

Deysi Rocío del Cid Véliz.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Msc. Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022.

Informe final de graduación.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Deysi Rocío del Cid Véliz.

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciada en Ingeniería
Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022.

Informe final de graduación.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022.

Esta tesis fue presentada por la autora, previo a obtener el título universitario de Licenciada en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prólogo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una propuesta sobre “Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso”.

Previo a optar al título universitario de Ingeniera Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con el personal de la empresa Tostaduría San Marino.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio.
- Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad empresarial en condiciones similares.
- Proponer una solución práctica basada en los conocimientos industriales adquiridos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente propuesta es reducir la cantidad de mermas durante el envasado de café, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución a los problemas en los procedimientos de empaque en la empresa.

Presentación.

En cumplimiento a lo estipulado por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar el título universitario de Ingeniera Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, se elaboró el trabajo denominado “Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso”.

Por lo que el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió constatar el aumento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café por Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) como consecuencia de faltar un Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.).

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer un plan que oriente y guíe correctamente a los profesionales y propietarios de la empresa en función de corregir las deficiencias dentro de las actividades del proceso de empacado de café.

La actividad investigativa que se realizó, sirve como aporte para reducir los desperdicios en el proceso de empacado de café, esto al implementar un plan que mejore el proceso actual de empaque y lo enfoque en las B.P.M. De igual forma, se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general; así como un programa de capacitaciones al personal involucrado.

ÍNDICE GENERAL

Número.	Contenido.	Página.
	Prólogo	
	Presentación	
I.	INTRODUCCIÓN	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis	3
I.3	Objetivos.....	3
I.3.1	General.....	3
I.3.2	Específicos	3
I.4	Justificación	4
I.5	Metodología.....	5
I.5.1	Métodos	5
I.5.2	Técnicas	8
II.	MARCO TEÓRICO	9
II.1	Aspectos conceptuales.....	9
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	68
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
IV.1	Conclusiones.....	75
IV.2	Recomendaciones	76
	BIBLIOGRAFÍA.	
	ANEXOS.	

ÍNDICE DE CUADROS

Número.	Contenido.	Página.
Cuadro 1.	Mayores productores de café en el mundo.....	21
Cuadro 2.	Principales importadores de café en el mundo.....	23
Cuadro 3.	Tabla para evaluar la efectividad de manufactura de los componentes de los procesos.....	39
Cuadro 4.	Prácticas a mejorar divididas por factores.....	40
Cuadro 5.	Características de los principales materiales utilizados para el empaque de café.....	62
Cuadro 6.	Personas que consideran que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa.....	69
Cuadro 7.	Tiempo de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa.....	70
Cuadro 8.	Kilogramos de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa durante el último año.....	71
Cuadro 9.	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.....	72
Cuadro 10.	Necesidad de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.....	73
Cuadro 11.	Metas productivas de la empresa perjudicadas por falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café.....	74

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Número.	Contenido.	Página.
Gráfica 1.	Consumo de café (kilogramos/persona/año) de los países con un mayor consumo	22
Gráfica 2.	Personas que consideran que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa	69
Gráfica 3.	Tiempo de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa	70
Gráfica 4.	Kilogramos de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa durante el último año	71
Gráfica 5.	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa	72
Gráfica 6.	Necesidad de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa	73
Gráfica 7.	Metas productivas de la empresa perjudicadas por falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Número.	Contenido.	Página.
Ilustración 1.	Envase de vidrio.....	63
Ilustración 2.	Envase de lata	64
Ilustración 3.	Envases de estructura flexible.....	65
Ilustración 4.	Envase PET	67

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe investigativo y titulado de ingeniería industrial en el grado académico de licenciatura, se elaboró para dar solución a la problemática identificada en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, sobre Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empacado de café, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efecto, con la finalidad de proponer la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) dentro del proceso actual de envasado.

El contenido consta de dos tomos, el primero se divide en: cuatro capítulos que se identifican con números romanos; capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específico), metodología (métodos y técnicas); capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico (aspectos conceptuales).

El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, donde se muestra la tabulación y descripción gráfica de los datos obtenidos en las encuestas, el capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos son seguidos del apéndice bibliográfico.

Los anexos son: 1) formato dominó, 2) árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos 3) diagrama del medio de solución, 4) boleta de investigación efecto, 5) boleta de investigación causa, 6) cálculo de la muestra, 7) cálculo del coeficiente de correlación, 8) cálculo de la proyección lineal sin proyecto.

El segundo tomo consiste en presentar a manera de síntesis la información y datos más relevantes de la investigación, asimismo, anexas el planteamiento de la propuesta de solución, la matriz de estructura lógica del trabajo investigativo y el presupuesto general de propuesta.

I.1 Planteamiento del problema.

El presente informe sobre procesos de producción deficientes, tiene origen el incremento de las mermas en el empaqueo de café, por Malas Prácticas de Manufactura, provocado por la inexistencia de B.P.M. tal problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha perjudicado el desarrollo productivo de la empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaqueo de café se refiere a que actualmente en la empresa el proceso de envasado en bolsas ha rebasado los límites admisibles de mermas, por lo que es común observar derrames de producto, esto ha generado pérdidas productivas y por consecuencia disminución del beneficio económico de la empresa, puesto que el producto que sale del proceso debe desecharse al perder su inocuidad.

Este efecto se ha percibido por Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empaqueo de café, ya que actualmente no se cuenta con la dirección adecuada para empaocar los granos de café y el personal no ha sido capacitado lo suficiente en las mejores técnicas para empaqueo, por lo que la presencia de errores es alta, pese a contar con equipo sofisticado.

Toda esta situación se presenta principalmente por la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaqueo de café, el cual busca implementar estándares y procesos enfocados en optimizar e higienizar completamente el llenado de bolsas de café, así como su etiquetación, embalaje y almacenamiento por medio de la capacitación del personal involucrado.

Al proponer que se implemente este plan, se pretende que los propietarios de la empresa inviertan en una solución inmediata al problema encontrado sobre mala calidad del proceso de empaqueo.

I.2 Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación en empresa Tostaduría San Marino.

Hipótesis causal.

“El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”.

Hipótesis interrogativa.

¿Es la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) la causante de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura?

I.3 Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

I.3.1 General.

Minimizar cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

I.3.2 Específico.

Contar con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

I.4 Justificación.

En la actualidad, las mermas en el proceso de empacado de café en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, han sido 340.90 kg de grano tostado, lo cual representa un aumento drástico de pérdida productiva de hace cinco años en el que se registró una merma de 101.28 kg, esta situación es grave puesto que repercute en la rentabilidad económica de la empresa, al reducir el producto disponible para comercializar.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que las mermas en la empresa han aumentado a un ritmo constante, esto como consecuencia de Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M) durante el proceso de empacado de café, provocado por la falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M).

Esta situación tenderá a la reducción de la productividad ya que las mermas se incrementarán en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 se obtendrán 602.02 kg.

Por lo cual, es importante implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, por medio de las cuales se puedan optimizar las actividades de empacado de granos de café, propiciar la obtención de empaques de mejor calidad en tiempos más adecuados, al agilizar el proceso con el mínimo de errores.

Resulta indispensable para el bienestar de los socios de la empresa, el mejoramiento de las actividades de empacado, para corregir las deficiencias dentro de cada procedimiento, así como capacitar a los empleados en sus funciones, lo que permitiría en los siguientes cinco años reducir las mermas en un 90%, lo que equivaldría a un total de 83.02 kg para el año 2025.

I.5 Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5.1 Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos de empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso. Las técnicas utilizadas fueron:

- Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la empresa a cuyo efecto, se observó las actividades actuales para empacado de café tostado en sus diferentes presentaciones, el paso del producto por cada una de las fases, el llenado, etiquetado, embalaje y almacenado; también los parámetros, reglamentos y políticas utilizados para controles de calidad e inocuidad en el

envasado; así como los esfuerzos de para minimizar las mermas de los últimos cinco años.

- Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.
- Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a realizar una entrevista a los empleados y propietarios de la empresa Tostaduría San Marino, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empaclado de café y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada, dice: “El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”.

El método del marco lógico, permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.
- Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto (variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que la única población identificada se componía únicamente de seis elementos, estos fueron utilizados en cada una de las variables respectivamente, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación de los dos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió

en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

I.5.2 Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

II. MARCO TEÓRICO.

La siguiente recopilación investigativa concierne al segmento teórico y documental de autores que han explicado y generado una base científica que ayuda a entender mejor el tema y generar la propuesta de solución. Con la finalidad de desarrollar el presente capítulo, fueron objeto de consulta autores nacionales y extranjeros, medios de comunicación visual y escrito, para así sustentar las definiciones conceptuales.

II.1. Aspectos conceptuales.

Mermas.

“La merma es una variable que consiste en la pérdida física, tanto en volumen, peso o cantidad de las existencias de producto, ocasionadas por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo, el cual se representa en términos de porcentaje. La disminución de la rentabilidad de una empresa resulta inevitable debido a las mermas”. (Estartegic, 2013).

“Las mermas no constituyen un aspecto negativo en el proceso productivo, pues son inherentes a él, pero deben controlarse pues representan un gasto financiero para la empresa. No debe suceder que las mismas sean mayores a las esperadas, porque en este caso se afectan los costos de producción”. (Estartegic, 2013).

“Toda empresa industrial debe analizar el comportamiento histórico de las mermas de cada uno de sus productos y en los casos de los de nueva introducción, evaluar puntualmente las causas de las mismas por lotes, hasta tener una muestra estadísticamente aceptable”. (Matteucci, 2009).

“Debido a lo anterior, es necesario realizar un seguimiento a los procesos de producción, basado en los procedimientos de la empresa, y cuidar que se cumplan cada uno de los parámetros establecidos, para de esta manera cuantificar la merma de los productos” (Matteucci, 2009)..

“Son muchos los factores y causas que provocan merma a lo largo de todo el proceso; algunas de éstas son gestionables y otras no. Por este motivo se intentará clarificar cuáles son esos factores y cuáles sus posibles soluciones, siempre se debe tener en cuenta que la "merma cero" es imposible de obtener como resultado, pero si se puede controlar el impacto que esta tenga”. (Aparcio, 2002).

“Tipos de merma. Son cuatro los tipos de merma que se dan en un establecimiento comercial”. (Aparcio, 2002).

- “Merms administrativas. Estos se producen por errores en los movimientos administrativos como en las transferencias, en montos por cargos, por malos cobros en cajas o por no recibir adecuadamente la mercancía.
- Merms operativas. Se generan por descuidos, operaciones indebidas en el trabajo por omisiones o negligencia del personal, en este tipo de merma las mercancías son dañadas, destruidas o descompuestas”. (Aparcio, 2002).
- “Merms naturales. Son merms que se generan en productos perecederos, es toda aquella mercancía que tiene una caducidad, que se echa a perder, y que se le debe dar la debida rotación antes de que se pudra y se haga no apta para la venta. También son perdidas naturales aquellas que se producen en el caso de químicos volátiles por evaporación o embutidos al fundirse y resumirse la grasa que contienen”. (Aparcio, 2002).
- “Merms por robo. Es aquella merma que se genera por la sustracción o robo de dinero o productos dentro del negocio o establecimiento en cuestión”. (Aparcio, 2002).

“Diferencia entre merma y desperdicio. Merma es la desaparición física de materiales como resultado de reacciones físicas o químicas efectuadas durante la elaboración del producto, como una evaporación, por ejemplo. Las mermas son pérdidas de carácter normal ocurridas en la fase de transformación del producto y que forman parte del costo de producción”. (Pelaez Alvarez, 2004).

“Los desperdicios pueden ser evitables e inevitables, de acuerdo si son inherentes al proceso productivo o por el contrario son resultado de un error o falla fuera del proceso normal de producción. Los desperdicios tienen una clasificación lógica, son normales los que forman parte del proceso, extraordinarios los que suceden por accidentes de producción, recuperables los que pueden reprocesarse, realizables los que pueden venderse a precio menor del costo y por último los desechables que representan un gasto”. (Pelaez Alvarez, 2004).

“En resumen, las mermas son pérdidas o reducciones del material en el proceso productivo y los desperdicios son residuos de lo que no se puede o no es fácil aprovechar, o que se ha dejado de utilizar por descuido”. (Pelaez Alvarez, 2004).

Incremento de mermas.

Es la superación del límite de un indicador de la gestión de mermas, en otras palabras, cuando las mermas superan las medidas estándar establecidas y consideradas como normales dentro del sistema de producción de una empresa. El incremento de mermas tiene como consecuencia el incremento en los costos de las empresas y es preciso tomar medidas para controlarlas al máximo.

“Medidas para un correcto control de mermas. Existen diferentes medidas para poder mitigar o disminuir las mermas, que se producen en las empresas. La mayoría de mermas son producto de errores u omisiones cometidas en la labor de producción,

por el personal o equipos productivos de las empresas y estas podrían ser mitigadas con las siguientes actividades”: (Tapia Salgado, 2014).

- “Implementar mejores sistemas de vigilancia (en bodega y locales de venta), para evitar darles la oportunidad, a aquellos que se vean en la tentación de tomar lo ajeno”.
- “Establecer modalidades de protección de los productos, tales como; etiquetados anti-robos, encintados que refuercen los distintos envoltorios para poder impedir o dificultar su apertura, colocar los productos en cajas plásticas protectoras, y resguardar éstos mismos en vitrinas, o lugares controlados en zonas de almacenamiento (cuando se trate de robo interno)”.
- “Cuando un robo se puede detectar en los traslados, desde proveedores o centros de distribución, hacia los locales de venta, se debiesen implementar estrictos controles de los productos al momento de su ingreso”.
- “Capacitar al personal que tiene relación con el manejo de los productos, es una de las herramientas fundamentales que deben implementar las empresas, las que deben estar orientadas a que éstos comprendan el impacto y la importancia que tiene un trabajo bien hecho, sobre la rentabilidad de la empresa para la cual trabajan y de la cual son parte”.
- “Verificar la fecha de caducidad de los productos perecederos, para mantener un estricto control de inventarios”.
- “Dejar establecidas en un reglamento las condiciones de trabajo, en el lugar de almacenamiento, en cuanto a las personas y los productos, ya puede ayudar a establecer parámetros de medición de productividad y control de mermas”.
- “Mantener un adecuado control en las reposiciones y traslado de los productos por parte de los responsables de las distintas áreas, para asegurar el cumplimiento de los estándares de trabajo esperados”.

- “El poder establecer el por qué y cómo se rompe la mercadería, proporciona la información necesaria para tomar medidas correctivas, que darán solución o minimizarán éstas”.
- “Contar con personal idóneo para mejorar la toma de inventarios y que estos sean efectuados de forma periódica en la empresa, y evitar errores en el conteo de los productos”.

“Independientemente de cuál sea el motivo o el tipo de merma que se produzca, estas deberán estar debidamente registradas dentro de la contabilidad de las empresas, mediante los diferentes modelos de costeos existentes y de acuerdo a cuál sea el que la empresa aplique”. (Tapia Salgado, 2014).

Indicadores del incremento de mermas.

