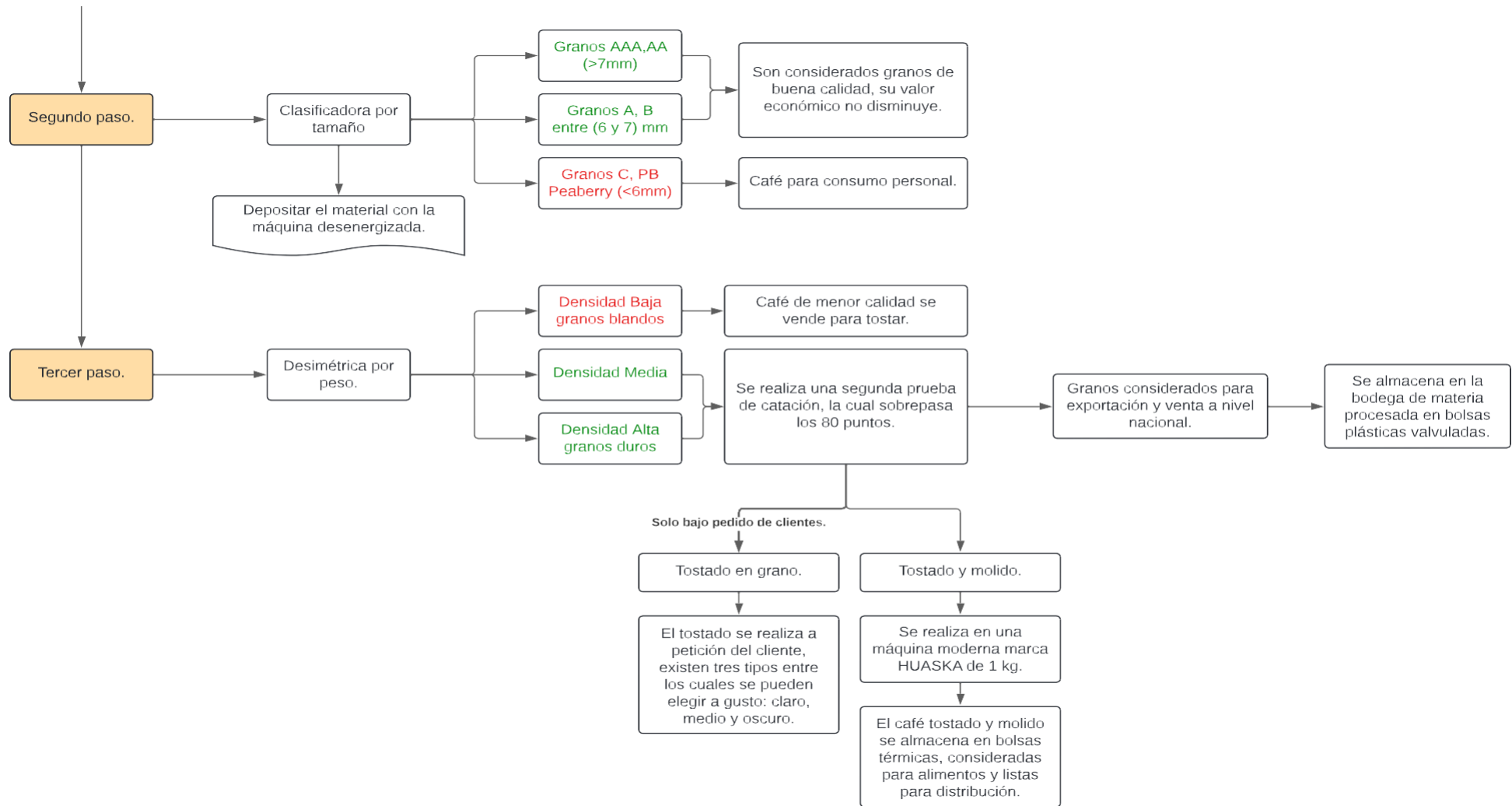
6.6 Mapeo de Procesos.

La microempresa “La Marquesa”, utiliza un detallado proceso, desde la adquisición de la materia prima hasta el proceso final de almacenaje de la materia procesada, luego de haber pasado por distintas máquinas de selección, este proceso se muestra en la **Figura 12**.

Figura 12.

Flujograma de procesos de la microempresa "La Marquesa".





Nota: Esta figura muestra el flujograma de procesos de la microempresa "La Marquesa".

Fuente: Autor.

La microempresa “La Marquesa”, lleva a cabo la producción de café desde mediados del año 2023, contando con procesos para la obtención del café de calidad desde la cosecha y compra, hasta el tostado de café y exportación como último paso, siguiendo rigurosas etapas para la selección de los mejores granos de café. En el área de producción, la microempresa emplea diversas máquinas especializadas para garantizar la selección y procesamiento de los granos de café de la más alta calidad. Entre ellas, destacan tres máquinas principales, encargadas de realizar un trabajo minucioso al seleccionar los mejores granos destinados a la cata y la exportación.

6.7 Resultados de las evaluaciones, check list y entrevistas.

La encuesta aplicada a la microempresa “La Marquesa” arroja los siguientes resultados en los siete capítulos evaluados (**Anexo 5**) y se muestran en el presente capítulo.

Tabla 17.

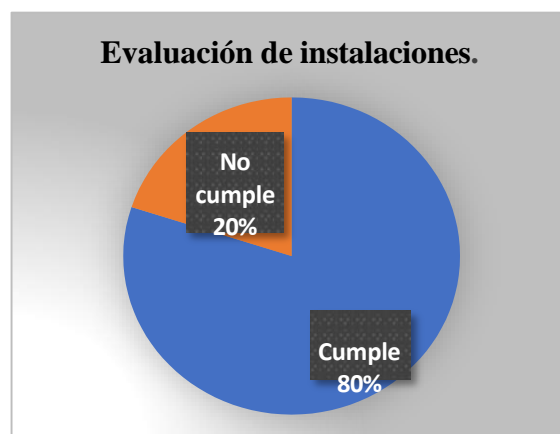
Resultados de la evaluación de infraestructura e instalaciones.

Infraestructura e instalaciones.		
	Ítems	Porcentaje
Cumple	12	80%
No cumple	3	20%
TOTAL	15	100%

Nota: Esta tabla presenta los resultados obtenidos en la evaluación de la infraestructura e instalaciones de la microempresa “La Marquesa”.

Figura 13.

Resultados de la evaluación de las instalaciones.



Nota: Esta figura muestra resultados de la evaluación de instalaciones.

La **Tabla 17** del **Anexo 5**, muestra los datos obtenidos a partir de la evaluación de las instalaciones de la microempresa “La Marquesa”, los resultados se muestran en la **Figura 13**, donde se observa que la infraestructura cumple con un 80% con relación al reglamento de BPM, evidenciando de tal manera la necesidad de crear un manual de BPM. Las instalaciones no son del todo adecuadas para la manufactura de alimentos; los pisos tienen una terminación en estado gris, lo cual ocasiona una difícil limpieza y fácil creación de polvo, materias extrañas, insectos y otros; también se identifica la falta de malla en las ventanas, inexistencia de ventiladores y un sistema de desagüe y filtros para evitar contaminación sanitaria. Inexistencia de señalética y delimitación de áreas es una observación más que se pudo obtener a través del check list, lo cual pone en riesgo un buen manejo de materia prima y desechos.

Tabla 18.

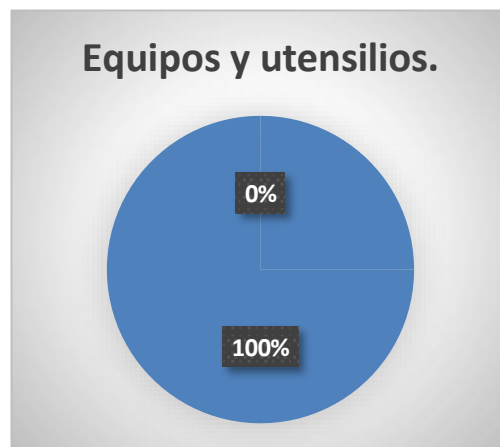
Resultados de la evaluación del manejo de equipos y utensilios.

Equipos y utensilios.		
	Ítems	Porcentaje
Cumple	3	100%
No cumple	0	0%
TOTAL	3	100%

Nota: Esta tabla presenta los resultados obtenidos en la evaluación del manejo de equipos y utensilios utilizados, destacando que se cumplió el 100% de los ítems evaluados.

Figura 14.

Resultados de la evaluación en equipos y utensilios.



Nota: Esta figura muestra resultados de la evaluación para el proceso de equipos y utensilios.

La **Figura 14** muestra que la microempresa “La Marquesa” si cuenta con todos los equipos y utensilios necesarios para una adecuada producción, los equipos son nuevos, instalados adecuadamente y provista de instrucciones adecuadas, mientras que los utensilios cumplen los estándares de calidad y resistencia.

Tabla 19.