- **“Indicadores de productividad.** Relación entre las salidas generadas por un trabajo y los recursos utilizados para ello”. (Asanza Galarza & Sanmartin Alvarado, 2015).
- **“Indicadores de calidad.** Relación entre el total de las salidas (todo lo que se produjo) y las salidas apropiadas para uso, es decir, sin defectos o inconformidades”. (Asanza Galarza & Sanmartin Alvarado, 2015).
- **“Indicadores de rentabilidad.** Relación entre la ganancia y la inversión realizada en la empresa”. (Asanza Galarza & Sanmartin Alvarado, 2015).
- **“Indicadores de valor.** Relación entre el valor percibido cuando se recibe algo (un producto, por ejemplo) y la cantidad gastada efectivamente para obtener lo que se recibió”. (Asanza Galarza & Sanmartin Alvarado, 2015).

Café.

“Es la bebida que se obtiene a partir de los granos tostados y molidos de los frutos de la planta del café (cafeto); es altamente estimulante por su contenido de cafeína, una sustancia psicoactiva. Este producto es uno de los más comercializados del mundo y una de las tres bebidas más consumidas del mundo (junto con el agua y el té)”. (Myhrvold, 2020).

“Suele tomarse durante el desayuno, después de éste o incluso como único desayuno, aunque también se suele tomar en la merienda, o después del almuerzo o cena para entablar conversaciones o solo por costumbre. Es una de las bebidas sin alcohol más socializadoras en muchos países. El gusto por el café no es espontáneo, sino que debe cultivarse, puesto que su sabor es fuerte y amargo”. (Myhrvold, 2020).

“Las formas más populares de tomarlo son negro o solo y con leche (con o sin azúcar); también se le suele añadir crema o nata, leche condensada, chocolate o algún licor, es decir, de acuerdo a la receta hay diversas formas de prepararlo. Se sirve habitualmente caliente, pero también se toma frío o con hielo. En España, Portugal y Paraguay es frecuente el consumo de café torrado o torrefacto, es decir, tostado en presencia de azúcar”. (León, 2000).

“El cafeto es originario de la provincia de Kaffa, en las tierras altas de Abisinia, actual Etiopía, en donde crece de forma silvestre. Las cualidades energéticas del café ya eran conocidas por la tribu Galla de Etiopía en el siglo XI, quienes lo mezclaban con grasa animal. Posteriormente, sería introducido a Arabia, de donde se expandiría al resto del mundo con el dominio turco de Anatolia”. (León, 2000).

“Actualmente, la planta se cultiva principalmente en países tropicales y subtropicales. Brasil concentra poco más de un tercio de la producción mundial. Los granos del café son uno de los principales productos de origen agrícola que se comercializan en los

mercados internacionales y a menudo suponen una gran contribución a los rubros de exportación de las regiones productoras”. (British Coffee Association, 2014).

“El cultivo del café está culturalmente ligado a la historia y al progreso de muchos países que lo han producido por más de un siglo. Durante el periodo 2012-2013 se produjeron 87 millones de toneladas de café, de los cuales se exportó aproximadamente un 80% por un valor de 19,100 millones de dólares, mientras que el valor bruto de la industria total asociada al comercio del café se estima en 173,400 millones de dólares”. (Organización Internacional del Café, 2014).

“Actualmente, más de 25 millones de fincas familiares en unos ochenta países cultivan alrededor de 15,000 millones de cafetos, cuya producción termina en los 2,250 millones de tazas de café que se consumen a diario”. (Organización Internacional del Café, 2014).

Sociología del café. Hay estudios sobre el café y sus implicaciones sociales, como él elaborado por Anthony Giddens:

- “Valor simbólico: Para muchos occidentales tomar una taza de café por la mañana es un rito personal, que se repite con otras personas a lo largo del día”. (Giddens, 2000).
- “Utilización como estimulante: Muchos beben café para darse un "empujón adicional". Algunos grupos, como los mormones, prohíben su consumo”. (Giddens, 2000).
- “Relaciones sociales y económicas: El cultivo, empaquetado, distribución y comercialización del café son actividades de carácter global que afectan a diversas culturas, grupos sociales y organizaciones dentro de esas mismas

culturas, así como a miles de individuos. Gran parte del café que se consume en Europa y los Estados Unidos se importa de Sudamérica y otras partes del mundo”. (Giddens, 2000).

- “Desarrollo social y económico anterior: Las "relaciones en torno al café" actuales no siempre existieron. Se desarrollaron gradualmente y podrían desaparecer en el futuro”. (Giddens, 2000).

Importancia del café.

“La estadística del café estima en 125 millones el número de personas que vive del cultivo del café, lo que incluye a 25 millones de pequeños productores, todos pertenecientes a los trópicos. Este cultivo es el soporte económico de muchos países y el segundo producto más comercializado del mercado mundial, después del petróleo”. (National Geographic, 2015).

“Cada año se beben 400 000 millones de tazas de café. Por tanto, en juego hay muchos intereses económicos y sociales extremadamente importantes. Respecto al café, la unidad de medida es la bolsa de 60 kg (en Colombia la medida son sacos de 70 kg). La producción mundial es superior a 100 millones de bolsas desde hace varios años (120 millones en 2002, 102 millones en 2003). De esta producción, se exportan más de 80 millones de bolsas cada año (88 millones en 2002, 84 millones en 2003)”. (National Geographic, 2015).

“Los mayores exportadores del café son los sudamericanos. Colombia, Brasil y Honduras han exportado, desde hace décadas, millones de toneladas de este producto a todo el mundo. Dicen que de cada 10 hogares del mundo en los que se consume café en 9 de ellos el café proviene de América Latina más específicamente de América del

Sur, específicamente de Colombia, Venezuela, Brasil, Perú y Ecuador”. (Trans Fair, 2018).

“Importancia económica del café en Guatemala. A lo largo del año 2018, el café ha representado 8.5 % de las exportaciones, lo que lo ubica como segundo bien más comercializado por el país, después de los textiles. El periodo total de cosecha del café en Guatemala se encuentra entre septiembre y abril, y es su ciclo alto de cosecha de septiembre a febrero. En el país se produce café del tipo arábigos lavados en su mayoría”. (Banco de Guatemala;, 2018).

“Un progreso significativo se vio con la transición de la producción de café de baja o media calidad a la de mayor calidad. Impulsado por las caídas de precios en 1993 y 2001, que respondía a una demanda emergente por cafés de mejor calidad a los que tradicionalmente se producían. Esto tuvo un efecto significativo en las plantaciones de café en Guatemala, ya que muchas de las de alturas bajas –en donde generalmente se produce café de menor calidad– optaron por otro tipo de cultivos como la palma africana, hule y otros. Mientras que al menos 50,000 microproductores en territorios altos, optaron por producir café”. (Fischer & Victorian, 2014).

“Los microproductores, en su mayoría indígenas, procesan y venden su café por medio de cooperativas. El ingreso final que le llega a los productores puede alcanzar hasta el 20 % del precio “C”¹¹ o más de acuerdo con la especialidad del café”. (Martínez-Torres, 2006).

“Como ya se mencionó, la producción de café en Guatemala representa aproximadamente un 2.4 % de la producción total de café en el mundo de los países exportadores. Guatemala llegó a una producción tope en la cosecha 1999 - 2000 con una producción de 5,120 miles de sacos de 60 kg”. (Martínez-Torres, 2006).

“El principal comprador de café guatemalteco es Estados Unidos, que recibe alrededor de 39 % del volumen de las exportaciones. Le sigue Japón y Canadá con un 19 y 12 % respectivamente. Si se divide el mercado europeo, cada país no representa un volumen significativo de las exportaciones. Sin embargo, los países de la Unión Europea en conjunto representan un 29 % para 2018”. (Agexport, 2018).

“Según las cifras de exportaciones publicadas en marzo de 2018 por Anacafé, de los principales países de exportación, Corea del Sur es el país que mejor pagó el café con precio promedio de US\$ 172.01 por quintal de café oro. Mientras que Italia fue el que peor pagó el café con un precio promedio de US\$ 140.57 por quintal. En promedio dicho mes, el precio del café estuvo en US\$ 152.32 por quintal oro”. (ANACAFE, 2018).

“Cabe destacar que, en 2018 los *Other Milds* cotizaron en US\$ 135.03 el precio promedio por quintal. Lo anterior indica que el café de Guatemala se cotiza a un precio mayor que en el grupo en donde está clasificado y que es posible que la estrategia de diferenciación de calidad superior del café guatemalteco funcione”. (Anacafe, 2018).

“En Guatemala, el sector cafetalero significó el 2.5% del producto interno bruto del país en 2016. Las tareas de cultivo de este producto emplean a 125 mil personas, el 97 % de ellos pequeños caficultores responsables del 47 % de la producción nacional. A estos caficultores se deben sumar el resto de personas que de forma directa o indirecta colaboran con las tareas del café en Guatemala, que aportan a este producto un saldo de 400.000 empleos en el país”. (Forumcafe, 2018).

“Importancia social del café en Guatemala. Al tomar en cuenta los datos históricos sobre la trascendencia que ha tenido la caficultura guatemalteca, catalogado como la actividad más productiva del país, los caficultores han promovido el desarrollo social

a los lugares circunvecinos a las fincas cafetaleras con programas de salud, educación entre otros”. (Forumcafe, 2018).

“El compromiso se ha materializado desde la fundación de la Asociación Nacional del Café, a través del programa de Acción Social de la Caficultura, que si inicialmente, en 1960, promovía Centros Asistenciales de Salud en las fincas de café, hoy ha ampliado su atención a nuevas áreas como la educación y seguridad alimentaria, a través de FUNCAFÉ, entidad aliada de ANACAFÉ”. (Forumcafe, 2018).

“Importancia ambiental del café en Guatemala. Un pilar importante es el reconocimiento que se hace acerca del café como cultivo amigable con el ambiente, puede empezarse con una de sus características, que se puede sembrar bajo sombra, en lugares con una inclinación no apta para otros cultivos que necesitan de terrenos con topografía plana”. (Forumcafe, 2018).

“La cantidad de hectáreas de cafetal que cubre gran parte del territorio guatemalteco representa el bosque artificial proveedor de oxígeno y fijador de carbono. Las plantaciones de cafeto y los árboles de sombra constituyen la cubierta vegetal para evitar la erosión y el desgaste de los suelos. Cabe resaltar la importancia de los árboles de sombra como corredor y refugio de aves migratorias y endémicas y funcionan a favor de la preservación de la biodiversidad”. (Forumcafe, 2018).

Producción de café en Guatemala.

“El cultivo de café en Guatemala sigue con prevalencia entre los principales cultivos, a pesar de la crisis que enfrenta este sector en cuanto a la caída de los precios, las amenazas de plagas y enfermedades radicados de las condiciones climáticas adversas de origen natural o antropogénico y del mal manejo agronómico de parte de los agricultores”. (Anacafe, 2018).

“Este sector generará constantemente bienestar, divisas, empleo y pilar de la economía de Guatemala, principalmente de los pequeños caficultores y de las áreas rurales del país que se sustentan de este cultivo tradicional que ha marcado historia en la economía guatemalteca”. (Anacafe, 2018).

“El sector cafetalero centroamericano se caracteriza tanto por la diversidad de tamaño de las fincas y prevalencia de muchos pequeños productores, como por la diversidad de sistemas de producción”. (Anacafe, 2018).

“En la región se cultivan principalmente variedades *arábica*, denominadas típica, bourbon, maragogipe, caturra, catuaí, pacas, villa sarchi y geisha. También, se cultivan híbridos *arábica-robusta*, como catimor y sarchimor, estos últimos provienen de cruzamientos de variedades *arábica* con un híbrido espontáneo entre una *arábica* y una *robusta* de Timor más resistente a la roya, enfermedad que causo graves danos en las cosechas 2012 y 2013”. (Anacafe, 2018).

“Centroamérica goza de reconocimiento en los mercados internacionales por la alta calidad de su café, porque es cultivado en las zonas altas y utiliza sistemas de cultivo bajo sombra, el cual es tradicional en la región y es propio de los sistemas agroforestales que contribuyen a la conservación de la vida silvestre y que además proporcionan servicios beneficiosos para la población, tales como la diversificación de productos e ingresos lo que reduce los riesgos asociados al monocultivo, la conservación del suelo y su humedad, mantenimiento de hábitats para polinizadores y otros tipos de biodiversidad benéfica, la reducción de extremos en climas locales y un mejor manejo de cuencas”. (Promecafe America Central, 2016).

“Estas características han constituido al sector cafetalero en un actor clave en la respuesta al cambio climático, aunque es un agro ecosistema muy vulnerable a sus efectos”. (Promecafe America Central, 2016).

Producción mundial.

“Casi la totalidad de la producción mundial de café es obtenida en el llamado cinturón del café, que se encuentra entre el trópico de Cáncer y de Capricornio. Esta zona cuenta con un clima muy favorable para el cultivo del café y está compuesto en su mayoría por países en vías de desarrollo o subdesarrollados. En muchos casos la exportación de café constituye parte importante de los ingresos del país y su producción es un gran generador de empleo”. (Organización Internacional del Café, 2014).

Cuadro 1. Mayores productores de café en el mundo.

Posición	País	Sacos de 60 kg (en miles)
1	 Brasil	55 000
2	 Vietnam	25 500
3	 Colombia	14 500
4	 Indonesia	11 491
5	 Etiopía	6600
6	 Honduras	5934
7	 India	5333
8	 Perú	4222
9	 Uganda	3800
10	 Guatemala	3500
	Mundial	153 869

Fuente: Organización Internacional del Café, 2014.

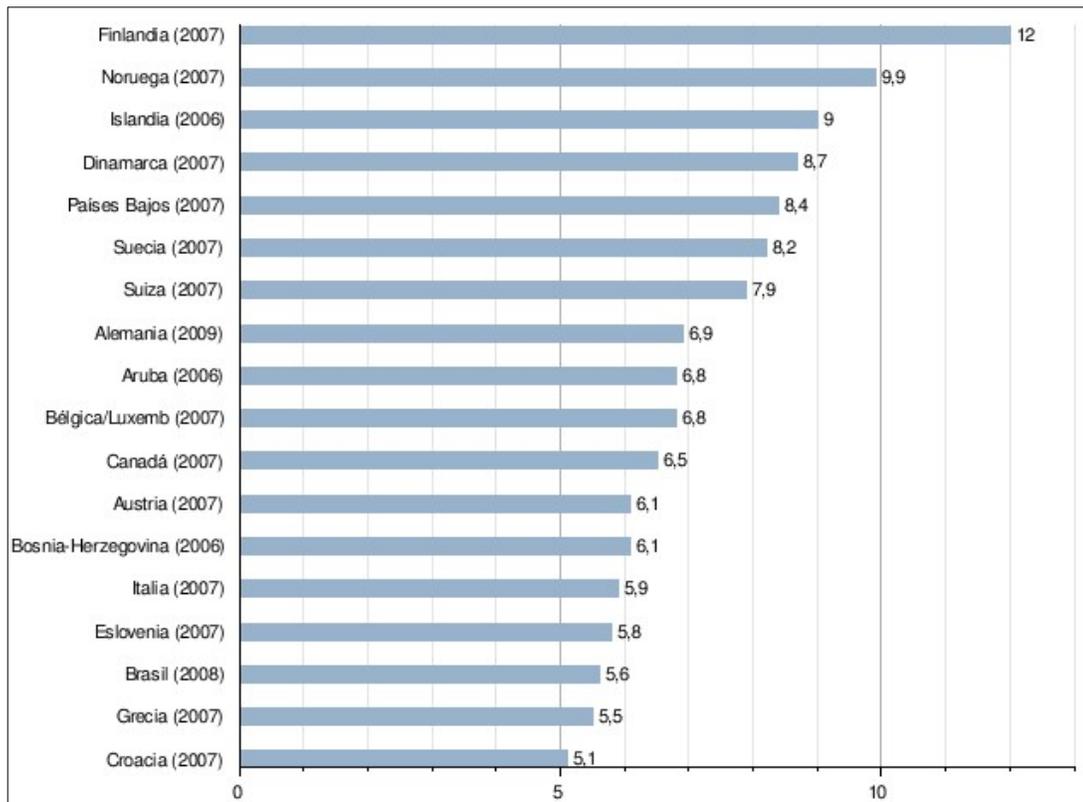
“De la producción del café no sólo depende un gran número de personas (25 millones en el mundo) sino también muchos países productores. Hay zonas alrededor de los grandes lagos de África (en Burundi, Ruanda o Uganda) que, a pesar de no figurar entre los principales productores a nivel mundial, el café constituye uno de sus principales productos de exportación”. (Organización Internacional del Café, 2014).