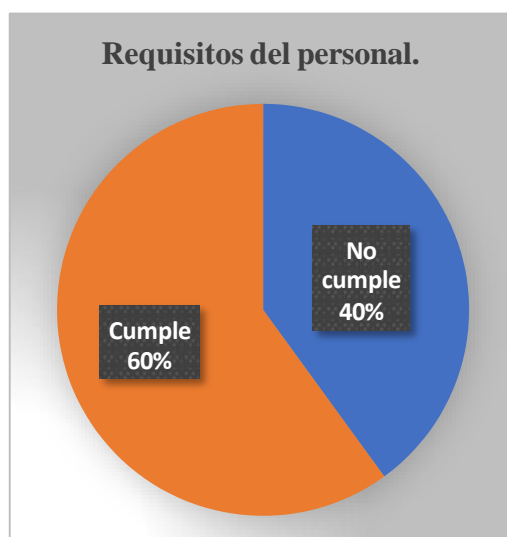
Resultados de la evaluación de los requisitos del personal.

Requisitos del personal.		
	Ítems	Porcentaje
Cumple	4	40%
No cumple	6	60%
TOTAL	10	100%

Nota: Esta tabla muestra los resultados de la evaluación de los requisitos del personal según los porcentajes.

Figura 15.

Resultados de la evaluación, requisitos del personal.



Nota: Esta figura muestra resultados de la evaluación, requisitos del personal.

La **Figura 15**, muestra los resultados obtenidos a partir de la evaluación realizada al personal que manipula los productos en la microempresa “La Marquesa”, se puede observar que la mayoría de normas establecidas en el reglamento se cumplen. A excepción de los

artículos que mencionan la capacitación para los trabajadores y la falta de un examen médico que garantice un estado de salud aceptable para poder ejercer sus labores en la microempresa “La Marquesa”.

Tabla 20.

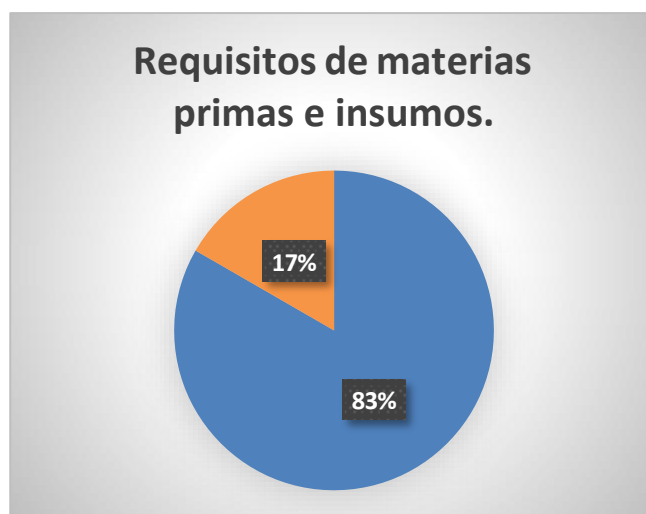
Resultados de la evaluación de materias primas e insumos.

Requisitos de materias primas e insumos.		
	Ítems	Porcentaje
Cumple	5	83,33%
No cumple	1	16,67%
TOTAL	6	100%

Nota: Esta tabla muestra los resultados de la evaluación de los requisitos de materias primas e insumos.

Figura 16.

Resultados de la evaluación, requisitos de materias primas e insumos.



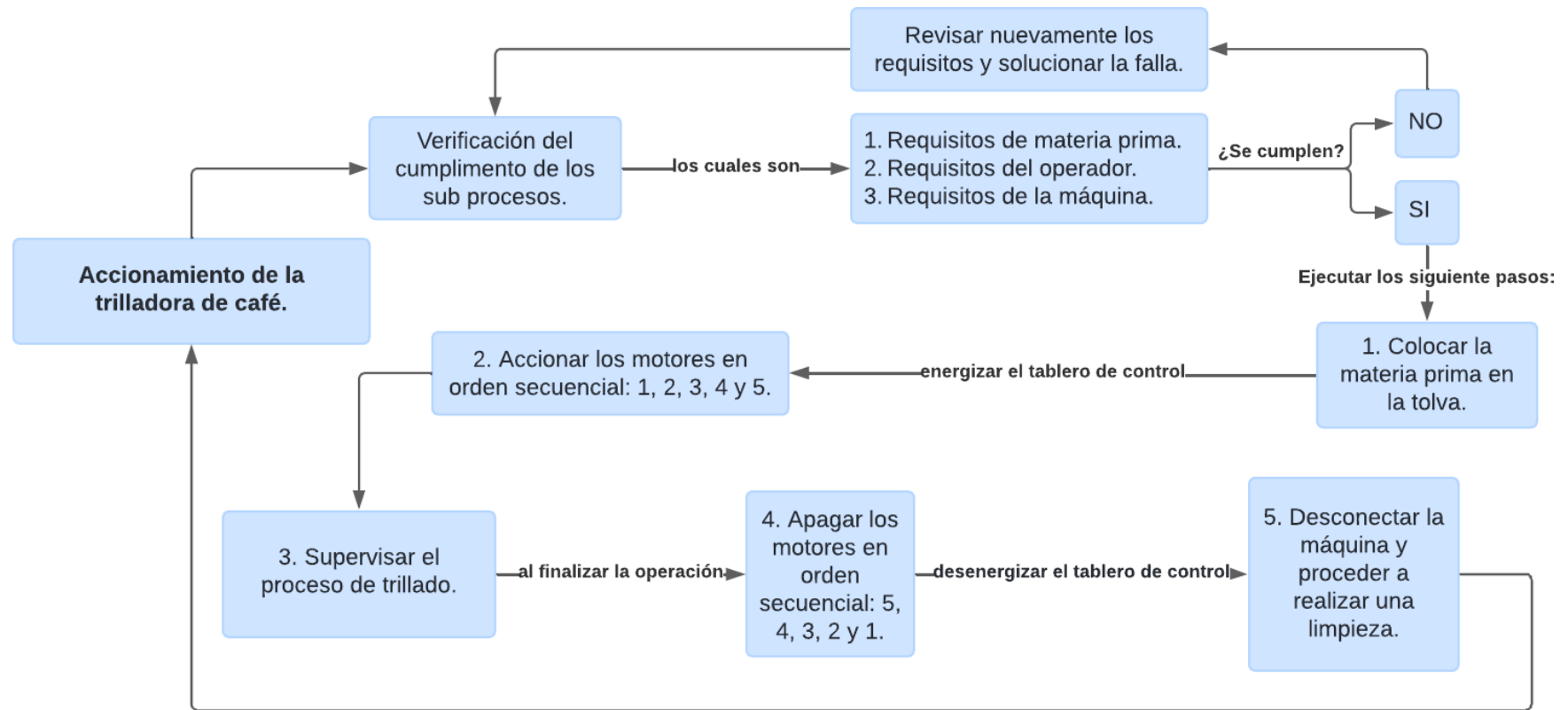
Nota: Esta figura muestra resultados de la evaluación, requisitos de materias primas e insumos.

La **Figura 16**, muestra los resultados obtenidos a partir de la evaluación de requisitos de materias primas e insumos en la microempresa “La Marquesa”, se puede observar que no existe un adecuado almacenamiento de las materias primas, el lugar que actualmente utilizan es pequeño y está en contacto directo con el suelo, lo cual es bastante grave ya que podría producirse contaminación cruzada o deterioro de materias primas.

En la siguiente figura se muestra el proceso operativo de la máquina trilladora de café.

Figura 16.

Flujograma de accionamiento para la trilladora de café.