“En América, los principales exportadores de café son Brasil (primer exportador a nivel mundial), Colombia (tercer exportador a nivel mundial), Honduras (sexto exportador a nivel mundial), Perú (octavo exportador a nivel mundial) y Guatemala

(décimo exportador a nivel mundial), y es la producción y exportación del Perú, una de las que más ha crecido en los últimos años a nivel mundial”. (Organización Internacional del Café, 2014).

“**Consumo.** El siguiente gráfico muestra el consumo de café en kilogramos por persona y año de aquellos países con un consumo superior a 5 kg por persona al año”. (World Resources Institute, 2012).

Gráfica 1. Consumo de café (kilogramos/persona/año) de los países con un mayor consumo.



Fuente: World Resources Institute, 2012.

“**Importaciones.** Estados Unidos lidera las importaciones, seguido por países de la Unión Europea, que concentra un total de 72 246 de miles de sacos según estadísticas del año 2013.

Gran parte de este volumen se vuelve a exportar en forma de producto procesado, lo que en algunos casos alcanza más de la mitad del producto importado”. (USDA, 2017).

“Cabe destacar el caso de Alemania, que es segundo importador de café a nivel mundial, y al mismo tiempo es segundo exportador de café, después de Brasil y Vietnam, sin ser productor. Cinco empresas adquieren casi la mitad de la producción mundial: Kraft, Nestlé, Procter & Gamble, Sara Lee y Tchibo, cuyas ventas anuales generan beneficios del orden de 1000 millones de dólares”. (USDA, 2017).

Cuadro 2. Principales importadores de café en el mundo.

Posición	País	Sacos (en miles)	Re-exportación Sacos (en miles)
1	 Estados Unidos	27 016	3248
2	 Alemania	21 174	12 020
3	 Italia	8834	3182
4	 Japón	8381	92
5	 Francia	6713	1014
6	 Bélgica	5502	4257
7	 España	5137	1636
8	 Reino Unido	4206	1380
9	 Países Bajos	3407	1781
10	 Canadá	4520	1006
	Mundial	112 372	35 575

Fuente: USDA, 2017.

Regiones cafetaleras de Guatemala. Existen ocho regiones cafetaleras en el país, las cuales son:

“**Acatenango:** es la región cafetalera de más reciente reconocimiento, sinónimo de fincas familiares y verdes montañas. El grano es cosechado a la sombra, a alturas que alcanzan los 2,000 metros, en suelos ricos en minerales. El secado se realiza al sol y el procesamiento del grano se hace con seguimiento a antiguas tradiciones familiares”. (Fórumcafé, 2018).

“Las variedades que se producen en esta región son: Bourbon, Caturra y Catuaí. La taza de Acatenango presenta marcada acidez, aroma fragante, cuerpo balanceado y limpio, y un postgusto persistente”. (Fórumcafe, 2018).

“**Antigua:** esta es la región considerada cuna del café de Guatemala, de ahí que los granos de esta zona sean conocidos como clásicos. El valle de Antigua está dominado por los volcanes de Fuego, Agua y Acatenango, gracias a los cuales la zona posee suelos volcánicos que se caracterizan por su riqueza mineral y buen drenaje. Los cafetos se cultivan aquí por encima de los 1.500 metros de altitud, con mucho sol y una densa sombra que lo protege de las heladas de las noches frías típicas a esta altitud”. (Fórumcafe, 2018).

“Las principales variedades que se producen en esta Antigua son: Bourbon, Caturra y Catuaí. En algunas fincas también se encuentran ejemplares de cafetos Pache. La taza de Antigua es elegante, bien balanceada, con un exquisito aroma y sabor particularmente dulce”. (Fórumcafe, 2018).

“**Atitlán:** posee el suelo más rico en materia orgánica del país. Casi el 80% de los cafés de esta región son cultivados por pequeños productores que tienen el privilegio de producir el grano en las faldas de los volcanes Tolimán, Atitlán y San Pedro, con el hermoso lago de Atitlán como marco”. (Fórumcafe, 2018).

“Muchas de las fincas se encuentran a más de 1.500 metros de altitud, hasta donde se hace realmente difícil hacer llegar casi ningún tipo de mecanización, de ahí que mayoritariamente, los caficultores conservan las técnicas tradicionales de cultivo y procesamiento del grano”. (Fórumcafe, 2018).

“Las variedades que se producen en esta región son: Bourbon, Typica, Caturra y Catuai. La taza de Atitlán es deliciosamente aromática, con pronunciada acidez cítrica y mucho cuerpo”. (Fórumcafe, 2018).

“Cobán: la palabra Cobán proviene del vocablo Maya Keekchi “cob”, que significa lugar de las nubes. Rodeada de montañas, esta región ubicada al norte de Guatemala es una tierra llena de riquezas naturales y altos niveles de nubosidad, lluvia y frío todo el año. Es característico de la región el fenómeno de lluvia constante conocido como “chipi-chipi” que como el resto de las peculiares condiciones climáticas tiene su influencia en la fisonomía del grano de esta zona, el cual una vez limpio presenta un color ligeramente diferente al de otras regiones”. (Fórumcafe, 2018).

“En Cobán, el café crece entre los 1.300 y 1.500 metros sobre el nivel del mar, en onduladas montañas de suelos arcillosos y piedra caliza que reciben la influencia tropical de la Cuenca del Atlántico. Las variedades que se producen en esta región son: Bourbon, Maragogype, Caturra, Pache y Catuai”. (Fórumcafe, 2018).

“La taza del Cobán es la que más se distingue de las otras. Presenta notas muy afrutadas, cuerpo fino y bien balanceado, con un aroma agradable y una acidez delicada”. (Fórumcafe, 2018).

“Fraijanes: esta región está ubicada a 25 millas al sur de la ciudad de Guatemala. De suelos volcánicos con piedra pómez, enriquecidos periódicamente por los minerales que provienen del Volcán de Pacaya, uno de los colosos más activos del país, la región es una llanura montañosa con abundante lluvia, humedad variable y un extenso rango de temperaturas. En ella, el café se cultiva entre los 1.400 a los 1.700 metros sobre el nivel del mar”. (Fórumcafe, 2018).

“Las variedades que se producen en esta región son Bourbon, Caturra, Pache y Catuai.

La taza de Fraijanes presenta acidez pronunciada y persistente, es aromática y con cuerpo definido”. (Fórumcafé, 2018).

“**Huehuetenango:** de las regiones no volcánicas de Guatemala, Huehuetenango es la más alta y seca. Aquí el café se cultiva en la sierra de los Cuchumatanes, la más alta de Centroamérica, a alturas que alcanzan los 2.000-2.300 metros sobre el nivel del mar. Todo ello ha llevado a que popularmente este grano sea conocido en el país como café montañoso”. (Fórumcafé, 2018).

“Las variedades que se producen en la región son: Bourbon, Caturra y Catuaí. La taza de Huehuetenango es de acidez fina e intensa cuerpo lleno y agradable con notas avinatas”. (Fórumcafé, 2018).

“**Oriente:** junto a Cobán, es una de las zonas que más tardíamente ha recibido la consideración de región cafetalera. A diferencia de las otras áreas, Oriente no posee suelos volcánicos, aunque resultan muy ricos en otros nutrientes. En esta parte del país, los cafetos crecen entre los 1.300 a 1.700 metros de altura, con destacados niveles de productividad”. (Fórumcafé, 2018).

“Las variedades que se producen en esta región son: Bourbon, Caturra, Catuaí y Pache. La taza del Oriente es bien balanceada, con mucho cuerpo, sabor achocolatado y aroma marcado”. (Fórumcafé, 2018).

“**San Marcos.** posee la estación lluviosa más fuerte e intensa de todas las regiones cafetaleras guatemaltecas, así como la floración más temprana. El café es cultivado de 1.400 a 1.800 metros de altura en las faldas de los volcanes Tacaná y Tajumulco - el más alto de toda Centroamérica”. (Fórumcafé, 2018).

“Las variedades que se producen en esta región son: Bourbon, Caturra y Catuaí. La taza de café de San Marcos se caracteriza por poseer una acidez pronunciada, buen cuerpo y un delicado aroma a notas florales”. (Fórumcafe, 2018).

Empacado del café.

“La finalidad de producir café tostado y molido es venderlo a un precio tal que sea más redituable que venderlo en pergamino, es decir, darle valor agregado. El envasado permite mantener a los alimentos limpios, secos, evita que se contaminen con otros elementos, hace fácil el transporte y ayuda a preservar los alimentos al protegerlos de agentes ambientales dañinos como el agua, el aire o la luz. El envasado es una técnica fundamental para conservar la calidad de los alimentos, reducir al mínimo su deterioro y limitar el uso de aditivos”. (Panchor & Patiño, 2009).

“Cuando el café se tuesta empieza a perder sus cualidades como el aroma y sabor. Esta pérdida de aroma y sabor aumenta cuando se muele. Por eso es muy importante que el café se empaque en seguida de ser tostado o molido. El café en granos se envasa en bolsas de papel con recubrimiento interior de cera, LDPE o PET”. (Panchor & Patiño, 2009).

- “El café molido es normalmente envasado en laminados de PET/foil/LDPE, haciéndose vacío en el interior de modo que quede un paquete compacto en forma de ladrillo. El café molido libera CO₂, de modo que se deben tomar precauciones en el procesamiento anterior al envasado para asegurarse que el producto haya liberado gran parte de este gas y evitar inflar el paquete herméticamente cerrado”. (Panchor & Patiño, 2009).
- “Se recomienda que el café tostado sea conservado en envases herméticos, que no puedan ser alcanzados por la luz y la humedad ya que estos dos elementos son perjudiciales para la calidad del café tostado”. (Panchor & Patiño, 2009).

- “Una recomendación para envasar café es el envasado al vacío, que consiste en introducir el producto en una bolsa de plástico o papel de aluminio y extraer la mayor parte del aire. El envase que envuelve a un producto permite que se mantenga la atmósfera interna y, así, el alimento se conserva fresco y seguro”. (Panchor & Patiño, 2009).
- “Se requiere en el envase de láminas que eviten la migración de los constituyentes aromáticos del producto, que también son sensibles al oxígeno”. (Panchor & Patiño, 2009).
- “Tanto para el café tostado como para el molido, es recomendable que los empaques tengan una válvula que permita salir de la bolsa los gases que suelta el café, de lo contrario el café perderá muy rápido sus cualidades de producto que le permite que se mantenga la atmósfera interna y, así, el alimento se conserva fresco y seguro”. (Panchor & Patiño, 2009).

“Generalidades del empaqueo de café. Cuando se entrega el café a los clientes, muchos tostadores eligen empaques opacos y sellados fabricados en papel aluminio para impedir que la luz, el oxígeno y la humedad afecten al café tostado. Además, estos empaques tienen a menudo una válvula para que el dióxido de carbono pueda salir, con el fin de facilitar la desgasificación inicial”. (Tark, 2019).

“Algunos tostadores prefieren almacenar sus granos en empaques que se pueden volver a sellar, como aquellos que tienen cierre de cremallera. Esto permite a los baristas y a quienes preparan café sellar de nuevo el empaque luego de cada uso, garantizándose así un contacto mínimo con el oxígeno”. (Tark, 2019).

“Otros utilizan empaques artesanales que no se sellan. Si bien pueden ser más amigables con el medio ambiente, (de acuerdo del tipo exacto de empaque) y son a

menudo más económicos, no logran mantener afuera el oxígeno. Por lo tanto, los granos almacenados en estos empaques se arruinan relativamente rápido”. (Tark, 2019).

“Además de pensar en el contenedor correcto, los tostadores y quienes preparan las bebidas deben considerar dónde se almacena el café. Hasta los empaques resellables opacos, de papel aluminio no logran mantener alejadas las temperaturas elevadas. Una alacena o una despensa frescas y oscuras suelen ser la mejor opción”. (Tark, 2019).

“Las latas para el café ha adquirido mayor popularidad entre las personas que preparan café en sus casas. Las latas herméticas o las que tienen cierre al vacío no dejarán entrar el oxígeno y la humedad y también hay algunas resistentes al calor. Además, aquellas hechas de acero inoxidable son mejores que las de plástico, no solamente porque es más difícil romperlas, sino que también el material es menos poroso”. (Tark, 2019).

“Sin embargo, la mayoría de los recipientes que se ofrecen a las personas que preparan café sólo pueden almacenar una cantidad pequeña de granos, por lo que son una mejor opción para el uso doméstico que para tiendas de café”. (Tark, 2019).

“Antes de enviar su café a los clientes, los tostadores también almacenan a veces su café en contenedores de tamaño industrial, aunque la calidad del contenedor variará. Y, por supuesto, dado que son grandes y pesados, no es fácil moverlos a otro lugar cuando no se necesitan y tampoco se pueden usar para sustituir los empaques de café tostado”. (Tark, 2019).

Máquinas de envasado y sus complejos habituales.

“**Máquinas pesadoras/ cerradoras:** este tipo de máquinas llenan las bolsas de café hasta el peso indicado y posteriormente se cierran. Esta acción se puede llevar a cabo mediante calor aplicado con mordazas, mediante aire caliente, etc. Las máquinas

pesadoras/ cerradoras utilizan directamente bolsas preformadas de base cuadrada o de las de tipo saco. Las primeras, por regla general, están fabricadas con papel tanto en su estructura interior como exterior, y normalmente se presentan contracoladas con aluminio”. (Sánchez, 2010).

“El material interior que cierra estas bolsas, sea papel o aluminio, lleva siempre barniz termosoldable. Por su parte, las bolsas tipo saco están fabricadas, mayoritariamente, con materiales laminados formando un complejo triple. En la cara externa se utiliza poliéster o polipropileno, laminados con aluminio o poliéster metalizado y complejado interiormente con polietileno o polipropileno”. (Sánchez, 2010).

“Máquinas envasadoras automáticas: este tipo de máquinas se utiliza para envasar café molido. Los materiales que utilizan para formar los paquetes y envasar el producto son complejos de entre tres y cuatro laminas contracoladas, en las que cada lámina tiene una función determinada sobre el envase y el producto. Las estructuras más habituales son las combinaciones de tres materiales, como las nombradas en el apartado anterior de las bolsas tipo saco y que permiten la consecución de un paquete totalmente terminado, tanto si se trabaja en envasado al vacío, como en paquete blando o atmósfera modificada”. (Sánchez, 2010).