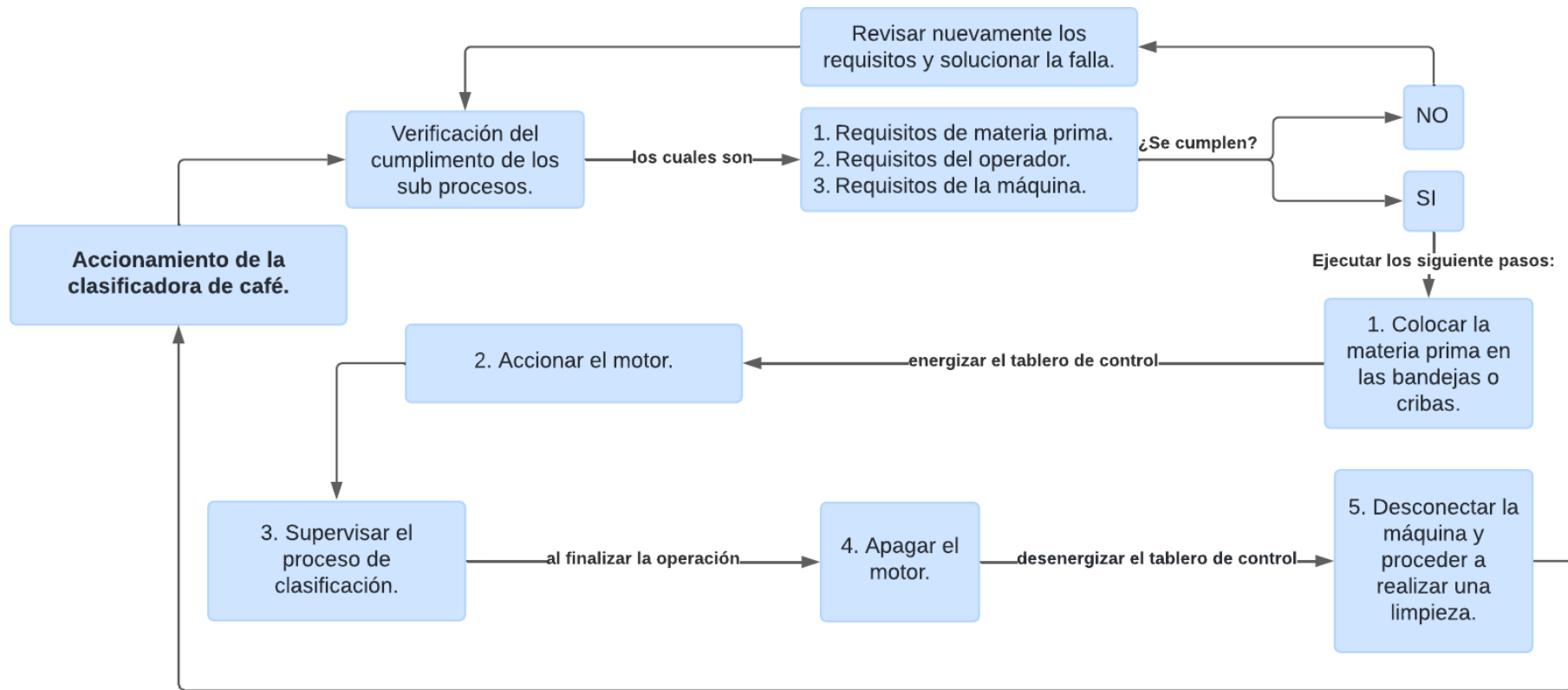


Fuente: Autor.

En la siguiente figura se muestra el operativo de la máquina clasificadora de café.

Figura 17.

Flujograma de accionamiento para la clasificadora de café.

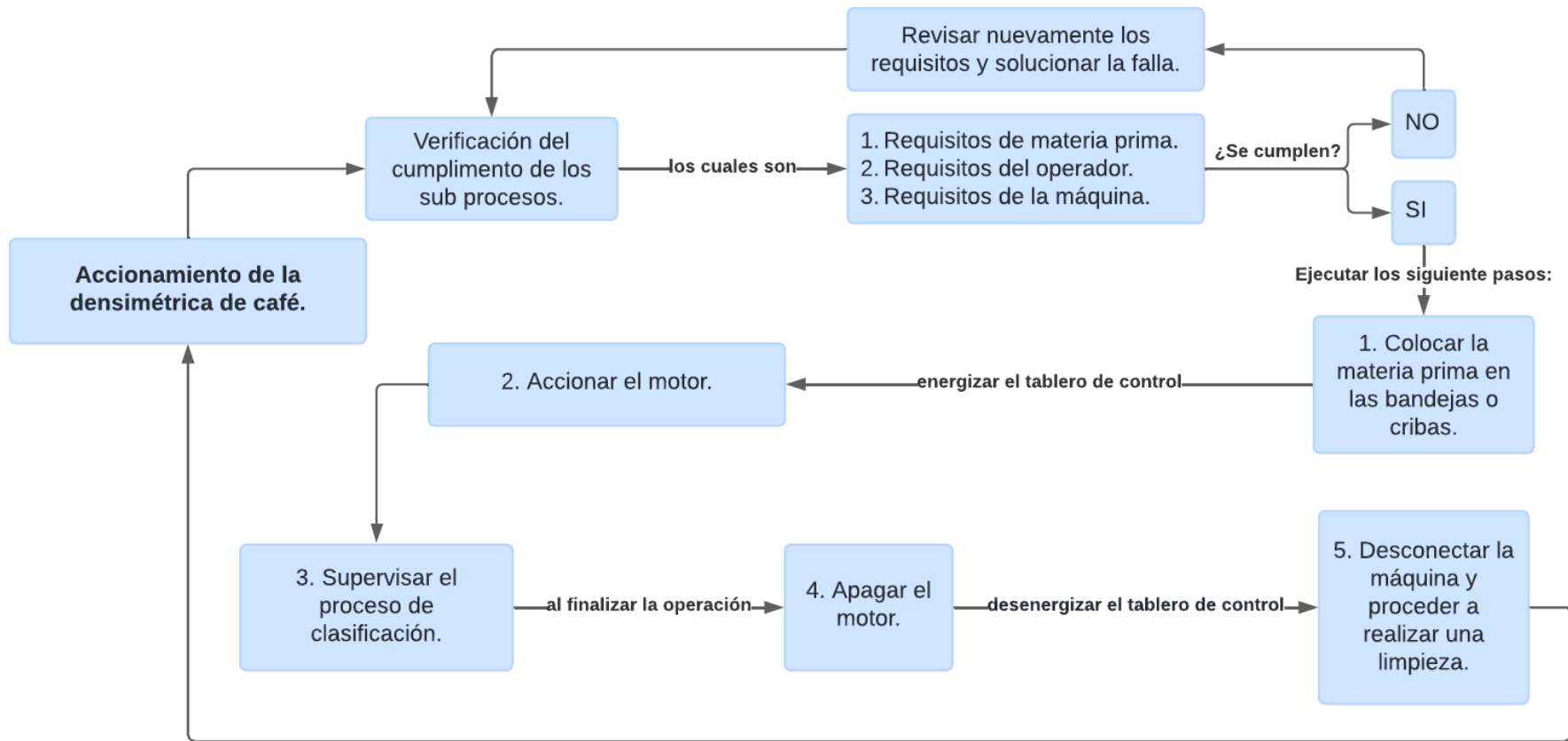


Fuente: Autor.

En la siguiente figura se muestra el operativo de la máquina densimétrica de café.

Figura 18.

Flujograma de accionamiento de la densimétrica de café.







Fuente: Autor.

6.8 Mejora de infraestructura.

Algunas de las deficiencias identificadas en la infraestructura de la microempresa son de carácter menor y no requieren atención inmediata. Sin embargo, se proponen posibles soluciones para minimizar su impacto en otras áreas operativas. A continuación, en la **Tabla 21**, se detallan dichas deficiencias junto con las respectivas recomendaciones.

Tabla 21.

Deficiencias identificadas y propuestas de solución.

Ubicación	Imagen	Descripción	Solución
1. Bodega de materia prima.		<ul style="list-style-type: none"> - Mal apilado de sacos con granos de café. - Pallets en mal estado. - Zona sin etiquetas de referencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sustituir los pallets de madera por pallets de plástico. -Apilar los sacos de forma piramidal.
2. Área de producción.		-Área de trabajo de las máquinas sin delimitar.	-Usar pintura de color amarillo para delimitar el área de trabajo de las máquinas y zonas de peligro.
3. Área de producción y bodega.		-Áreas de trabajo sin delimitaciones y sin etiquetas.	<ul style="list-style-type: none"> -Usar pintura amarilla para pintar el piso y delimitar áreas. -Imprimir etiquetas con nombres para distintos espacios.
4. Área de producción.		<ul style="list-style-type: none"> -Tableros de control sin identificación. -Conductores expuestos. -Caja de tablero de control deteriorada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Usar canaletas para guardar conductores expuestos. -Reemplazar o reparar fallas en los tableros de control.

Nota. La presente Tabla 21, presente daños encontrados en la infraestructura y soluciones.

6.9 Implementación de un Plan Integral de actividades y adopción de mejores prácticas en el proceso de beneficio del café.

Entre la adopción de mejores prácticas en el proceso de beneficio del café se ven involucradas varias áreas que con llevan al mejoramiento de las mismas las cuales se hallan descritas en la siguiente tabla, **Tabla 22:**

6.10 Plan integral para la implementación de BPM

Objetivos:

- Establecer un sistema de gestión de la calidad basado en las BPM.
- Mejorar la higiene y sanidad en todas las etapas del proceso.
- Aumentar la confianza de los clientes en el producto.
- Cumplir con la normativa sanitaria vigente.

Alcance:

Este plan abarca todas las etapas del proceso de producción de café, desde la recepción del grano verde hasta las etapas de empaclado final.

Etapas de implementación

Diagnóstico Inicial:

- Evaluación de las condiciones actuales de la planta.
- Identificación de las brechas existentes respecto a las BPM.

Capacitación del Personal:

- Impartir cursos sobre los principios de las BPM.
- Capacitar en higiene personal, limpieza y desinfección.
- Sensibilizar sobre la importancia de la calidad y la seguridad alimentaria.

Elaboración de Documentación:

- Manual de BPM: Descripción detallada de los procedimientos y estándares (ver figuras 16,17 y 18).
- Procedimientos operativos estándar (POES): Instrucciones para cada tarea.
- Registros: Control de la producción, limpieza, mantenimiento, etc. (usar hojas de registro de mantenimiento).

Implementación de Medidas Correctivas:

- Adquisición de equipos y materiales necesarios.
- Realización de modificaciones en las instalaciones (**Tabla 21**).

Actividades específicas

Higiene y Sanidad:

- Establecer un programa de limpieza y desinfección.
- Control de plagas.
- Gestión adecuada de los residuos.

Gestión de Proveedores:

- Selección de proveedores confiables.
- Verificación de la calidad de las materias primas.

Recursos necesarios.

- **Humanos:** Personal capacitado en BPM.
- **Materiales:** Equipos de limpieza, desinfectantes, materiales de empaque, etc.
- **Financieros:** Inversión en capacitación, equipos y adecuaciones.

Cronograma.

Actividad	Responsable	Tiempo
1. Capacitación del personal.	Gerente/jefe	2 horas / mensual
2. Adecuaciones en las instalaciones.	Gerente/jefe	Mensual
3. Limpieza de las áreas de trabajo.	Trabajador/operador	30 min – 60 min / semanal
4. Limpieza de las máquinas.	Trabajador/operador	30 min – 60 min / semanal
5. Mantenimiento.	Trabajador/operador	30 min – 60 min / mensual
6. Control de plagas.	Trabajador/operador	30 min – 60 min / mensual

Nota: El cronograma, muestra las distintas actividades que se deben realizar en la micro empresa de procesamiento de café, para mejorar las áreas en las que se identificó falencias.

Conclusiones.

La implementación de BPM en una microempresa de procesado de café es una inversión a largo plazo que generará beneficios significativos en términos de calidad, seguridad alimentaria y competitividad

Tabla 22.

Catálogo de adopción de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en áreas clave.

Categoría	Buenas prácticas de Producción
a. Nutrición	-Abonos orgánicos -Análisis de suelos -Fertilización Balanceada
b. Sanidad	-Control Biológico -Inocuidad -Fungicidas
c. Manejo de suelos	-Mejoradores de suelo -Obras de conservación -Compostas
d. Manejo de Plantaciones	-Cultivos asociados -Control de sombra -Podas el cafeto -Control de arvenses
e. Administración	-Calendario de actividades -Registro de actividades -Control de ingresos -Control de egresos -Registro de producción
f. Organización	-Asesoría grupal -Pertenencia a organización económica -Red industrial -Compra de ventas consolidadas -Asistencia a días de campo -Vinculación a centros de investigación -Giras de intercambio -Mantenimiento de maquinaria
g. Reproducción y genética	-Plantas resistentes a royas -Renovación de plantación -Producción de planta

Nota. La presente **Tabla 22**, presenta un catálogo de adopción de BPM.

Fuente: (Los vínculos sociales y la adopción de buenas prácticas de producción entre productores de café en Zongolica, Veracruz, México, 2019).

6.11 Elaboración de protocolos de mantenimiento para maquinaria de finca “LaMarquesa”

La elaboración del siguiente protocolo de mantenimiento está dirigido a las máquinas de producción de finca “La Marquesa”, el cual aborda los siguientes puntos:

1. OBJETIVO:

Establecer un protocolo estandarizado para el mantenimiento y seguridad de las máquinas de producción, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento, prolongar su vida útil y prevenir accidentes o lesiones en los trabajadores de la empresa.

2. ALCANCE:

Este protocolo aplica a todas las máquinas de producción utilizadas en la empresa, incluyendo:

- Trilladora de café.
- Clasificadora de café.
- Densimétrica de café.

3. DEFINICIONES:

- **Mantenimiento Preventivo:** acciones programadas que se realizan con el objetivo de prevenir fallos en las máquinas y mantenerlas en óptimas condiciones de funcionamiento.
- **Mantenimiento Correctivo:** reparaciones que se llevan a cabo después de que se ha producido un fallo o avería en la máquina para restaurar su funcionamiento.
- **Frecuencia de Mantenimiento:** intervalo de tiempo o uso tras el cual se debe realizar una acción de mantenimiento (por ejemplo, cada 6 meses o cada 1000 horas de uso).
- **Lista de verificación (Check List):** documento que detalla las tareas específicas a realizar durante una inspección o mantenimiento de una máquina.
- **Lubricación:** aplicación de lubricantes de grado alimenticio a las partes móviles de una máquina para reducir la fricción y el desgaste.
- **Registro de Mantenimiento:** documento en el que se registran todas las actividades de mantenimiento realizadas, incluyendo fechas, tareas efectuadas y

observaciones relevantes.

4. ABREVIATURAS:

Mnto.: Mantenimiento

Prev.: Preventivo

Corr.: Correctivo

Freq.: Frecuencia

Verif.: Verificación

Op.: Operador/Operación

Diag.: Diagnóstico

Lub.: Lubricación

Repto.: Repuesto

Reg.: Registro

Insp.: Inspección

Func.: Funcionamiento

Temp.: Temperatura

Pres.: Presión

Vel.: Velocidad

HR: Horas de funcionamiento

T. Op.: Tiempo de Operación

Doc.: Documento

Parm.: Parámetro

5. POLÍTICAS:

a. Política de Seguridad.

- **Uso de Equipos de Protección Personal (EPP):**

Todo el personal debe usar los EPP adecuados, como cascos, guantes, gafas de seguridad y calzado de protección, mientras operan o realizan mantenimiento a las máquinas.

b. Política de Mantenimiento Preventivo:

- **Programación Regular:**

Se debe establecer un calendario de mantenimiento preventivo para cada máquina, basado en las recomendaciones del fabricante y las condiciones de operación.

- **Registro Detallado:**

Todas las actividades de mantenimiento preventivo deben ser registradas detalladamente, incluyendo las tareas realizadas, las piezas reemplazadas y las observaciones relevantes.

c. Política de Documentación y Registro:

- **Mantenimiento de Registros:**

Mantener registros detallados de todas las actividades de mantenimiento, incluyendo fechas, tareas, piezas usadas y resultados de las inspecciones.

- **Acceso a Documentación:**

Asegurar que todos los manuales de operación, guías de mantenimiento y registros históricos estén fácilmente accesibles para el personal autorizado.

d. Política de Mejora Continua:

- **Revisión de Procedimientos:**

Revisar y actualizar regularmente los procedimientos de mantenimiento y operación para incorporar mejoras basadas en la experiencia y nuevas tecnologías.

- **Feedback del Personal:**

Fomentar la retroalimentación del personal de mantenimiento para identificar áreas de mejora y optimización en los procesos.

6. CONTENIDO:

Tabla 23.

Plan de mantenimiento programado para la trilladora de café.

Actividad de mantenimiento	Frecuencia	Descripción	Responsable	Procedimientos específicos	Observaciones	Evidencias requeridas
Inspección General	Diaria	Revisión visual de todas las partes móviles y fijas, detección de desgaste o daños.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el estado de las partes móviles y fijas para detectar cualquier daño. 2. Verificar que no haya acumulación de residuos que puedan interferir en el proceso. 	Anotar cualquier anomalía en el registro diario de mantenimiento.	Fotografías de cualquier daño desgaste, y registro diario firmado.
Limpieza de Cámaras de Fricción	Diaria	Limpieza de las cámaras de fricción para eliminar residuos de cascarrilla y evitar obstrucciones.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apagar la máquina antes de iniciar la limpieza. 2. Retirar cuidadosamente la cascarrilla acumulada en las cámaras de fricción usando herramientas no abrasivas. 3. Verificar que no queden residuos antes de reanudar la operación. 	Verificar que no queden residuos que puedan interferir en el siguiente ciclo.	Registro de limpieza diaria de las cámaras después de la limpieza.

Revisión y mantenimiento del Sistema de Poleas y Bandas	Semanal	Inspeccionar las poleas y bandas para verificar su estado, alineación y tensión adecuada, garantizando un funcionamiento eficiente del sistema.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar visualmente las poleas para identificar signos de desgaste, fisuras o daños. 2. Comprobar la tensión y alineación de las bandas según las especificaciones del fabricante. 3. Sustituir las bandas o poleas si presentan daños significativos que puedan comprometer el funcionamiento. 	Registrar el estado de las bandas y poleas, anotando cualquier ajuste realizado o la necesidad de reemplazo.	Detalles de los ajustes realizados. Observaciones sobre el estado de las bandas y poleas. Fecha y firma del responsable de la inspección.
Revisión de Motores Trifásicos	Mensual	Inspección de los 5 motores trifásicos para verificar su funcionamiento, estado de los cables y conexiones.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el estado de los motores, cables y conexiones eléctricas. Verificar la temperatura y vibración de los motores durante su operación. 	Registrar cualquier desviación en la vibración o temperatura de los motores.	Registro de inspección de motores, mediciones de vibración y temperatura.
Mantenimiento Preventivo Completo	Anual	Desmontaje parcial de la máquina, limpieza profunda, revisión y reemplazo de componentes según sea necesario.	Técnico especializado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desmontar las principales partes de la máquina para una limpieza y revisión profunda. 3. Reemplazar cualquier componente que muestre signos de desgaste excesivo o daño. 	Planificar el mantenimiento durante un período de menor producción.	Informe detallado del mantenimiento anual, fotos antes y después de la limpieza y revisión, registro de cualquier reemplazo de componentes o actualización de software.

Nota: La **Tabla 23** muestra las actividades de mantenimiento que se deben realizar para asegurar el correcto funcionamiento y la longevidad de la trilladora de café.

Tabla 24.

Plan de mantenimiento programado para la clasificadora de café.