“En ocasiones, por las características del café, rendimiento de máquinas, logística, etc., se puede utilizar un material de cuatro capas, que ofrece unos valores de resistencia y maquinabilidad de más alto nivel (Poliéster/Aluminio/Nylon orientado/ Polietileno). En los países nórdicos, y por una cuestión ecológica, se utilizan materiales sin aluminio, consiguiéndose la impermeabilidad al oxígeno, con una estructura que contenga Etileno Viniloalchol”. (Sánchez, 2010).

“Máquinas envasadoras Sistema Conor: seguramente esta es la última novedad en el envasado de café -tanto en grano como en molido- con destino al consumo

doméstico. La estructura del envase, por sus características de presentación y comodidad de uso, es bastante compleja, ya que se utilizan diferentes materiales para cada una de las partes del paquete: tapa, membrana de apertura (PET/LDPE/PELABLE), marco de la boca (polietileno de alta densidad), refuerzo del fondo (cartoncillo para alimentación), cuerpo del envase (papel/OPP/A/COEXTRUSO LDPE), válvula de desgasificación (incorporada a la membrana)". (Sánchez, 2010).

“Máquinas envolvedoras: este tipo de máquinas emplean, básicamente, tres tipos de materiales, solos o combinados –papel, Aluminio, polipropileno biorientado-, destinados a la impresión de la imagen del paquete, a darle una mayor lisura a la superficie y a proteger el “paquete interior” de pequeños golpes”. (Sánchez, 2010).

“Cierre de los paquetes de café. Las máquinas de envasado automático utilizadas en el sector que nos ocupa, tienen dos formas fundamentales de cerrar los paquetes:” (Ochoa, 2010).

“Sellado por ultrasonidos: este sellado se reserva para máquinas muy complejas y se fundamenta en el efecto de vibración que provocan los ultrasonidos sobre las moléculas del material, las cuales al entrar en un movimiento continuo se calientan hasta fusionarse”. (Ochoa, 2010).

“Sellado por calor: este es el método más utilizado y se consigue a través de una acción combinada de presión, temperatura y tiempo de contacto entre mordazas. Para que se produzca el sellado es imprescindible trabajar con materiales que se fusionen al aplicarles calor, es decir, Polietileno, Polipropileno, recubrimientos por extrusión (surlyn, primacor, etc.) y recubrimientos termosoldables y hot-melts”. (Ochoa, 2010).

“El proceso de sellado se inicia con el calentamiento del material a sellar hasta conseguir que se fusione. Cuando ya está fundido, se pone en contacto con otro elemento de la misma naturaleza para que quede pegado, dejándolo entonces enfriar. Al recobrar la temperatura ambiente, la soldadura gana fuerza, convirtiéndose en definitiva”. (Ochoa, 2010).

Industrialización del café.

“**Tostado.** La torrefacción consiste en tostar el café por medio del calor, las técnicas usadas tratan de que en este proceso se realice el mínimo deterioro, tanto del aroma como en el sabor, así como en el cuerpo del café. El café al tostarse pierde peso y se debe en parte a la pérdida de humedad y a la descomposición y volatilidad de varios componentes químicos de los cuales está constituido el grano”. (COGUANOR, 1999).

“Durante el proceso de torrefacción ocurren transformaciones importantes debido a las temperaturas alcanzadas progresivamente al llegar a 100 °C se pierde humedad y su color cambia lentamente a un color amarillo intenso entre los 150 °C y 180 °C los granos adquieren tonalidades como el pardo claro al marrón y es cuando los granos se hinchan y de la ranura brotan aceites volátiles, un aroma bastante agradable emana de los granos que justamente empiezan a crepitar, en este punto los granos han desarrollado el color marrón oscuro. Cuando la temperatura alcanza los 230 °C, es el momento justo de retirar el café del tostador”. (COGUANOR, 1999).

“Una vez logrado el punto de tostado deseado el café pasa de la tostadora a un plato de enfriamiento que mediante un muy eficiente aspirador de aire logra bajarle al grano la temperatura niveles muy cercanos a la temperatura ambiente para que luego se almacene en silos con el fin de que termine de refrescar”. (COGUANOR, 1999).

“Concluido este proceso queda en espera de ser empacado directamente en grano, o ser enviado a los molinos. Durante este proceso el tostador debe mantener una

constante supervisión del grano que no tolera ningún tipo de error ni distracción. Con el tostado resaltan las cualidades del café, por eso se debe tener mucho cuidado antes, durante y después de tostar el café”. (Walter, 1998).

“Variables básicas del tueste: las variables básicas en el proceso de tueste del café son la temperatura y el tiempo en que ésta actúa. La temperatura no es constante, sino que varía a lo largo del proceso y los tiempos son inversamente proporcionales a la temperatura. Es difícil dar pautas generales pues intervienen:” (Walter, 1998).

- “Las características técnicas de las instalaciones industriales empleadas las distintas tecnologías utilizadas por cada fabricante”.
- “Los niveles de producción esperados: no es lo mismo el sistema empleado por un tostador medio, que puede tostar unas horas al día, que el necesario para una gran empresa que funciona sin interrupción”.
- “El gusto de cada mercado o tipo de consumidor. Los países nórdicos gustan de un café menos tostado que los mediterráneos, la hostelería precisa un café distinto al consumido en alimentación, las máquinas de café expreso requieren distinto tipo de café que una doméstica”.

“Molido. El molido es una combinación de partículas de varios tamaños, producto de la trituración del café tostado en un molino”. (SITCA, 2007).

“Grados de molido: molidos gruesos requieren de mayor tiempo de contacto con el agua caliente para la extracción adecuada, molidos finos de menor tiempo. Desde este punto de vista se debe calibrar el molido de acuerdo al equipo de extracción (percoladores, etc.) con que se cuente. Un estándar de tiempo es el siguiente: para molido fino de 1-4 minutos, para molido de goteo de 4-6 minutos, para molido regular de 6-8 minutos”. (SITCA, 2007).

“A través de estos parámetros se debe controlar la amargura y la astringencia de la bebida. Molidos más finos permiten mayor extracción de los ácidos lácticos, cloragénico y la cafeína que dan origen a la amargura en el café”. (SITCA, 2007).

“Una vez tostado, el grano también se muele a diferente granulometría, de acuerdo del tipo de cafetera que se utilice para preparar la bebida. Los tres grados de molienda comercial son: grueso, medio y fino. Los productores recomiendan un molido grueso para cafetera percoladora, molido medio para cafeteras de filtro, y el molido fino para preparar café tipo express. En el mercado convencional existe bastante café molido”. (González, 2000).

Indicadores del incremento de mermas durante el empaqueo de café.

- Diferencias altas y constantes entre el producto que entra al proceso de empaque y el que se obtiene listo para comercializarse.
- Reducción del volumen de producto a comercializarse.
- Aumento de los costos de producción en general.
- Diferencia considerable entre las proyecciones de productividad y el producto final obtenido.
- Desperdicio evidente en el área de empaqueo del producto.
- Diminución del margen de utilidades económicas percibidas.

Las mermas en granos se clasifican dentro de los siguientes tipos:

“Pérdidas por respiración de los granos. Todo grano almacenado respira, lo que significa la eliminación de CO₂, gas que se pierde en el aire. La pérdida es tanto mayor cuanto más húmedo y caliente este el grano, pues la respiración se acelera. Solo por respiración, un grano almacenado por seis meses puede perder un 3% de su peso, si su temperatura se incrementa unos 10 grados Celsius, aun seco”. (de Dios, 1987).

“Todo ello indica la importancia de mantener el grano seco a la más baja temperatura posible, hay que tener en cuenta también que, si se airea grano húmedo, la pérdida por respiración se acelera, pues se le administra más O₂. El airear favorece la respiración, pero si al mismo tiempo se enfría el grano, esta última puede ser totalmente controlada”. (de Dios, 1987).

“Pérdida por errores de medición de humedad. Un error frecuentemente observado en lugares de acopio es la forma de medición de los granos cuando se emplean los humidímetros eléctricos comunes, donde se encuentran fallas como no efectuar las correcciones por temperatura de los granos, ya que, si un grano está caliente, y no se corrige por temperatura, el valor que indica el humidímetro puede ser hasta un punto mayor que la realidad o viceversa”. (de Dios, 1987).

“El medidor de humedad debe estar correctamente calibrado puesto que no se hace periódicamente, por medio de controles con horno u otro procedimiento se corre el riesgo de confrontar problemas con la humedad del grano”. (de Dios, 1987).

“Hay que destacar también que existe contracción del grano o encogimiento del maíz cuando es secado. Se puede decir que dicha reducción de volumen del maíz en un depósito de almacenamiento es en promedio de 0.3% por cada punto de reducción de humedad”. (de Dios, 1987).

“Pérdida por movimiento de granos. Es casi imposible evitar que en el manejo de granos durante el almacenamiento se produzca un porcentaje de pérdida debido a diversos factores, como es la altura de la caída de los granos, caída por los medios de transporte, sacos rotos, etc. Sin embargo, hay un límite considerado normal o aceptable, que constituye uno de los costos de acopio”. (de Dios, 1987).

“A las pérdidas señaladas hay que agregarle las pérdidas producidas por la producción de polvo. Este se genera principalmente cuando se mueve grano secado artificialmente, el grano de secado natural produce poco polvo. El polvo además presenta el peligro de las explosiones e incendios. La mínima concentración explosiva es de 50 g/m³. y por arriba de esto aumentan los riesgos”. (de Dios, 1987).

“Pérdidas por deficiente conservación. El control de insectos es una práctica habitual en los depósitos de granos, y para ello existen métodos preventivos y curativos que deben ser aplicados en los momentos oportunos. Además de las mermas de peso por consumo de los granos que hacen los hongos y bacterias, existen las pérdidas por las costras o copetes que se producen en la parte superior de masa de grano, o en las paredes de los silos, o en el fondo de los mismos o en otras partes”. (de Dios, 1987).

“La consideración de la humedad es la causa inicial de estos procesos de descomposición, por ello es importante contar con buenos extractores de humedad en el techo de los silos y en otros lugares, sobre todo cuando está en funcionamiento la aireación”. (Escobar Santamaría, 2004).

“La forma de medir las pérdidas en almacenamiento en forma general es llevar un control de inventario adecuado y al final de cada periodo se compara lo que se utiliza en la producción y que debe existir en inventario físico. La siguiente formula se utiliza para obtener las pérdidas en almacenamiento:” (Escobar Santamaría, 2004).

Inventario inicial- inventario final = Materia prima gastada en proceso

“Si existen diferencias, esa diferencia será una pérdida o ganancia (depende si es positiva o negativa). Esa diferencia se divide entre el inventario final de ese periodo”. (Escobar Santamaría, 2004).

Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.).

“Las malas prácticas serían aquellas acciones, a veces inconscientes que van en detrimento de tus procesos. Es relevante, entonces, realizar una evaluación del impacto de las prácticas que se dan a la empresa, pues si no generan resultados positivos, o al menos satisfactorios, no pueden ser denominarlas “buenas”. (Ofima S.A.S., 2018).

“Sólo aquellas prácticas con las cuales se puede estar conforme y que impacten positivamente en el proceso de manufactura deben ser conservadas, aquellas que no cumplan con este requisito deben ser modificadas de inmediato”. (Ofima S.A.S., 2018).

“Así pues, el gran llamado es a entender la naturaleza de las prácticas del proceso de manufactura, entonces se debe saber de manera detallada cuáles son buenas y cuáles no. por lo que es recomendable plantearse lo siguiente:” (Ledezma Casco, 2004).

“Lo primero que se debe hacer es identificar qué factores conforman y/o afectan el proceso de producción”. (Ledezma Casco, 2004).

1. Almacenamiento.
2. Inventario.
3. Aseo/Limpieza de las áreas.
4. Seguridad.
5. Logística.

“Ahora se deberá desglosar los componentes de cada factor, según lo que se considere más importante”. (Ledezma Casco, 2004).

- **Almacenamiento**
 - “Capacidad de almacenamiento”.
 - “Orden del almacenamiento”.
 - “Requerimientos del almacenamiento”.

- **Inventario**
 - “Cumplimiento de inventario”.
 - “Parámetros/metodología de identificación para inventario”.
 - “Sistemas de contabilización de inventarios”.

- **Aseo/Limpieza áreas**
 - “Periodicidad de la limpieza”.
 - “Productos usados en la limpieza”.
 - “Capacitación de personal de limpieza”.

- **Seguridad**
 - “Normatividad”.
 - “Señalización”.
 - “Capacitación”.

- **Logística**
 - “Calendarios”.
 - “Recepción de insumos y productos”.
 - “Entrega de insumos y productos”.

“Se elaborará una tabla para cada factor, en la cual se podrá en la primera columna el componente, en la segunda columna una o más preguntas que ayuden a evaluar este componente, la tercera columna es el espacio para la respuesta, finalmente una cuarta

columna en la cual se calificará, teniéndose en cuenta la pregunta y respuesta elaborada, si se está conforme o no con ese componente”. (Lezcano, 2007).

A continuación, se muestra un ejemplo con el componente de almacenamiento.

Cuadro 3. Tabla para evaluar la efectividad de manufactura de los componentes de los procesos.

Componente (Almacenamiento)	Pregunta (preguntas)	Respuesta	Conforme o No conforme
Capacidad de almacenamiento	¿La capacidad del almacenamiento actual es menor, mayor o igual a lo que necesitamos?	Mayor	Conforme
	¿La capacidad de almacenamiento necesita ser modificada?	No	Conforme
Orden del almacenamiento	¿El orden del almacenamiento agiliza o entorpece mis procesos?	Entorpece	No conforme
Requerimientos del almacenamiento	¿El almacenamiento cumple, o no, con lo que exige la normatividad de acuerdo a lo que allí se deposita?	Si	Conforme

Fuente: Ofima S.A.S., 2018.

“La categoría de CONFORME/NO CONFORME a punta a que más allá de identificar una práctica, se pueda calificar si esta es positiva o negativa. Se recomienda que las preguntas que se elaboran previamente sean, en la medida de lo posible, cerradas, esto quiere decir que sus únicas opciones de respuesta sean si /no, esto te ayudará a poder contestar con mayor agilidad si el resultado es, o no, conforme”. (Canal, 2007).

“Ahora se deben revisar todas las tablas creadas para cada factor y se va a separar los componentes que te dieron resultados no conformes, una vez hecho esto, se puede reunirlos en una tabla aparte”. (Canal, 2007).

“El orden de esta segunda tabla será, primera columna “factor”, segunda columna “componente” tercera columna “responsable”, cuarta columna “etapa” también se

puede poner en una casilla adicional de “observación” una descripción del componente como problema”. (Canal, 2007). Por ejemplo:

Cuadro 4. Prácticas a mejorar divididas por factores

Factor	Componente	Observación	Responsable	Etapa
Almacenamiento	Orden del almacenamiento	El orden en el almacenamiento es caótico y entorpece los procesos pues los trabajadores pasan mucho tiempo buscándose insumos y productos.	Auxiliar #2	Inicial
Inventario	Parámetros/metodología de identificación para inventario	No se tiene una metodología clara para la identificación del inventario, muchas veces los productos se guardan sin haber sido revisados posterior a la entrega del proveedor	Auxiliar #1	Inicial
	Sistemas de contabilización de inventarios	Ya que no se tiene sistematizado el inventario debe realizarse de manera manual, el proceso es lento y se desactualiza con facilidad.	Auxiliar #1	Inicial
Aseo/Limpieza	xxx	xxx	xxx	xxx
Seguridad	xxx	xxx	xxx	xxx
Logística	Recepción de insumos y productos	El momento de la recepción de insumos y productos es desordenado y suelen haber retrasos por parte de los proveedores.	Proveedor	Inicial

Fuente: Ofima S.A.S., 2018.