Actividad de mantenimiento	Frecuencia	Descripción	Responsable	Procedimientos específicos	Observaciones	Evidencias requeridas
Inspección General	Diaria	Revisión visual de todas las partes móviles y fijas para detectar desgaste o daños.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el estado de las partes móviles y fijas para detectar cualquier daño. 2. Verificar que no haya acumulación de residuos que puedan interferir en el proceso de clasificación. 3. Inspeccionar visualmente la estructura general de la máquina para detectar posibles signos de corrosión o fatiga. 	Anotar cualquier anomalía en el registro diario de mantenimiento.	Fotografías de cualquier daño o desgaste, y registro diario firmado.

Limpieza de Bandejas o Cribas	Diaria	Limpieza de las bandejas y cribas para eliminar residuos de café y evitar obstrucciones.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apagar la máquina antes de iniciar la limpieza para garantizar la seguridad. 2. Usar aire comprimido o cepillos suaves para limpiar las bandejas y cribas, eliminando todo residuo de café. 3. Asegurarse de que no queden residuos en las cribas para evitar obstrucciones. 	Verificar que no queden residuos que puedan interferir en el siguiente ciclo.	Registro de limpieza diaria y fotos de las bandejas y cribas después de la limpieza.
Lubricación de Partes Móviles	Semanal	Aplicar lubricante en las partes móviles como cojinetes y ejes para asegurar un funcionamiento suave.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar el lubricante recomendado por el fabricante. 2. Lubricar los cojinetes, ejes y demás partes móviles de manera uniforme. 3. Limpiar cualquier exceso de lubricante para evitar la acumulación de polvo. 	Registrar la cantidad de lubricante usado y las áreas lubricadas.	Registro de lubricación con detalles de las áreas lubricadas y fecha, firma del técnico.
Revisión del Motor Eléctrico	Mensual	Inspección del motor trifásico de 1.5 HP para verificar su funcionamiento, estado de los cables y conexiones.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el estado del motor, cables y conexiones eléctricas. 2. Verificar la temperatura y vibración del motor durante su operación. 	Registrar cualquier desviación en la vibración o temperatura del motor.	Registro de inspección de motor, mediciones de vibración y temperatura, fotos de motor y conexiones.
Verificación de Cribas y Bandejas	Quincenal	Revisar las cribas y bandejas por desgaste, daños o acumulación de residuos que puedan afectar la clasificación.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar visualmente las cribas y bandejas por signos de desgaste o acumulación de residuos. 2. Realizar pruebas de funcionamiento. 	Registrar cualquier desgaste observado y pruebas realizadas.	Informe de inspección, fotos de las cribas, y resultados de pruebas de funcionamiento.
Ajuste de Vibración y Movimientos de Cribas	Quincenal	Ajustar la vibración y los movimientos de las cribas para garantizar una clasificación precisa según el tamaño del grano.	Técnico de mantenimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apagar la máquina antes de realizar ajustes. 2. Usar herramientas adecuadas para ajustar la vibración y los movimientos de las cribas según las especificaciones del fabricante. 3. Realizar pruebas después del ajuste para verificar la precisión en la clasificación. 	Registrar la vibración y los movimientos ajustados y verificar la precisión en la clasificación.	Registro de ajuste de vibración, fotos antes y después del ajuste, y resultados de pruebas de clasificación.

Mantenimiento Preventivo Completo	Anual	Desmontaje parcial de la máquina, limpieza profunda, revisión y reemplazo de componentes según sea necesario.	Técnico especializado	<ol style="list-style-type: none"> Desmontar las principales partes de la máquina para una limpieza y revisión profunda. Reemplazar cualquier componente que muestre signos de desgaste excesivo o daño. Verificar y actualizar cualquier software de control, si es aplicable. 	Planificar el mantenimiento durante un período de menor producción.	Informe detallado del mantenimiento anual, fotos antes y después de la limpieza y revisión, registro de cualquier reemplazo de componentes o actualización de software.
-----------------------------------	-------	---	-----------------------	--	---	---

Nota: La **Tabla 24** muestra las actividades de mantenimiento que se deben realizar para asegurar el correcto funcionamiento y la longevidad de la clasificadora de café.

Tabla 25.

Plan de mantenimiento programado para la densimétrica de café.

Actividad de mantenimiento	Frecuencia	Descripción	Responsable	Procedimientos específicos	Observaciones	Evidencias requeridas
Inspección General	Diaria	Revisión visual de todas las partes móviles y fijas para detectar desgaste o daños.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> Revisar el estado de las partes móviles y fijas para detectar cualquier daño. Verificar que no haya acumulación de residuos que puedan interferir en el proceso de clasificación. Inspeccionar visualmente la estructura general de la máquina para detectar posibles signos de corrosión o fatiga. 	Anotar cualquier anomalía en el registro diario de mantenimiento.	Fotografías de cualquier daño o desgaste, y registro diario firmado.
Limpieza de Bandejas o Cribas	Diaria	Limpieza de las bandejas y cribas para eliminar residuos de café y evitar obstrucciones.	Operador de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> Apagar la máquina antes de iniciar la limpieza para garantizar la seguridad. Usar aire comprimido o cepillos suaves para limpiar las bandejas y cribas, eliminando todo residuo de café. Asegurarse de que no queden residuos en las cribas para evitar obstrucciones. 	Verificar que no queden residuos que puedan interferir en el siguiente ciclo.	Registro de limpieza diaria y fotos de las bandejas y cribas después de la limpieza.
Lubricación de Partes Móviles	Semanal	Aplicar lubricante en las partes móviles como cojinetes y ejes para asegurar un funcionamiento suave.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> Usar el lubricante recomendado por el fabricante. Lubricar los cojinetes, ejes y demás partes móviles de manera uniforme. 	Registrar la cantidad de lubricante usado y las áreas lubricadas.	Registro de lubricación con detalles de las áreas lubricadas y fecha, firma del técnico.

Revisión del Motor Eléctrico	Mensual	Inspección del motor trifásico de 3 HP para verificar su funcionamiento, estado de los cables y conexiones.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el estado del motor, cables y conexiones eléctricas. 2. Verificar la temperatura y vibración del motor durante su operación. 	Registrar cualquier desviación en la vibración o temperatura del motor.	Registro de inspección de motor, mediciones de vibración y temperatura, fotos de motor y conexiones.
Verificación de Cribas y Bandejas	Quincenal	Revisar las cribas y bandejas por desgaste, daños o acumulación de residuos que puedan afectar la clasificación.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar visualmente las cribas y bandejas por signos de desgaste o acumulación de residuos. 2. Realizar pruebas de funcionamiento para asegurar que las cribas están clasificando correctamente. 	Registrar cualquier desgaste observado y pruebas realizadas.	Informe de inspección, fotos de las cribas, y resultados de pruebas de funcionamiento.
Ajuste de Vibración y Movimientos de Cribas	Quincenal	Ajustar la vibración y los movimientos de las cribas para garantizar una clasificación precisa según la densidad del grano.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apagar la máquina antes de realizar ajustes. 2. Usar herramientas adecuadas para ajustar la vibración y los movimientos de las cribas según las especificaciones del fabricante. 3. Realizar pruebas después del ajuste para verificar la precisión en la clasificación. 	Registrar la vibración y los movimientos ajustados y verificar la precisión en la clasificación.	Registro de ajuste de vibración, fotos antes y después del ajuste, y resultados de pruebas de clasificación.
Revisión del Sistema Eléctrico	Mensual	Verificar la integridad del sistema eléctrico, incluyendo cables, conexiones y el motor.	Técnico de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el sistema eléctrico para asegurarse de que no haya cables sueltos o dañados. 2. Verificar que el motor funcione sin problemas y que no haya fluctuaciones de voltaje. 	Registrar cualquier reparación o ajuste realizado en el sistema eléctrico.	Informe de revisión del sistema eléctrico, fotos de cables y conexiones, y registro de voltaje.
Calibración del Sistema de Clasificación	Trimestral	Calibrar el sistema de clasificación para asegurar que los granos se separen correctamente según su densidad.	Técnico especializado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seguir el procedimiento de calibración indicado por el fabricante para el sistema de clasificación. 2. Ajustar la calibración según sea necesario para optimizar la precisión en la separación de los granos. 	Registrar cualquier desviación de calibración en el registro.	Informe de calibración, resultados de pruebas de clasificación, y fotos del sistema calibrado.
Mantenimiento Preventivo Completo	Anual	Desmontaje parcial de la máquina, limpieza profunda,	Técnico especializado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desmontar las principales partes de la máquina para una limpieza y revisión profunda. 	Planificar el mantenimiento durante un período de menor producción.	Informe detallado del mantenimiento anual, fotos antes y

Nota: La **Tabla 25** muestra las actividades de mantenimiento que se deben realizar para asegurar el correcto funcionamiento y la longevidad de la densimétrica de café.

7. CONTROL DE CAMBIOS:

Tabla 26. Formato para el control de registros de mantenimientos.

Nro.	Fecha de Cambio	Descripción del Cambio	Motivo del Cambio	Aprobado por	Implementado por	Fecha de Implementación	Comentarios

Nota: La presente **Tabla 26** muestra, los parámetros, para un registro de control de cambios hechos en la maquinaria.