“Se indicó con unas X en Aseo/Limpieza y Seguridad, pues también puede ocurrir que se encuentren factores con todos los componentes conformes, en ese caso se pueden dejar en blanco. En este punto ya tienes la lista de las prácticas que debes convertir de negativas a positivas, para contribuir a mejorar tu proceso de manufactura”. (Canal, 2007).

“Por otra parte, se tiene que destacar que la elaboración de este tipo de documentos de autoevaluación sirve también para conocer de manera profunda y precisa los factores que afectan la productividad, del mismo modo, las etapas con mayores problemas y los responsables, es importante apoyarse de estos últimos para mejorar las prácticas y socializar los resultados obtenidos de las tablas y así comenzar a identificar las buenas y malas prácticas en el proceso de manufactura de la empresa”. (Zapata, 2009).

M.P.M. durante empacado de café.

Se refiere a las deficiencias que pueden darse dentro de las actividades del proceso de envasado de café, las cuales pueden provocar problemas dentro del desarrollo óptimo del sistema productivo en general, y causar pérdidas de producto a empaquetar o tiempos largos de empacados derivados de los procedimientos mal ejecutados.

“El café debe envasarse perfectamente protegido de cualquier agente exterior. No podrá ser almacenado ni transportado junto a sustancias tóxicas ni junto a ningún otro producto que pueda perjudicar su calidad o transmitirle sabores u olores extraños”. (Azcárate Górriz, 2016).

“Existen diferentes procesos de envasado y tecnologías que permiten lograr diferentes grados de conservación del café. Entre los procesos más comunes están:” (Azcárate Górriz, 2016).

“Envasado al aire. En este proceso los envases son llenados manual o automáticamente a presión atmosférica y en presencia de aire o por ende de oxígeno. Los envases son cerrados a presión o termo sellados y contienen el aire. Se estima que el porcentaje de oxígeno residual de este tipo de envase alcanza el 16 a 18%, pudiéndose reducir a 10 a 12% mediante el empleo de una válvula desgasificadora”. (Speer & Kölling, 2001).

“Esta es justamente la principal desventaja de este proceso de envasado, pues este oxígeno residual genera rancidez provocada por la oxidación de grasas y aceites insaturados. Existe una gran diferencia entre el envasado con pinchazo o válvula ya que la válvula no permite la entrada de aire exterior. En el sistema de pinchazo las características del producto comienzan a mermar tras 7 días, sin embargo, con el empleo de válvula aguanta hasta tres meses desde su envasado”. (Speer & Kölling, 2001).

“Envasado al vacío. Este sistema de envasado elimina casi por completo la atmosfera interna del envase reduciéndose el oxígeno residual a niveles de 4 a 6% y aumentándose la vida del producto”. (Riaño & Jaramillo, 2000).

“Envasado con atmósfera modificada. En esta modalidad de envasado en vez de eliminar la atmosfera interna, esta es modificada por un gas inerte como el nitrógeno, con este sistema el oxígeno residual puede reducirse hasta 1 a 2% y aumentar la vida útil”. (Riaño & Jaramillo, 2000).

“Durante el almacenamiento de café se producen una serie de cambios sensoriales los cuales se han asociado con la oxidación de lípidos, ácidos grasos insaturados libres e hidroperóxidos se encuentran en los cafés almacenados. Además, los productos secundarios de la oxidación de lípidos pueden reaccionar con otros componentes del

grano de café, como las proteínas, que también pueden contribuir a los cambios sensoriales”. (Azcárate Górriz, 2016).

Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.).

“Son los principios básicos y practicas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción”. (Saavedra, 2011)

“Historia de las BPM. Históricamente las BPM surgen como una respuesta o reacción ante hechos graves (algunas veces fatales), relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y/o medicamentos. Los primeros antecedentes de las BPM datan de 1906 en USA y se relacionan con la aparición del libro "La Jungla" de Upton Sinclair”. (Saavedra, 2011).

La novela describía en detalle las condiciones de trabajo imperantes en la industria frigorífica de la ciudad de Chicago, y tuvo como consecuencia una reducción del 50% en el consumo de carne. Se produjo también la muerte de varias personas que recibieron suero antitetánico contaminado preparado en caballos, que provocó difteria en los pacientes tratados”. (Saavedra, 2011).

Campo de aplicación. (Saavedra, 2011).

- a. “A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.
- b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

- c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.
- d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos”.

“Edificación e instalaciones. La pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado, dentro de los componentes necesarios en edificación e instalaciones están”. (Saavedra, 2011)

“Localización y accesos: estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento”. (Saavedra, 2011)

“Diseño y construcción: la edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción, e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos”. (Saavedra, 2011).

“Abastecimiento de agua: el agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud”.

“Disposición de residuos líquidos: dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente.

“Disposición de residuos sólidos: los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental.” (Saavedra, 2011).

“Instalaciones sanitarias: deben disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestideros, independientes para hombres y mujeres, separados de las áreas de elaboración y suficientemente dotados para facilitar la higiene del personal. (Saavedra, 2011).

“Equipos y utensilios: los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de alimentos dependen del tipo del alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto”. (Saavedra, 2011).

“Condiciones de instalación y funcionamiento: los equipos deben estar instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico, desde la recepción de las materias primas y demás ingredientes, hasta el envasado y embalaje del producto terminado”. (Saavedra, 2011).

“Implementación de BPM. Las Buenas Prácticas de Manufactura son principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción”. (Mesa, 2011).

Condiciones básicas para cumplir con las BPM.

- **Edificación e instalaciones:** (Mesa, 2011).
 - “Estar aislados de focos de insalubridad”.
 - “Tener alrededores limpios”.
 - “Facilitar la limpieza y la desinfección”.
 - “Tener buen abastecimiento de agua potable”.
 - “Contar con áreas para la disposición de residuos líquidos y sólidos”.
 - “Tener instalaciones sanitarias”.

- **“Equipos y utensilios:** (Mesa, 2011).
 - “Ser resistentes a la corrosión”.
 - “Deben facilitar el proceso de desinfección”.
 - “No deben favorecer la proliferación de microorganismos (lisos)”.

- **Manipuladores de alimentos:** (Mesa, 2011).
 - “Deben estar sanos, no deben presentar heridas, infecciones respiratorias y/o gastrointestinales”.
 - “Deben realizar el curso de manipuladores de alimentos”.
 - “La vestimenta y la presentación personal deben cumplir con los requisitos que lo requiera el proceso”.

- **Materias primas:** (Mesa, 2011).
 - “Deben ser inspeccionadas”.
 - “Deben ser lavadas y desinfectadas en caso que lo requieran”.
 - “Conservar la temperatura de almacenamiento para cada una de ellas”.
 - “Se debe evitar la contaminación cruzada”.

“Documentación necesaria para la implementación de BPM Para poder implementar las BPM toda industria debe tener un plan de saneamiento básico; el plan contiene los diferentes procedimientos que debe cumplir una industria de alimentos para disminuir los riesgos de contaminación de los productos manufacturados en cada una de las industrias, así mismo, asegurar la gestión de los programas de saneamiento básico que incluye como mínimo los siguientes programas”. (Mesa, 2011)

- “Programa de limpieza y desinfección”.
- “Programa de control integrado de plagas”.
- “Programa de residuos sólidos y líquidos”.
- “Programa de control de agua potable”.
- “Programa de capacitación de manipuladores”. (Mesa, 2011)

“Cada programa consta de un cuerpo de trabajo el cual comprende:” (Mesa, 2011).

- “¿Qué es el programa?”
- “¿Para qué se implementa?”
- “¿Por qué se implementa?”
- “¿Cómo se implementa?”
- “¿Quién o quiénes son los responsables de la implementación?”
- “¿Cuáles son los documentos básicos que apoyan el programa?”
- “Registro de monitores y/o verificación”.
- “Formatos de control (sistema de monitoreo)”.
- “Formatos de inspección”.

“Importancia de la implementación de las BPM. La aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), constituye una garantía de calidad e inocuidad que redundará en beneficio del empresario y del consumidor en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena

productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos”. (Aristizábal & Ramírez, 2005).

“Es importante el diseño y la aplicación de cada uno de los diferentes programas, con diligenciamiento de formatos para evaluar y realimentar los procesos, siempre en función de proteger la salud del consumidor, debido a que los alimentos así procesados pueden llevar a cabo su compromiso fundamental de ser sanos, seguros y nutricionalmente viables.” (Aristizábal & Ramírez, 2005).

“Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, además, contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inoocuos para el consumo humano y son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000”. (Aristizábal & Ramírez, 2005).

“Diagnóstico inicial de la situación de la empresa. Al inicio de la práctica profesional se realizó un estudio previo para conocer la situación en la que se encontraba la empresa con respecto al tema de BPM. Se inspeccionaron todas las áreas correspondientes a la unidad de alimentos: bodega de almacenamiento, laboratorio, plantas piloto, área de reempaque y zona de producción. En este estudio se revisaron los siguientes aspectos:” (Quiroga, 2010).

- “Instalaciones físicas”.
- “Instalaciones sanitarias”.
- “Personal manipulador”.
- “Condiciones de proceso y fabricación”.

- “Salud ocupacional”.
- “Aseguramiento y control de la calidad”.

“Después de analizar la situación inicial en la que se encontraba la empresa se procede a revisar los planes, procedimientos, instructivos y formatos existentes en la unidad de alimentos para verificar si se cumple con los requisitos o si es necesario hacer modificaciones y/o adicionar algunos otros”. (Quiroga, 2010).

“Elaboración del cronograma de actividades. En conjunto con la Jefe técnica de alimentos se elaboró el cronograma de actividades donde quedaron estipuladas las fechas de:” (Quiroga, 2010).

- “Visitas importantes que se debían recibir en la empresa”.
- “Evaluaciones para el seguimiento de las BPM”.
- “Evaluaciones por parte de los proveedores”.
- “Revisión y entrega de procedimientos estándar, instructivos y formatos”.
- “Divulgaciones de la documentación creada”.
- “Monitoreo de limpieza y desinfección y plagas”.
- “Capacitaciones a auxiliares de producción y bodega”.

“Evaluaciones internas. Durante el desarrollo de la práctica se hicieron 3 evaluaciones internas (cada mes y medio), en donde se evaluaron los mismos aspectos del diagnóstico previo, para llevar así, un seguimiento de todas las mejoras que ha tenido la compañía en cuanto a instalaciones, manipuladores, procedimientos y demás”. (Quiroga, 2010).

“En dichas evaluaciones se realiza un perfil higiénico sanitario, se determinan las no conformidades y se asigna una persona responsable de darle solución a cada una de

ellas, igualmente, se establece un plazo máximo para su cumplimiento. Posteriormente se presenta el informe a las personas encargadas de cada área dándoles a conocer sus responsabilidades”. (Quiroga, 2010).

“Revisión diaria del cumplimiento de las BPM. Todos los días al inicio y al final de la jornada laboral se daba una ronda por toda el área de alimentos para verificar que:” (Quiroga, 2010).

- “Las labores de Limpieza y desinfección fueran realizadas correctamente”.
- “Los manipuladores cumplieran con todos los requisitos exigidos”.
- “Las trampas para el control de roedores estuvieran en perfecto estado”.
- “Los formatos de control se diligenciarán de forma correcta”.
- “El reempaque se hiciera en las condiciones que se exige en los POES”.
- “Los despachos a clientes se hicieran en forma adecuada”.
- “Los implementos de aseo estuvieran en las zonas correspondientes”.
- “No hubiera producto regado o bultos rotos”.

B.P.M. durante empacado de café.

“Es sabido que la responsabilidad de que los productos lleguen a sus destinos en las mejores condiciones posibles debe ser asegurado por las plantas y sus empleados. Luego del proceso de tueste o molido, el producto es almacenado en grandes tanques o en silos. Estos deben mantenerse en buenas condiciones sanitarias. Las paredes internas deben ser lisas y estar libres de orificios y resquebraduras donde el producto se acumule y pueda servir de refugio para el desarrollo de insectos”. (FAO;, 2000).

“De igual modo, para el producto que sale del área de llenado hacia la bodega de producto terminado, se debe tener cuidado que se mantengan en condiciones

sanitarias. Las bodegas también deben incluirse en el sistema de limpieza y deben limpiarse con una frecuencia preestablecida”. (FAO;, 2000).

“Los productos almacenados a granel deben ser inspeccionados periódicamente para asegurar que están libres de infestación y están secos. Los equipos usados para transferir productos a granel deben ser bien mantenidos y limpiados regularmente para asegurar que no se han contaminado”. (FAO;, 2000).

“El café molido pasa a través de procesos de cernido para tener un aseguramiento final de que no hay contaminantes. Estos equipos deben ser monitoreados para inspeccionar las materias extrañas que separan, esto suministra buena información del posible origen o de dónde existen fallas en el saneamiento”. (Harrington, 1996).

“También puede pasar a través de impactadores antes de ir al área de llenado o a despachos a granel. Estos impactadores están diseñados para destruir cualquier vestigio de contaminación de insectos, tales como huevos, que no son visibles a simple vista. Esto asegurará que el producto es de la mejor calidad posible”. (Harrington, 1996).

“Llenado (despacho) a granel. Cuando el café sale del molino o del proceso de tueste, pueden ser despachado directamente a los usuarios mediante carros graneleros o vagones de tren. Cuando estos transportes se reciben vacíos, se debe leer cualquier material escrito que esté en ellos. Si hay cualquier evidencia que fue fumigado, se deben tomar precauciones para asegurarse que ha sido aireado y que es seguro para entrar en él”. (CACIA, 1997).

“Cualquier material fumigante que se encuentre debe ser retirado y desechado apropiadamente. En el caso del traslado al área de llenado el proceso no requiere

mayor cuidado ya que la maquinaria está dispuesta de manera que su traslado sea automático y sin tener contacto con el ambiente externo”. (CACIA, 1997).

“Antes que el producto procesado sea llenado en un vehículo, éste debe ser inspeccionado y limpiado. La construcción de estos transportes debe proteger de contaminación física, química o microbiológica. La parte interna debe estar limpia y seca. No deberá tener puntos muertos donde se acumule el producto. Todas las compuertas deben estar en buenas condiciones y cerrar ajustadamente, ya que pueden ser entrada de humedad y pestes”. (CACIA, 1997).

“El personal de limpieza debe prestar atención a las compuertas, líneas neumáticas, puertas de descarga y ventilación para cerciorarse que no tienen residuos o producto atrapado. Cualquiera que entre en estos vehículos debe usar ropa limpia, protección de cabello, tapones de oído, calzado adecuado y no deben llevar nada en los bolsillos. Después de la limpieza no deben quedar residuos dentro del vehículo”. (CACIA, 1997).

“El almacén también debe ser monitoreado. La estructura misma debe mantenerse limpia. Debe prestarse atención a los soportes aéreos, tuberías y equipos. El área circundante debe estar limpia y libre de basuras, maleza o cualquier condición que atraiga insectos, roedores y/o pájaros”. (CACIA, 1997).