8. ELABORÓ, REVISÓ Y APROBÓ:

Elaboró: Georgy Celi	Revisó:	Aprobó:
Cargo: Tesista	Cargo:	Cargo:
Fecha: 08/julio/2023	Fecha:	Fecha:

7 Discusión

Los resultados del diagnóstico revelaron deficiencias significativas en la estandarización de procedimientos y el cumplimiento de normas sanitarias. Esto coincide con lo señalado en estudios previos, que resaltan que las microempresas de alimentos suelen enfrentar desafíos en la implementación de sistemas formales de gestión de calidad debido a limitaciones de recursos y capacitación. La identificación de estas deficiencias proporcionó un punto de partida claro para desarrollar un plan que abordara los aspectos más críticos, como la organización de espacios y la formación del personal.

El plan diseñado demuestra ser viable y efectivo al enfocarse en acciones prácticas y específicas, como la capacitación continua y la creación de protocolos claros. En comparación con los enfoques tradicionales de implementación de BPM en empresas más grandes, este se adaptó a las limitaciones de la microempresa sin comprometer la calidad ni la seguridad. La implementación de BPM no solo mejora la eficiencia operativa y la calidad del producto, sino que también refuerza la competitividad de la microempresa al cumplir con los estándares del mercado y las normativas legales, esto posiciona a “La Marquesa” como un modelo a seguir para otras microempresas del sector cafetalero en la región.

Durante el desarrollo del proyecto, se evidencia la necesidad de una mayor inversión en infraestructura y equipos, lo que podría representar un desafío económico para la microempresa. Sin embargo, los beneficios a mediano y largo plazo justifican estas inversiones.

8 Conclusiones

-Al realizar el diagnóstico de la situación en la que se encuentra la microempresa “La Marquesa” en relación a la certificación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se pudo identificar que la empresa presentaba varias condicionantes, como deficiencias operativas y riesgos sanitarios, las cuales no le permitían obtener la certificación BPM, como la estructura de un manual de buenas prácticas que contribuyen a mejorar y garantizar sus procesos, sobre todo en el área de control y calidad del producto.

-El plan integral de actividades desarrollado busca facilitar la estandarización de procedimientos clave, mejorar la infraestructura de la microempresa y promover la adopción de mejores prácticas en todas las etapas del proceso para la obtención de café de calidad. Estos cambios están orientados a mejorar la eficiencia operativa y a alinear las operaciones de la empresa con los estándares requeridos para la futura certificación de BPM.

- El manual de operación de la maquinaria utilizada en la microempresa “La Marquesa”, junto con los protocolos de mantenimiento, está diseñado para asegurar el adecuado funcionamiento y conservación de la maquinaria y equipos. Se espera que, una vez implementados, estos procedimientos reduzcan fallas y paradas no planificadas, lo que contribuiría a reducir en los tiempos de producción. Este manual tiene el potencial de convertirse en una herramienta clave para el personal de la microempresa, garantizando la consistencia y fiabilidad en las operaciones diarias.

9 Recomendaciones

-Implementar programas regulares de formación en BPM para todos los empleados, es de suma importancia realizar un diagnóstico adecuado de sus procesos en relación a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), ya que se podría identificar que la empresa ha cumplido o no con las condicionantes como la estructura de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura que contribuyan a mejorar y garantizar sus procesos, sobre todo en el área de evaluación de materias primas; comercialización y almacenaje; el control y calidad del producto junto con las relaciones del personal con factores imprescindibles que en conjunto y de cumplirse lograrán en la empresa un mejor posicionamiento en el mercado y conseguir una ventaja competitiva.

-Es importante para las micro empresas que hagan uso de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) con el fin de contribuir a delimitar los procesos y el orden adecuado de los lineamientos de la normativa actual que involucra a las instalaciones, equipos y utensilios; personal; materias primas e insumos; operaciones de producción y comercialización, mediante el cual se garantiza un buen funcionamiento de todas las áreas y asegurando inocuidad en cada proceso.

-Se recomienda realizar capacitaciones de personal una vez implementados los nuevos protocolos y estandarización de procesos por parte de la administración de la microempresa “La Marquesa” con el fin de tener un buen entendimiento de estos y aprovechar al máximo su utilización y beneficio.

-Es importante realizar auditorías a la micro empresa cada cierto tiempo para poder verificar si la micro empresa mantiene total cumplimiento de los requisitos que exige la resolución (Decreto Ejecutivo Número de orden 234) publicado el 20 de enero de 2023 como ARCSA-DE-2022-016- AKRG, y de este modo pueda competir con otras micro empresas e incluso estar actualizado en el posible caso de que la resolución actual cambie o se modifique si se está actualizado los cambios a realizar en la finca “La Marquesa” no llevaran mayor complejidad.

10 Bibliografía

- Agencia Nacional de Regulación, C. y. (Octubre de 2020). *Control Sanitario*. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/las-bpm-garantizan-la-inocuidad-en-la-cadena-de-produccion-de-los-alimentos-procesados/#:~:text=Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Manufactura,de%20producci%C3%B3n%2C%20distribuci%C3%B3n%20y%20comercializaci%C3%B3n.>
- AMBIENTE, D. D. (2005). *Plan Integral de los Recursos Hidricos de la Provincia de Loja*. Obtenido de <https://www.oas.org/OSDE/publications/Unit/oea02s/begin.htm#Contents>
- Andalucía, J. d. (19 de 09 de 2011). *consume responde*. Obtenido de https://www.consumoresponde.es/art%C3%ADculos/la_trazabilidad_de_los_alimentos#:~:text=La%20trazabilidad%20de%20los%20alimentos%20consiste%20en%20la%20posibilidad%20de,de%20toda%20la%20cadena%20alimentaria.
- Arreguín, S. D. (2010). *La Microempresa en el Desarrollo*. Bolivia: Universidad Católica Boliviana San Pablo Cochabamba.
- Briz, J. (2015). *World Health Organization*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: https://www.researchgate.net/profile/Isabel-De-Felipe/publication/265012284_SEGURIDAD_ALIMENTARIA_Y_TRAZABILIDAD/links/54ee24f20cf2e55866f21ef5/SEGURIDAD-ALIMENTARIA-Y-TRAZABILIDAD.pdf
- Café, O. I. (junio de 2014). *Organización Internacional del Café*. Obtenido de <https://icocoffee.org/es/>
- Capa, D. (25 de mayo de 2023). Loja, café de calidad con denominación de origen. (culturacientificaUTPL, Entrevistador)
- Carlos. (2024). QUÉ ES EL CAFÉ DE ESPECIALIDAD: EL ARTE DETRÁS DE UNA TAZA DELICIOSA. *café BARSEL*.
- Donneys, A. M., Esquivel, E., & Céspedes, O. (12 de agosto de 2022). La evolución del control de calidad en la cosecha de café. (L. Sánchez, Entrevistador)
- España, N. (4 de Julio de 2018). *Bonka*. Obtenido de <https://www.bonka.es/amor-por-el-cafe/mejor-con-cafe-arabica>
- Etecé, E. (2013-2023). *concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/generacion-electrica/>

- Fernández, S. d. (2011). *Análisis Conglomerados*. Madrid: Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Gagliardo, S. J. (2020). *El Café de Especialidad: ¿Qué es y cómo esta cambiando el mundo?* Guayaquil, Ecuador y Lima, Perú: Cofundadora de la agencia de marketing digital Tecnologic Site.
- García, V. B. (enero de 2021). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Ciclo-de-Deming-PDCA-Fuente-Elaboracion-propia_fig1_359416383
- Gonzalez, A., & Moralejo, S. (diciembre de 2007). *SCIELO*. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000200005
- GOOGLE. (1 de agosto de 2024). Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps/@-4.2492169,-79.2248226,141m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4?entry=ttu>
- Hayes, A. (29 de mayo de 2024). *Investopedia*. Obtenido de <https://www.investopedia.com/terms/s/six-sigma.asp>
- Imbaquingo, J. (abril de 2023). *Ecuador en cifras*. Obtenido de Registro Estadístico de Empresas: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Registro_Empresas_Establecimientos/2022/Boletin_Tecnico_REEM_2022.pdf
- Iván, V. C. (abril de 2022). *Open Textbook Library*. Obtenido de <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/modelo-kaizen-en-el-sector-publico-kaizen-model-in-the-public-sector>
- Karina, S. (13 de Julio de 2014). *TODO COMERCIO EXTERIOR*. Obtenido de <https://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/members/SandraKarina/content?type=BlogEntry&context=all#>
- Londoño, D. (07 de 2022). *S&R*. Obtenido de Solucionamos y Representamos: <https://solucionamosyrepresentamos.com/linea/grasas-grado-alimenticio/#:~:text=Las%20grasas%20y%20lubricantes%20de,hospitales%20o%20en%20la%20industria>
- (2019). *Los vínculos sociales y la adopción de buenas prácticas de producción entre productores de café en Zongolica, Veracruz, México*. México: Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, vol. 28, núm. 2, 1, 2021.
- Orozco, C. (2023). *Trazabilidad del café: Del origen a la taza*. México: Relaciones Públicas Tradex Exposiciones.