“Empaque. El café tostado o molido puede empacarse en pequeñas cantidades para el consumo casero o en grandes cantidades para uso comercial. Durante el empaque, las buenas prácticas de manufactura deben seguirse estrictamente para asegurar que todas las precauciones que se han tomado hasta este punto, no se pierdan”. (ESLAMO, 2001).

“Antes del empaque, el café molido (para presentación a granel) es cernido para asegurar que se retiren materias extrañas. Nuevamente si éstas se encuentran, debe inmediatamente iniciarse una investigación para determinar su origen. Cada persona del área de empaque debe extremar su cuidado personal y sus hábitos de trabajo. Todos los empleados deben lavarse las manos antes de iniciar el trabajo y cada vez que se ausenten del mismo”. (ESLAMO, 2001).

“Deben usar guantes limpios y nadie debe trabajar si tiene problemas de salud que pudieran contaminar el producto. Las joyas no están permitidas. La ropa y otras pertenencias no deben almacenarse alrededor de las áreas de empaque. Cada empleado debe estar siempre atento de sus propias acciones y de las que lo rodean, constantemente se observa si existe una fuente potencial de contaminación, por ejemplo, nunca debe dejarse nada colgándose sobre los equipos de empaque ya que siempre existe la posibilidad que pueda caer dentro del producto”. (ESLAMO, 2001).

“Otro aspecto importante es que nunca se deben usar los empaques para otros propósitos y se debe evitar en lo posible, que los empaques para el producto bueno sean similares (color, forma, tamaño, etc.) que los usados para subproductos, desechos o barreduras”. (ESLAMO, 2001).

“Almacenaje. Las bodegas deben estar incluidas en el sistema de limpieza para que sean limpiadas con una frecuencia preestablecida. Al ser el producto movilizado dentro y fuera de las bodegas, algunas veces estos se dañan. El producto dañado expuesto sirve como atracción de insectos y roedores, por lo que debe ser recogido inmediatamente, también los empaques dañados tienen que ser retirados, bien para ser reprocesados o bien para desecharlos”. (Gutierrez, 1998).

“Las áreas para los contenedores de basuras deben estar localizadas fuera de las bodegas, en áreas con drenajes adecuados para evitar que durante la limpieza el agua

se quede estancada. Las áreas alrededor del almacén deben mantenerse libres de malezas, equipos, cosas que puedan servir como refugios para roedores, insectos y otras plagas”. (Gutierrez, 1998).

“Las vías de circulación deben estar preferiblemente cementadas. Esto facilitará la limpieza y el buen drenaje y ayudará a reducir la entrada de polvo y sucio dentro de la bodega. La estructura de las bodegas debe ser bien mantenida para prevenir la entrada de plagas en especial de pájaros. Las puertas y otras aberturas deben mantenerse cerradas cuando no estén usándose”. (Gutierrez, 1998).

“Todo lo que se almacene debe mantenerse levantado del piso y al menos 50 centímetros retirado de las paredes, esto permitirá una adecuada limpieza e inspección, así como mejores procedimientos para el control de roedores. Cualquier material no alimenticio, como limpiadores o equipo en desuso, almacenado en el mismo lugar, debe mantenerse separado de los empaques de alimentos. Los empaques de producto deben rotarse apropiadamente”. (Gutierrez, 1998).

“El sistema de codificar con fechas los empaques puede ser muy útil para este propósito. En estos casos es recomendable utilizar el principio PEPS, lo primero que entra, lo primero que sale. También debe prestarse atención a las paletas en las cuales se almacena el producto, ya que deben estar limpias y reparadas. El ambiente donde los empaques se almacenan debe conservarse limpio”. (Gutierrez, 1998).

Estandarización de procesos.

“Es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, lo que facilita la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial”. (Jarrin, 2017).

“Es necesaria por las siguientes razones:” (Jarrin, 2017).

- “Eliminar la variabilidad de los procesos”.
- “Asegurar resultados esperados”.
- “Optimizar el uso de materiales y herramientas”.
- “Mejorar la calidad y seguridad dentro de la organización”.
- “Acondicionar el trabajo y los sistemas de manera que la mejora continua pueda ser introducida”.

“Los procesos estandarizados son una de las principales características de los negocios y empresas que crecen. Si se manejan adecuadamente, la estandarización de éstos puede repercutir positivamente. Con ellos se conocería el detalle de cada una de las actividades realizadas y podrá mejorarlos en cuanto sea necesario”. (Jarrin, 2017).

“Se denomina estandarización al proceso de unificación de características en un producto, servicio, procedimiento, etc. Este implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que deben seguirse con la finalidad de conseguir el objetivo de la empresa. Los estándares representan el estado de ejecución deseado, de hecho, no son más que los objetivos definidos de la organización”. (Jarrin, 2017).

“Por ello, es fundamental mencionar que el objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido”. (Jarrin, 2017).

Herramientas de la estandarización de procesos.

Manuales. “Un manual se define como un libro que contiene lo más sustancial de un tema. Sirven para transmitir conocimientos y experiencias, ya que en ellos se documenta la tecnología acumulada hasta ese momento sobre un tema. Su propósito

es dar al usuario un material para que pueda aprender rápida y adecuadamente a usar, manejar y mantener un proceso o actividad”. (Álvarez, 1996).

“Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya la actividad cotidiana en las diferentes áreas de la empresa. En ellos se establecen metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades programadas en orden lógico y en un tiempo definido”. (Álvarez, 1996).

“Políticas. Una política es una guía general para una acción; es el establecimiento de los principios a seguir. Su principal función es mantener a una organización ordenada, simplificar la burocracia administrativa y ayudar a la organización a obtener utilidades, por lo que, las políticas deben ser pensadas y diseñadas para facilitar que las cosas se hagan correctamente. Una política tiene razón de ser, cuando contribuye directamente a que las actividades y procesos de la organización logren sus propósitos”. (Pérez, 2012).

“Las políticas tienen las siguientes características: están diseñadas para mostrar a las personas la decisión unitaria que se aplica a todas las situaciones similares, muestran los lineamientos que facilitan la toma de decisiones en actividades rutinarias, muestra lo que la Dirección y los altos mandos desean que se haga en cada situación definida, tiende a darle consistencia a la operación, ya que orienta las decisiones operativas en la misma dirección, así mismo es una manera para establecer un trato equitativo con la gente”. (Álvarez, 1996).

“Procedimientos. Un procedimiento puede definirse como la forma especificada para llevar a cabo un proceso, es un documento que describe paso a paso la realización de una actividad, es decir, describe de manera específica cómo cumplir una actividad.

Precisa ¿quién?, ¿qué hace?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿por quién? y ¿por qué? de éstas actividades, surgirán documentos que mostrarán detalladamente los resultados de las actividades”. (Stebbing, 1991).

“Un procedimiento es un proceso por escrito, muestra un conjunto de métodos. La documentación de los procesos de una organización debe incluir la participación del personal que realiza frecuentemente el proceso, ya que de esta manera se logrará que los procedimientos reflejen la realidad de cómo se hace trabajo, que la gente realmente los siga y además que se mantengan actualizados”. (Stebbing, 1991).

“Para el desarrollo del procedimiento, es recomendable seguir los siguientes pasos:” (Stebbing, 1991).

1. “Revisar la práctica actual”.
2. “Analizar la práctica actual”.
3. “Elaborar un borrador del procedimiento”.
4. “Distribuir el borrador para recibir comentarios”.
5. “Revisar los comentarios”.
6. “Revisar y entregar el procedimiento para su aceptación”.
7. “Obtener la aprobación”.
8. “Entregarlo para su uso”.
9. “Ponerlo en práctica”.
10. “Supervisar y revisar”. (Stebbing, 1991).

“Implementación de la estandarización de procesos. La estandarización puede dividirse básicamente en: estandarización de las cosas y estandarización del trabajo. La estandarización de las cosas se refiere a que los objetos deben ser iguales, y es indispensable en muchos de los aspectos de la vida cotidiana para ser más eficientes”. (Kondo, 1993).

“La estandarización del trabajo consiste en establecer un acuerdo acerca de la forma de hacer algo; la estandarización de los procedimientos de trabajo es importante para verificar que todos los trabajadores, actuales y futuros, utilicen la mejor forma para llevar a cabo actividades relacionadas con el proceso”. (Kondo, 1993).

“Cuando cada persona lo realiza en forma diferente, es muy difícil, si no imposible, efectuar mejoramientos para mejorar cualquier proceso. Se dice que un proceso que mantiene las mismas condiciones, produce los mismos resultados, es por esto que para mantener la consistencia de un proceso es necesario estandarizar las condiciones de operación bajo:” (Kondo, 1993).

- “Materiales”.
- “Maquinaria”.
- “Mano de obra”.
- “Métodos y procedimientos de trabajo”.
- “Mediciones”.
- “Conocimiento y habilidad de la gente”.

“La estandarización establece límites de autoridad y de responsabilidad y deben comunicarse a los empleados. La estandarización requiere que la documentación indique cómo va a efectuarse el proceso, qué entrenamiento requiere el personal y en qué consiste el desempeño aceptable”. (Harrington, 1992).

“Para estandarizar con éxito los procesos de una empresa se deben considerar cuatro aspectos claves:” (Harrington, 1992).

- “Que todos los miembros del proceso participen en la estandarización”.
- “Que el personal involucrado reciba capacitación en el estándar”.

- “Que el estándar represente la forma más fácil, segura y mejor de hacer un trabajo”.
- “Antes de realizar un estándar debe discutirse con los miembros que realizan las tareas”. (Harrington, 1992).

“Durante la implementación de la estandarización de un proceso es indispensable tener en cuenta a todos los involucrados y analizar en detalle cada una de las actividades que éstos llevan a cabo, puesto que lo que se busca con la estandarización es hallar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible al eliminar actividades innecesarias. Una vez encontrada la mejor manera de hacer algo se documenta en un estándar y se obtienen beneficios como:” (Rodríguez, 2006).

- “Provee una forma de medir el desempeño”.
- “Estructuración de los procesos críticos de la empresa”.
- “Suministra una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo”.
- “Provee una base para el diagnóstico y auditoría”.
- “Minimiza la variación”.
- “Seguridad, puesto que se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al retirar elementos innecesarios de la estación de trabajo y establecer normas de seguridad”.
- “Disminuye el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre”.

“Finalmente, la estandarización impactará de manera interna a todo el personal de la empresa, así como a proveedores; Igualmente la empresa se beneficiará de manera externa, puesto que cambiará, a los actuales y potenciales clientes, la percepción e imagen de la empresa. Además, la estandarización sirve como una herramienta que

fomentará la institucionalización de la empresa y será esencial para llevar a cabo la correcta gestión y control financiero de la misma. Pasos para la estandarización:” (Rodríguez, 2006).

- “Involucrar al personal operativo”.
- “Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.
- “Documentar con fotos, diagramas y descripciones breves”.
- “Capacitar al personal.
- “Implementar formalmente el estándar”.
- “Revisar periódicamente los resultados”.
- “Confrontar los resultados con el estándar y tomar las respectivas acciones correctivas si es necesario”.

Normas de inocuidad durante el empaclado de café.

“Todo el material de empaque debe almacenarse de tal forma que esté protegido del polvo, plaga o cualquier otra contaminación”. (Tobón, 2011).

- “Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza”.
- “El material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento”.
- “Los envases o recipientes no deben ser utilizados para otro uso diferente para el que fue diseñado”.
- “Los envases o recipientes deben inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados”.
- “En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso”.

- “En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios”.

“De cada lote deberá llevarse un registro continuo, legible, con la fecha y detalles de elaboración. De acuerdo al tipo de producto (fresco, envasado, con transformación física), sus registros deben conservarse de uno a dos años, con el objetivo de contar con un control de vencimiento del mismo por cualquier reclamo posterior por parte del cliente resultante de un deterioro anticipado del mismo”. (Tobón, 2011).

Empaques de café.

En el mercado de empaques de café existen diferentes tipos de envases para la conservación del café tostado y/o molido. En la Tabla 4, se exponen las principales características de los principales materiales utilizados en el empaque de café. Usualmente, los empaques para este tipo de producto, se pueden clasificar en empaques rígidos y flexibles. En la clasificación de empaques rígidos, se encuentran los envases de vidrio y los envases de hojalata o aluminio (latas). Los cuales pueden ser envasados tanto en presencia de aire o bien con atmósfera modificada o al vacío. (Grupo Alliance, 2009).

“Dentro de los empaques flexibles se encuentran las bolsas con envasado a presión atmosférica en caliente o en frío (después de haber desgasificado el café). Éstas son bolsas multipliegos o con recubrimientos, fabricadas en un laminado bicomponente de aluminio y plástico o en algunos casos de papel y plástico. Cada una de las múltiples capas del laminado sirven para una función específica. La capa exterior es ideal para la impresión y se puede hacer de una película de plástico metalizado o papel de aluminio o simplemente papel. Las capas internas proporcionan una barrera de protección para el producto”. (Grupo Alliance, 2009).

Cuadro 5. Características de los principales materiales utilizados para el empaque de café.

Materiales	Estructura	Peso	Resistencia	Nivel de protección	Moldeabilidad	Impresión
Acero	Envase sólido	Pesado	Resistente para líquidos y alimentos	Alto	Posee pocas alternativas en cuanto a la forma	Necesita etiquetas impresas
Aluminio	Envase sólido	Ligero	Resistente a líquidos	Alto	Posee pocas alternativas en cuanto a la forma	Imprimible
Films de PVC o PEDB (polietileno de baja densidad)	Flexibles	Ligeros	Se rompe con facilidad	Alto	Maleable	Difícil de imprimir
PEDB	Flexible	Ligero	Resistente	Bueno	Maleable	Imprimible
Bolsas de papel	Flexibles	Ligeras	Fáciles de rasgar	Bueno	Maleables	Imprimibles
Polipropileno	Flexible	Ligero	Resistente	Bueno	Maleable	Difícil de imprimir
Bolsas de plástico	Flexibles	Ligeras	Fáciles de rasgar	Bueno	Maleables	Imprimibles
Papel	Flexible	Ligero	Fáciles de rasgar	Bajo	Maleable	Imprimible
Cartón	No flexible	Ligero	Resistente	Alto	Posee pocas alternativas en cuanto a la forma	Imprimibles
Vidrio	Envase sólido	Pesado	Frágil	Alto	Moldeable	No imprimible
PEAD (polietileno de alta densidad)	Sólido	Ligero	Resistente	Alto	Moldeable	Difícil de imprimir
Film retráctil	Flexible	Ligero	Fáciles de rasgar		Moldeable	Imprimible

Fuente: Grupo Alliance, 2009.

“El vidrio fue líder indiscutible, sin rival, para los alimentos y productos químicos y para almacenaje en general, hasta el siglo XVIII cuando se inventó el bote de hojalata. Se obtiene de materias primas abundantes en la naturaleza: arena de sílice, carbonato sódico y piedra caliza, los cuales son extraídos mediante un proceso de extracción sencillo y no contaminante. Las características físico-químicas que posee no interfieren con las propiedades de los productos que contiene. Para hacer vidrio se

consume menos energía que para fabricar metal o plástico. Además, puede reciclarse infinitamente”. (Berral, 2012).

“El vidrio compite con el plástico como material de diseño de envases. El peso del vidrio y la facilidad de rotura pueden afectar a la fabricación, los gastos de envío y la relación coste-eficacia y la idoneidad de este material. Con sus cualidades visuales y táctiles, el vidrio comunica un material de calidad confiable y distintivo. Es el material de envasado preferido para productos alimenticios gourmet y de lujo”. (Berral, 2012).

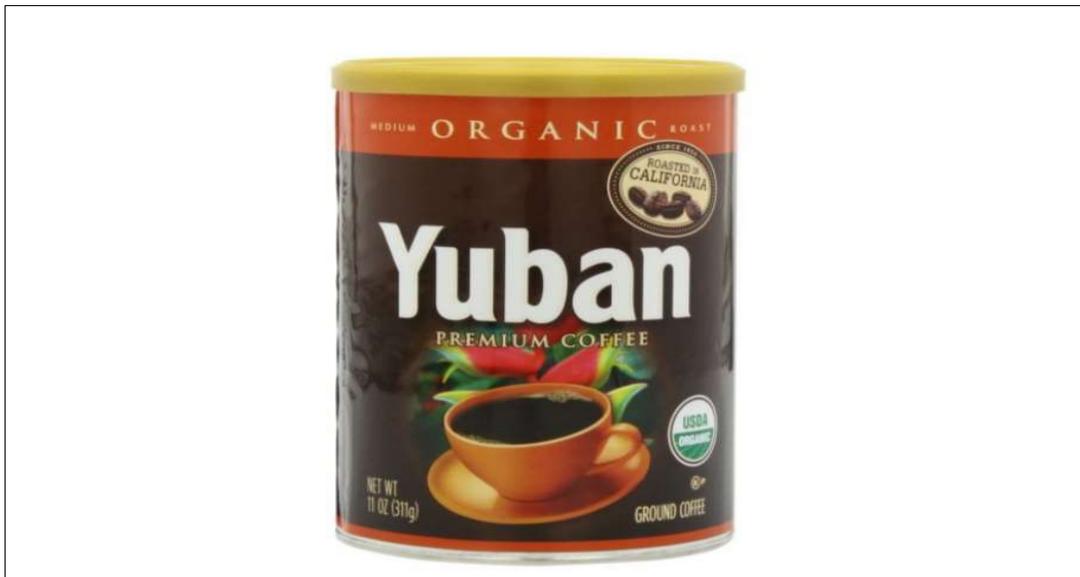
Ilustración 1. Envase de vidrio.



Fuente: Berral, 2012.

“Por otro lado, se encuentra la lata de hojalata envasada al vacío. Esta posee dos tapas, la primera tapa cuenta con un sistema “abre - fácil” con un anillo de hojalata, que facilita la apertura inicial del envase. La tapa exterior, es una tapa plástica que asegura una mayor hermeticidad del café una vez abierto. Este es el tipo más antiguo de envase comercial para café tostado y molido. Proporciona impermeabilidad al vapor de agua, gases y compuestos volátiles”. (Robertson, 2013).

Ilustración 2. Envase de lata.



Fuente: Robertson, 2013.

“En cuanto a las estructuras flexibles, se tratan de envases realizados a partir de la combinación de dos o tres materiales, seleccionados de acuerdo a las características propias del producto a envasar, lo que permite contenerlo de manera óptima. Cada una de las múltiples capas del laminado sirven para una función específica. La capa exterior es ideal para la impresión y las capas internas proporcionan una barrera de protección para el producto, lo que mantiene la vida útil del producto”. (Robertson, 2013).

“El uso de este tipo de empaques brinda un sinnúmero de ventajas, tales como mayor protección del producto envasado, una manipulación más severa del producto sin provocar deterioro, la conservación más duradera de las características del producto (sabor, aroma, calidad, etc.) y retarda el vencimiento del mismo, además de minimizar la penetración de oxígeno, lo que permite el envasado al vacío. Aunque algunos materiales flexibles utilizados para este empaque pueden no ser reciclables, suelen

utilizar una menor cantidad de material, son fáciles de aplanar, y ocupan menos espacio en el flujo de residuos”. (Robertson, 2013).

“Con los nuevos materiales, la fabricación, y capacidades de llenado, la categoría de películas flexibles ha crecido enormemente. Para la fabricación de los empaques flexibles se suele utilizar papel en la capa exterior, ya que es ideal para la impresión y conserva un tacto agradable. Sin embargo, también se suelen utilizar celulosas estucadas, las cuales dan brillo a la impresión y son muy adecuadas para barnizar; o celulosas satinadas, las cuales brindan una superficie muy lisa y brillante”. (Robertson, 2013).

Ilustración 3. Envases de estructura flexible.



Fuente: Cabrera, 2014.

“Entre los tipos de papeles comúnmente utilizados se encuentran los siguientes:” (Cabrera, 2014).

- “Papel a prueba de grasa: es un papel de pulpa hidratada, superficie suave, alta densidad, que como su nombre lo indica, tiene la característica apropiada para la resistencia a las grasas”.

- “Papel kraft: se caracteriza por su gran resistencia. El papel kraft es de color pardo, con densidad de 49 a 130 g/m². Tiene resistencia tanto a la tensión como al desgaste”.
- “Papel pergamino: son hojas de pulpa químicamente blanqueadas con un baño de ácido sulfúrico, cuyas densidades superficiales están entre 24,4 y 44 g/m²”.

“Sin embargo, el papel es una barrera pobre a los gases y al vapor de agua. Por ejemplo, un kraft tamaño comercial (54% de pino y 46% de eucalipto) tiene una tasa de transmisión de vapor de agua a baja humedad cerca del 50 % (50% RH / 23 ° C) (Kugge & Johnson, 2008). Por lo tanto, en muchas aplicaciones de envasado, puede ser necesaria una barrera contra el vapor de agua o gases como el oxígeno. El recubrimiento del papel con una película continua de un material adecuado, conferirá propiedades de barrera contra el vapor o gas”. (Robertson, 2013).

“Por esta razón, para la parte interior de los envase flexibles, se utilizan materiales como las celulosas especiales para ser pegadas con la película exterior o para ser cubiertas directamente con barniz termo soldable, o con celulosas antigrasas o con recubrimientos especiales (surlyn, pex, etc). Los materiales más usados suelen ser el aluminio, el polietileno y el polipropileno”. (Sánchez & Ochoa, 2011).

“El aluminio es la mejor barrera tanto contra gases como contra la luz. Una de las cualidades poco conocidas del aluminio es su capacidad para mantener los pliegues que forman las aristas de los envases de bolsa. Es este hecho muy ventajoso para las máquinas automáticas de envasar”. (Sánchez & Ochoa, 2011).

“Los tipos más comunes de plásticos, utilizados para el embalaje son el polietileno y el polipropileno. El polietileno, gracias a su termo soldabilidad, es el material más utilizado para la fabricación de las partes interiores de los envases de café. Éste puede

clasificarse en polietileno de baja densidad (LDPE) y polietileno de alta densidad (HDPE), el cual es rígido y opaco”. (Sánchez & Ochoa, 2011).

“El poli tereftalato de etileno (PET), llamado también polipropileno, es claro como el cristal. Es una película de plástico muy brillante y transparente, con una buena resistencia mecánica. En el mercado podemos encontrar innumerables tipos de polipropileno aunque los biorientados construidos (transparentes) y los metalizados son los más comunes. El polipropileno representa una muy buena barrera al vapor de agua, pero no a los gases”. (Sánchez & Ochoa, 2011).

Ilustración 4. Envase PET.



Fuente: Sánchez & Ochoa, 2011.

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”, se identificó 1 población a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, la cual (Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado.) se direccionó a obtener información sobre el efecto y causa, respectivamente; se trabajó la técnica del censo por medio de la población finita cualitativa, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto y causa, respectivamente, se trabajó con 6 profesionales de los departamentos anteriormente indicados.

De la gráfica uno a la tres se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica cuatro a la seis, se comprueba la variable X o causa.

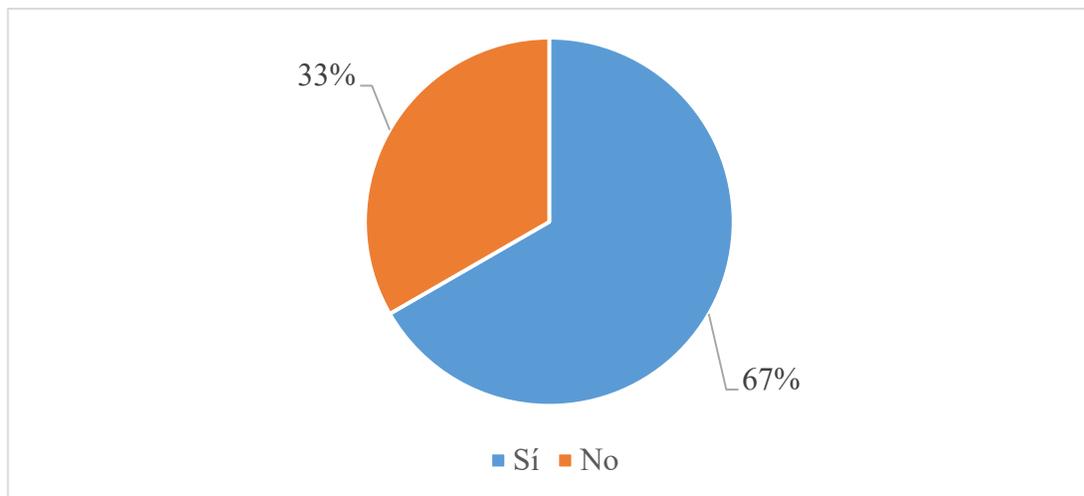
III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) o el efecto.

Cuadro 6: Personas que consideran que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	04	67
No	02	33
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 2: Personas que consideran que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

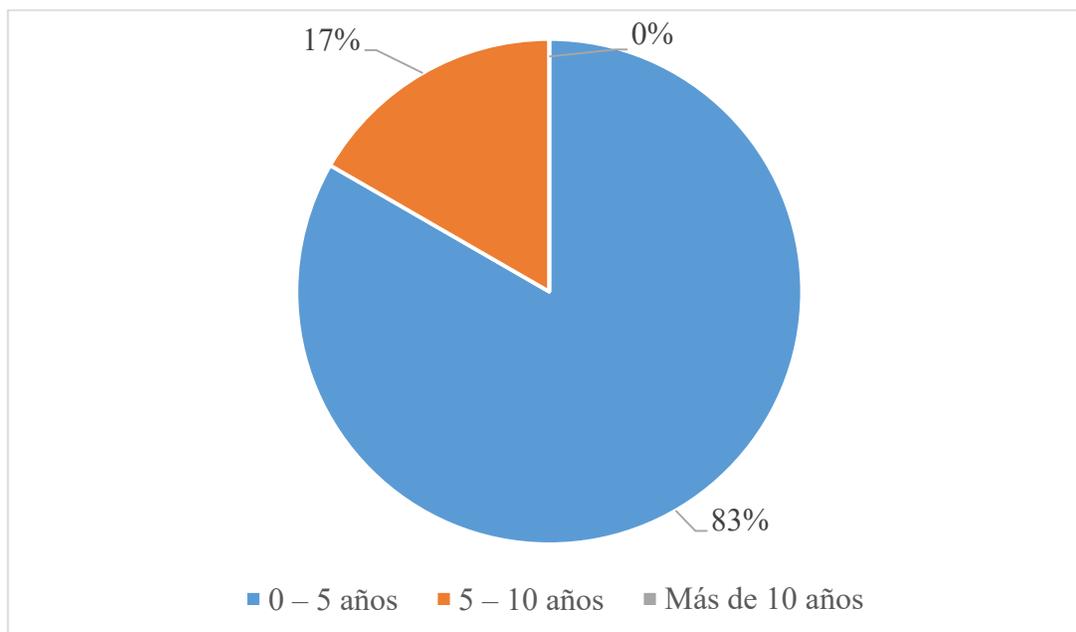
De acuerdo a la mayoría de los profesionales encuestados, se confirma el efecto, dado que, su opinión indica que, si existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa; mientras que la minoría de ellos, argumenta que no existen mermas y que el proceso de empacado transcurre con total normalidad.

Cuadro 7: Tiempo de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 5 años	05	83
5 – 10 años	01	17
Más de 10 años	00	00
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 3: Tiempo de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

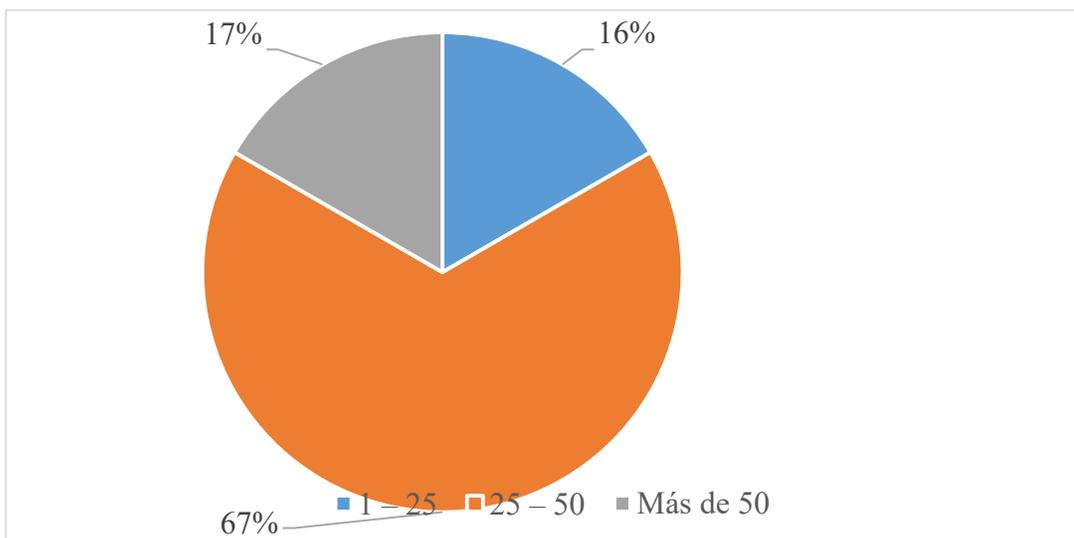
La mayoría de los profesionales encuestados indican que el aumento de la merma en el proceso de empacado de café se ha percibido desde hace cinco años aproximadamente, una pequeña parte restante señala que se han presentado en un lapso no mayor a 10 años; con esta información se valida el efecto planteado.

Cuadro 8: Kilogramos de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa durante el último año.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1 – 25	01	16
25 – 50	04	67
Más de 50	01	17
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 4: Kilogramos de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa durante el último año.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

Tres tercios de los encuestados consideran que el incremento de las mermas durante el proceso de empacado de café de la empresa ha sido de entre 25 y 50 kg durante el último año, una sexta parte indica que las mermas sobrepasan los 50 kg de aumento, finalmente, otra sexta parte restante señala que son entre 1 y 25 kg; con estos datos se comprueba el efecto.