- Orús, A. (20 de marzo de 2024). *statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1287900/principales-paises-exportadores-de-cafe-a-nivel-mundial/>
- PNIs, P. N. (2018). *GUÍA PARA EL DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN POES - SSOP*. Obtenido de ACHIPIA: <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POES.pdf>
- Ramirez Hernandez, A. P., Sanchez Torres, J., & Malaver Mora, J. Y. (27 de noviembre de 2022). *Universidad EAN*. Obtenido de Especializacion en Gerencia Logística: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/13350/RamirezAngie2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruíz, I. C. (2010). BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM). En I. C. Ruíz, *BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)* (págs. 122-141). Colombia: Faculat de Ingeniería-Revista Ingeniería Primero.
- Salud, O. M. (20 de Diciembre de 2020). *PAHO*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/documents/temas/inocuidad-alimentos?page=1>
- Sharing, i. I. (2022). *PAHO Pan American Health Organization* . Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55713>
- Tafolla, H. (Agosto de 2019). *Estandarización y Globalización*. Obtenido de <http://www.segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/Estandarizacion%20y%20Globalizacion.PDF>
- Vázquez, J. (25 de mayo de 2023). Loja, café de calidad con denominación de origen. (culturacientificaUTPL, Entrevistador)



11 Anexos

Anexo 1: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la trilladora de café.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
		KaffeMarq finca “La Marquesa” Tarjeta Maestra	
DATOS GENERALES			
Equipo:	Tipo:	Capacidad:	Fabricante:
Trilladora de café	Por Fricción	2500-4000 kg/h	Brasileira
Otros:			
<i>Fotografía del equipo:</i>			
			
Observaciones:			
<p>No exceder las capacidades de la máquina recomendadas en esta tabla, la lubricación y ajuste apropiados serán de poca utilidad si el operador excede los principios de funcionamiento.</p> <p>El operador a cargo será responsable de que la máquina opere sin sobre carga y a una velocidad por debajo de la velocidad máxima.</p>			
Motores eléctricos.			
Número:	Fabricante:	Características:	Potencia:
1	Cantoni	-Trifásico -60 Hz -220 V -IP 55	2 HP
2	WEG	-Trifásico -60 Hz	1 HP



		-220 / 380 V -IP 55	
3	WEG	-Trifásico -60 Hz -220 / 380 V -IP 55	1,15 HP
4	SIEMENS	-Trifásico -60 Hz -220 /440 V -IP 55	3 HP
5	WEG	-Trifásico -60 Hz -220 V -IP 55	1 HP
Protecciones eléctricas.			
Contactor:			
Cableado:			
Observaciones:			
Partes Mecánicas.			
Correas:			
Poleas:			
Ejes:			
Rodamientos:			
Observaciones:			
Fecha de actualización:		Elaboró:	Aprobó:

Anexo 2: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la clasificadora de café.

 <p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO KaffeMarq finca “La Marquesa” Tarjeta Maestra</p>			
DATOS GENERALES			
Equipo: Clasificadora de café	Tipo: Por criba o tamiz	Capacidad: 500 - 1500 kg/h	Fabricante: Ecuatoriana
Otros:			
<p><i>Fotografía del equipo:</i></p> 			
<p>Observaciones:</p> <p>No exceder las capacidades de la máquina recomendadas en esta tabla, la lubricación y ajuste apropiados serán de poca utilidad si el operador excede los principios de funcionamiento.</p> <p>El operador a cargo será responsable de que la máquina opere sin sobre carga y a una velocidad por debajo de la velocidad máxima.</p>			
Motores eléctricos.			
Número:	Fabricante:	Características:	Potencia:
1	WEG	-Trifásico -60 Hz -220 / 380 V -IP 55	1.5 HP
Protecciones eléctricas.			
Contactador:			
Cableado:			

Observaciones:		
Partes Mecánicas.		
Cribas o bandejas:		
Ejes:		
Rodamientos:		
Observaciones:		
Fecha de actualización:	Elaboró:	Aprobó:

Anexo 3: Hoja de registro de Mnto. Prev. para la densimétrica de café.

 <p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO KaffeMarq finca “La Marquesa” Tarjeta Maestra</p>			
DATOS GENERALES			
Equipo: Densimétrica de café	Tipo: Por densidad	Capacidad: 300 - 1500Kg/h	Fabricante: Americana
Otros:			
<i>Fotografía del equipo:</i>			
			
Observaciones:			
<p>No exceder las capacidades de la máquina recomendadas en esta tabla, la lubricación y ajuste apropiados serán de poca utilidad si el operador excede los principios de funcionamiento.</p> <p>El operador a cargo será responsable de que la máquina opere sin sobre carga y a una velocidad por debajo de la velocidad máxima.</p>			
Motores eléctricos.			
Número:	Fabricante:	Características:	Potencia:
1	WEG	-Trifásico -60 Hz -220 / 380 V -IP 55	1,5 HP
Protecciones eléctricas.			
Contactador:			
Cableado:			

Observaciones:		
Partes Mecánicas.		
Cribas o bandejas:		
Ejes:		
Rodamientos:		
Observaciones:		
Fecha de actualización:	Elaboró:	Aprobó:

Anexo 4: Encuesta sobre el conocimiento de BPM.

RESULTADO DEL PERSONAL ENCUESTADO				
(4)				
ÍTE MS	Opción de respuesta		Frecuencia	
	SI	N O	S I	NO
¿Conoce Ud. Sobre BPM que debe utilizar y según las funciones/operaciones que Ud. Desarrolla?	1	3	25%	75 %
¿Cómo empleado/jefe ¿se sienteresponsable de la calidad del producto elaborado?	4	0	100%	100 %
¿Dispone de instrucciones claras para desempeñar sus tareas en forma higiénica?	3	1	75%	25 %
¿Los empleados cuentan con las instrucciones para realizar la limpieza de instrumentos, maquinaria e implementos utilizados en la producción de forma adecuada?	0	4	0 %	100 %
¿Le gustaría contar con un Manual de mantenimiento de maquinaria para efectuar su trabajo de forma adecuada en la empresa?	4	0	100%	0%

Anexo 5: Check List realizado a las inmediaciones de la microempresa “La Marquesa”.

Café “LA MARQUESA”			
INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES			
Artículo y número	Definición	Cumple	No Cumple
Art. 3 De las condiciones mínimas básicas.	Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.		X
	Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo	X	
	Que el diseño y distribución de las áreas permitan un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiado que minimice la contaminación	X	
	Que las superficies y materiales que están en contacto con los alimentos no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.	X	
Art. 4 De localización.	Los establecimientos donde se producen, envasan, y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación	X	
Art. 5 Diseño y	Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias apropiadas según		X

construcción.	el proceso.		
	La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para el		X

	movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.		
	Brinda facilidades para la higiene personal.	X	
	Las áreas internas de producción se deben dividirse en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de alimentos.	X	
Art. 6 Distribución de áreas.	Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se eviten confusiones y contaminaciones.	X	
	Elementos inflamables estarán ubicados en un área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo.	X	
	Los ambientes de las áreas críticas deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.	X	

<p>Art. 6 V. Instalaciones eléctricas y redes de agua.</p>	<p>En caso de no ser posible que está instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación dealimentos.</p>	<p>X</p>	
--	---	----------	--

	Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles.	x	
	La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.	x	
TOTAL	15	12	3
DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS			
Artículo y número	Definición	No cumple	
Art. 8 De los equipos.	Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio) y establecer barreras y procedimientos para evitar la contaminación cruzada, inclusive por el mal uso de los equipos de lubricación	x	

<p>Art. 9 Monitoreo de losequipos.</p>	<p>Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada ydemás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un sistema de calibración que permita</p>	<p>x</p>	
--	---	----------	--

	asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables.		
	La instalación de equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.	x	
TOTAL	3	3	
OBLIGACIONES DEL PERSONAL			
Art. 10 De las obligaciones del personal.	Estar capacitado para realizar la labor asignada, conociendo previamente los procedimientos, protocolos, e instructivos relacionados con sus funciones y comprender las consecuencias del incumplimiento de los mismos.		x
	Cuando sea necesario deben utilizar, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, limpios y en buen estado.	x	
	Mantener la higiene y el cuidado personal.	x	
Art. 11 Educación y capacitación.	Implementar un plan de capacitación continua y permanente para todo el personal, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas.		x
	Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones.		x

Art. 12 Estado de salud.	El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario.		x
	La dirección de la unidad productiva debe tomar las medidas necesarias para que		x

	no se permita manipular los alimentos, al personal enfermo o que presente heridas infectadas o irritaciones cutáneas.		
Art. 16 Señalética.	Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.	x	
Art. 20 Recepción de materia prima.	La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final	x	
Art. 21 Almacenamiento.	Las materias primas e insumos deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica		x
TOTAL	10	4	6
OPERACIONES DE PRODUCCIÓN			

<p>Art. 28 Operaciones de control.</p>	<p>La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas</p>	<p>x</p>	
	<p>Los procedimientos de</p>	<p>x</p>	

<p>Art. 29</p> <p>Condiciones ambientales.</p>	<p>limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.</p>		
	<p>Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.</p>	<p>x</p>	
<p>Art. 34 Control de procesos.</p>	<p>El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque y otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.</p>		<p>x</p>
<p>Art. 34 Control de procesos.</p>	<p>El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque y otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.</p>	<p>x</p>	

<p>Art. 35 Condiciones defabricación.</p>	<p>Deberá darse énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido,</p>	<p>x</p>	
---	--	----------	--

	controlar las condiciones defabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factoresno contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.		
TOTAL	7	5	2
CONTROL DE CALIDAD			
Art 62. Condiciones mínimas de seguridad.	Documentación sobre la planta, quipos y procesos.	x	
	Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, asícomo el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectarla inocuidad de los alimentos.	x	
Art 64. Laboratorio decontrol de calidad.	Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.		X

Art. 65 Registro de controlde calidad.	Se llevará un registro individual correspondiente ala limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.	X	
	Escribir los procedimientos a seguir donde se incluyanlos agentes y sustancias		x

Art. 66 Métodos y procesos de aseo y limpieza.	utilizadas, así como las concentraciones o formas de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodización de limpieza y desinfección.		
	En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias, así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.		X
	También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección, así como la validación de estos procedimientos.		X
TOTAL	7	3	4
DOCUMENTACIÓN			
Documentación.	Existen redactados los POES (Procedimientos Operativos Estándares de Sanitación).		X
	Se cuenta con un adecuado sistema de registros para cada procedimiento pre operacionales, operacionales y acciones correctivas? ¿Están debidamente fechados y firmados por los responsables a cargo?		X
	Las instrucciones de procesos escritas son conocidas y comprendidas por el personal y están disponibles en el lugar de trabajo.	X	

	Se cuenta con el procedimiento e instructivo de llenado de registro.		X
TOTAL	4	1	3

Anexo 6: Encuesta realizada a los trabajadores de la microempresa “La Marquesa”.

ENCUESTA APLICADA A LA MICROEMPRESA “LA MARQUESA”



DETERMINE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, EN LA MICROEMPRESA “LA MARQUESA” AL PERSONAL DEL NIVEL OPERATIVO.

Instrucciones

- a. Lea cuidadosamente cada pregunta.
- b. Conteste en su totalidad las respectivas preguntas.
- c. Marque con una x en los casilleros según considere.

PREGUNTAS.

1. **¿Conoce Ud. Sobre las BPM que debe utilizarse en la empresa y según las funciones/operaciones que Ud. Desarrolla?**
Si _____ No _____
2. **Como empleado ¿se siente responsable de la calidad del producto?**
Si _____ No _____
3. **¿Dispone de instrucciones claras para desempeñar sus tareas en forma higiénica?**
Si _____ No _____
4. **Los empleados ¿cuentan con las instrucciones para realizar la limpieza de instrumentos, maquinaria e implementos utilizados en la producción de forma adecuada?**
Si _____ No _____
5. **¿Le gustaría contar con un Manual de Buenas Prácticas para efectuar su trabajo de forma adecuada en la empresa?**
Si _____ No _____
6. **¿Estaría de acuerdo con la capacitación del Manual de Buenas Prácticas que se desee implementar en la microempresa?**
Si _____ No _____

Anexo 7: Evaluación realizada a los trabajadores de la microempresa “La Marquesa”.

ENCUESTA APLICADA A LA MICROEMPRESA “LA MARQUESA”



DETERMINE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, ADOPTADAS EN LA MICROEMPRESA “LA MARQUESA” AL PERSONAL DEL NIVEL OPERATIVO.

Instrucciones

- a. Lea cuidadosamente cada pregunta.
- b. Conteste en su totalidad las respectivas preguntas.
- c. Marque con una x en los casilleros según considere.

PREGUNTAS.

1. ¿Elija correctamente la definición de Buenas Prácticas de Manufactura BPM según considere?

- a) Principios Básicos y las prácticas generales de higiene que se deben aplicar en todos los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad e inocuidad de los alimentos.
- b) Conjunto de reglas y principios básicos cuyo objetivo es solo garantizar la inocuidad de los alimentos procesados.
- c) Analizar las reglas y principios básicos de la higiene de los alimentos procesados, cuyo objetivo es asegurar su elaboración y calidad.

2. ¿La normativa y reglamentos BPM en Ecuador para alimentos procesados es:

- a) El reglamento de BPM (Decreto Ejecutivo N° 3253 publicado en el R.O. ARCSA- DE-2022-016-AKRG).
- b) El reglamento de BPM (Decreto Ejecutivo N° 234 publicado en el R.O. ARCSA- DE-2022-016-AKRG).
- c) El reglamento de BPM (Decreto Ejecutivo N° 324 publicado en el R.O. ARCSA- DE-2022-016-AKRG).

3. Garantizar condiciones sanitarias correctas y minimizar los riesgos durante la fase producciónlogra:

- a) Grandes ganancias económicas.
- b) Alimento inocuo.
- c) Alimentos con grandes valoraciones nutritivas.

4. ¿Cuál es el vestuario adecuado que se debe utilizar dentro de la planta de producción?

- a) Guantes, mandil, botas o calzado cómodo, cofia y mascarilla.
- b) Guantes, mandil, botas, cofia, mascarilla, gorra y recipientes.
- c) Mandil, guantes, cofia, zapatos, botas, gorra y mascarilla.

5. ¿Qué es procedimientos operacionales estándares de sanitización (POES)?

- a) Asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección de alimentos.
- b) Son procedimientos operativos estandarizados que describan las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración.
- c) Parámetros que se necesita para controlar las etapas de producción e instalaciones.

6. ¿Cuáles son los tipos de POES que existe?

- a) Operaciones, pre-operativas y manufactura.
- b) Pre-operativas, operativas y reglas.
- c) Pre-operativas, operativas y post-operativas.

7. ¿Como se debe almacenar los productos químicos de limpieza y mantenimiento?

- a) En área designada (con un letrero), segunda (baje llave), y lejos de los alimentos y materiales de empaquetado y separado de las áreas de producción.
- b) Con etiquetas, baje llave, junto al área de producción, en áreas designadas y junto al producto final.
- c) Lejos de los alimentos y materiales de empaquetado y separados de las áreas de producción, los productos químicos sin etiquetas.

8. ¿Dónde deben estar ubicados los dispositivos de control de plagas?

- a) Cerca de los productos terminados y el empaquetado, y las trampas venenosas de cebo para roedores usan dentro de las instalaciones.
- b) Lejos de productos alimenticios expuestos, materiales de empaque o equipo para evitar cualquier contaminación física o microbiana. Las trampas venenosas de cebo para roedores no deben ubicarse dentro de la instalación.
- c) Lejos de productos alimenticios expuestos, materiales de empaque o equipo para evitar cualquier contaminación.

9. ¿Como se debe almacenar el producto terminado en el área de almacenamiento?

- a) Todos los materiales deben estar debidamente marcados con las fechas de recepción.
- b) Para evitar cualquier adulteración o posible contaminación cruzada de otros artículos, solo deben almacenarse en la instalación de productos.
- c) A temperaturas correctas, cámaras frigoríficas configuradas a diferentes temperaturas, las áreas de almacenamiento deben mantenerse limpias y libres de polvo, escombros y otros materiales extraños.

10. ¿Como se debe mantener las áreas de producción?

- a) En condiciones limpias y sanitarias, especialmente luces, conductos, ventiladores, áreas del piso, las paredes y el equipo, y otras áreas de difícil acceso.
- b) Los sistemas de control de materiales extraños deben estar en su lugar cuando sea necesario.
- c) Techos abiertos sin ventilación, el piso limpio, conductos sanos, equipos y utensilios en el lugar correspondiente.

11. ¿Como deben estar hechos los equipos para la elaboración del producto?

- a) Fácil limpieza, sean de acero inoxidable, equipos porosos y tóxicos.
- b) No sean porosos o tóxicos y pueden resistir el proceso de limpieza. El equipo debe diseñarse para permitir el acceso y la limpieza.
- c) Superficies lisas, costuras de soldadura lisas, materiales tóxicos, resistencia a la corrosión, de madera u otros materiales y mantenimiento efectivo.

12. ¿Cuál es el propósito de mantener una instalación adecuada?

- a) Reducir la contaminación proveniente del exterior, facilitar las labores de limpieza y desinfección y evitar el ingreso de plagas.
- b) Obtención de un proceso inocuo en la industria láctea, su propósito es que se sumen las materias tóxicas y resistan el acceso a limpieza.
- c) Se contaminen los insumos, permitan limpieza, se utilice materiales de madera y termómetros calibrados.

Anexo 8: Certificado de traducción del resumen.

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, **Katherine Alexandra López López** con cédula **1105890568** y con título de Máster en Enseñanza de Inglés como Lengua Extranjera, registrado en la SENESCYT con número **7241192281**

CERTIFICO:

Que he realizado la traducción de español al idioma inglés del resumen del presente proyecto de investigación denominado: **“Plan de implementación de BPM en la microempresa de procesamiento de café ‘La Marquesa’.**” de la autoría de **Georgy Raúl Celi Correa**, portador de la cédula de identidad número **1104145014**, estudiante de la carrera de **Ingeniería Electromecánica de la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables** de la Universidad Nacional de Loja. Dicho Trabajo de Titulación se encontró bajo la dirección del Ing, José Fabricio Cuenca Granda, Mg., previo a la obtención del título de Ingeniero Electromecánico.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que se creyera conveniente.



M.Sc. Katherine Alexandra López López
CI: 1105890568
Registro de la SENESCYT: 7241192281