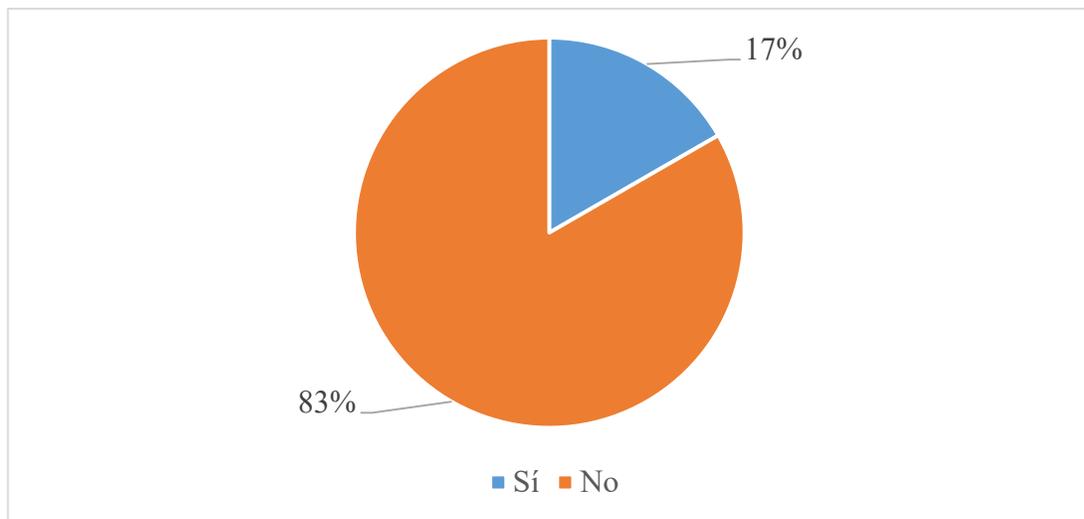
III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente (X) o la causa.

Cuadro 9: Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	01	17
No	05	83
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 5: Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

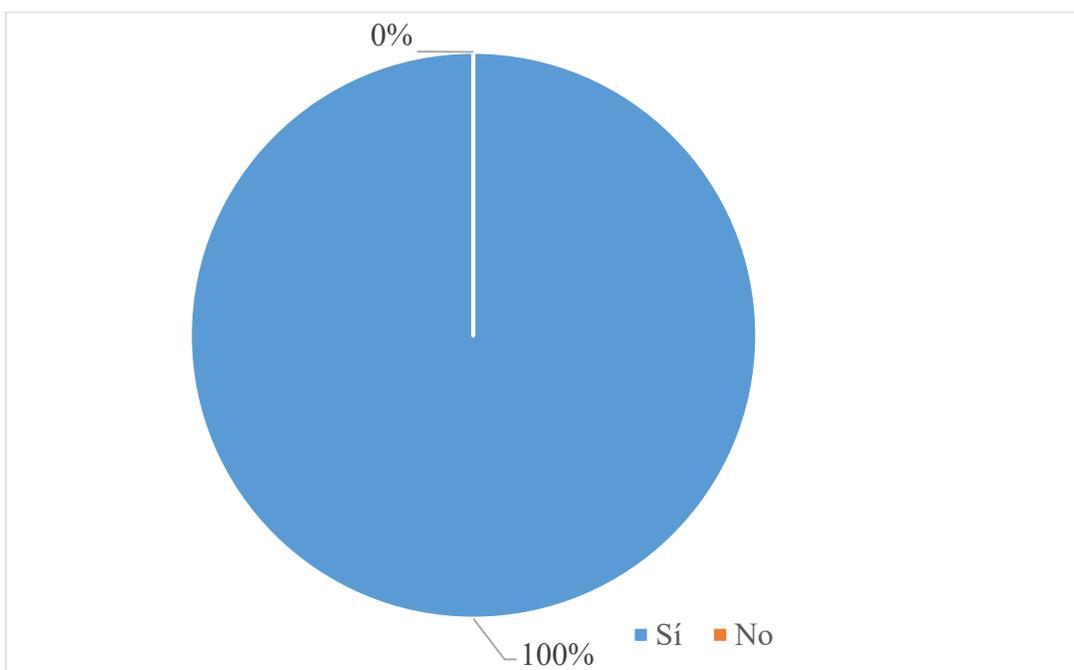
Se confirma directamente la causa mediante la opinión de cinco sextas partes de los encuestados, los cuales aseguran que no se cuenta con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa, mientras que una sexta parte señala que sí se aplican estas directrices en cada proceso que lo amerite.

Cuadro 10: Necesidad de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	06	100
No	00	00
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 6: Necesidad de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

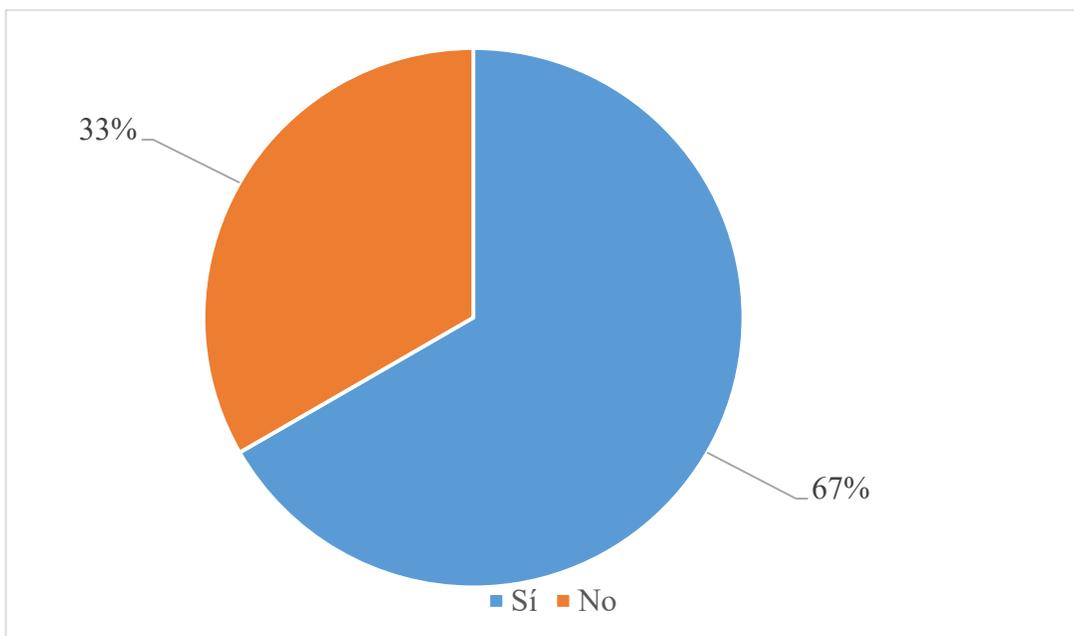
El total de profesionales encuestados manifiestan que es de absoluta prioridad para la empresa la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, esta información revela que no se aplican actualmente estas normas; esta información da validez a la causa.

Cuadro 11: Metas productivas de la empresa perjudicadas por falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaclado de café.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	04	67
No	02	33
Totales	06	100

Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Gráfica 7: Metas productivas de la empresa perjudicadas por falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaclado de café.



Fuente: Profesionales encuestados, enero 2021.

Análisis.

Dos terceras partes de los encuestados han notado que el no contar con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaclado de café no permite el alcance de metas de producción de la empresa, mientras que una tercera parte de estos lo adjudica a otras causas; con esta información se valida la causa principal nuevamente.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1 Conclusiones.

La investigación se realizó en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, con seis profesionales de entre gerentes y supervisores, fue orientada para confirmar la hipótesis. Al considerar los resultados obtenidos en la tabulación presentada en el capítulo anterior sobre la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis planteada: “el incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error tanto para la variable efecto como la variable causa.
2. La cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café en la empresa no han disminuido.
3. El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café se ha percibido desde hace cinco años en la empresa.
4. El aumento de las mermas en proceso de empacado de café ha sido de entre 25 y 50 kilogramos durante el último año.
5. No se cuenta con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café.
6. La implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café es de carácter prioritario.

7. La falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café y perjudica la productividad de la empresa.

IV.2 Recomendaciones.

Los datos obtenidos a través de la investigación en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, arrojan aumento de mermas en proceso de empacado de café por prácticas deficientes, derivado de faltar Buenas Prácticas de Manufactura, por tanto, que se sugiere emplear las recomendaciones descritas a continuación.

1. Implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.
2. Promover programas de asesoramiento técnico para el impulso de la productividad de la empresa mediante la reducción de mermas.
3. Corregir y mejorar el proceso de empacado de café realizado durante los últimos cinco años.
4. Reducir la cantidad de mermas presentadas en el proceso de empacado de café de la empresa.
5. Fortalecer constantemente las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café.
6. Invertir en la implementación inmediata de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café.
7. Propiciar el desarrollo de la empresa mediante las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Agexport. (2018). *Estadísticas de Exportación*. Guatemala, Guatemala: Asociación de Exportadores de Guatemala.
2. Anacafe. (31 de Marzo de 2018). *Asociación Nacional del Café*. Obtenido de Cifras realizadas de exportación de café de Guatemala: http://www.anacafe.org/glifos/images/f/f0/Expdestino_Mensual_Marzo2018.pdf
3. Aparcio, K. (2002). *Determinación y reducción de mermas en el área de empaque de los productos tipos "A" en una Industria Farmacéutica*. Lima, Perú: Universidad Mayor de San Marco.
4. Aristizábal, M., & Ramírez, P. (2005). *Guía para la elaboración del Plan de Mantenimiento y Mejoramiento*. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.
5. Asanza Galarza, J., & Sanmartín Alvarado, J. (2015). *Medición y análisis contable financiero del manejo de los desperdicios de los elementos del costo de producción de la empresa*. Buenos Aires, Argentina: Templavid S. A.
6. Azcárate Górriz, L. (23 de Junio de 2016). *Unavarra*. Obtenido de Efecto del aumento de humedad en las características físico-químicas y sensoriales del café arábica: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/22448/TFM-LidiaAzc%C3%A1rate%2BPortada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Banco de Guatemala;. (2018). *Nota al Comercio Exterior a Junio 2018*. Guatemala, Guatemala: BG.
8. British Coffee Association. (01 de Marzo de 2014). *Internet Archive*. Obtenido de History of coffee: https://web.archive.org/web/20140301114620/http://www.britishcoffeeassociation.org/about_coffee/history_of_coffee
9. CACIA. (1997). *Auditoría en Control Sanitario y Calidad de los Alimentos*. San José, Costa Rica: Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria.

10. Canal, M. (2007). *Control de calidad: Buenas Prácticas de Manufactura: El eslabón inicial en la cadena de la calidad*. Santiago de Chile: Alba.
11. COGUANOR, C. (1999). *Café Tostado y Molido NGO 34144*. Guatemala, Guatemala: COGUANOR.
12. de Dios, A. (1987). *Control en la producción granulométrica*. México, México: Limusa.
13. Escobar Santamaría, J. (05 de Diciembre de 2004). *Zamorano*. Obtenido de Balance de Masa para la Cuantificación de Merms en la Planta de Concentrados de Zamorano : <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1912/1/AGI-2004-T012.pdf>
14. ESLAMO. (2001). *Buenas Prácticas de Manufactura en Procesamiento de Café*. Santo Domingo, Rep. Dominicana: Escuela Latinoamericana de Molinería.
15. Estartegic, D. (2013). *Estudio de actualización de merms de producto para mejorar la rentabilidad de alimentos LACALI S.A.* Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente.
16. FAO;. (2000). *Codex Alimentarius: Higiene de los Alimentos*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
17. Fischer, E., & Victorian, B. (2014). *High End Coffee and Smallholding Growers in Guatemala*. New York, USA: Latin American Research Review.
18. Forumcafe. (17 de Noviembre de 2018). *Forumcafe*. Obtenido de El Café de Guatemala: <http://www.forumdelcafe.com/noticias/cafe-guatemala>
19. Giddens, A. (2000). *Sociología*. Alianza Editorial: Madrid, España.
20. González, R. (2000). *Hombres del Café*. Guatemala, Guatemala: Oasis.
21. Gutierrez, M. (1998). *Administrar para la calidad*. México, México: Limusa.
22. Harrington, H. (1996). *Aministración Total del Mejoramiento Continuo en una Planta de Café*. Bogotá, Colombia: McGraw Hil.
23. Jarrin, M. R. (2017). *Estandarización de procesos para el mejor funcionamiento administrativo de la empresa Foto Estudio Proaño*.

24. Ledezma Casco, J. (2004). *Bases para la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*. Cortés, Honduras: Zamorano.
25. León, J. (2000). *Café Árabe*. México, México: Agroamerica.
26. Lezcano, E. (2007). *Curso de buenas prácticas de manufactura*. Buenos Aires, Argentina: Calidad.
27. Martínez-Torres, M. (2006). *Organic Coffee: Sustainable Development by Mayan Farmers*. Chicago, USA: University of Chicago.
28. Matteucci, M. (2009). *Las mermas y su implicancia tributaria en la deducción de gastos*. Lima, Perú: Blogg.
29. Mesa, M. T. (2011). *Documentación e implementación de buenas practicas de manufactura para las áreas Técnico, de Producción y Plantas piloto en la unidad de alimentos de la empresa Surtiquímicos Ltda.* Colombia: Corporacion Universitaria Lasallista.
30. Myhrvold, N. (2020). *Coffee Beverage*. London, UK: Encyclopædia Britannica Inc.
31. National Geographic. (2015). *Major coffee producers*. National Geographic.
32. Ofima S.A.S. (18 de Mayo de 2018). *Ofima*. Obtenido de Buenas y malas prácticas del proceso de manufactura: <https://www.ofima.com/buenas-y-malas-practicas-en-el-proceso-de-manufactura/>
33. Organización Internacional del Café. (06 de Julio de 2014). *Internet Archive*. Obtenido de World coffee trade (1963 – 2013): A review of the markets, challenges and opportunities facing the sectors: <https://web.archive.org/web/20140706200408/http://www.ico.org/news/icc-111-5-r1e-world-coffee-outlook.pdf>
34. Pelaez Alvarez, M. (2004). *Programa de control y reducción de desperdicios de papel en una imprenta de prensas rotativas*. Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

35. Quiroga, A. (2010). *Elaboración e implementación de las buenas prácticas de manufactura en la planta procesadora de carnes frías Carfrica*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
36. Riaño, C., & Jaramillo, B. (2000). *Uso de válvulas desgasificadoras para el empaque y almacenamiento de café tostado*. Barranquilla, Colombia: CENICAFE.
37. Saavedra, J. I. (1 de Mayo de 2011). *Buenas practicas de manufactura*. Obtenido de <http://calidaduao.blogspot.com/>
38. SITCA, S. p. (2007). *Manual de Usuario Final del Sistema de Trazabilidad de Café de Alta Calidad*. Guatemala, Guatemala: SITCA.
39. Speer, K., & Kölling, I. (2001). *Lipids In: Coffee Recent Developments*. Vitzthum, Germany: Blackwell Science.
40. Tapia Salgado, L. (11 de Noviembre de 2014). *Universidad de Chile*. Obtenido de Tratamiento contable de las mermas, en una empresa de ventas al detalle: [http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/3203/TINGEC O%20143.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/3203/TINGEC%20143.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
41. Tark, S. (18 de Abril de 2019). *Perfect Daily Grind*. Obtenido de Cómo Almacenar Café Tostado y Conservarlo Fresco Por Más Tiempo: <https://perfectdailygrind.com/es/2019/04/18/como-almacenar-cafe-tostado-y-conservarlo-fresco-por-mas-tiempo/>
42. Tobón, J. (2011). *Contaminación de los alimentos*. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA).
43. Trans Fair. (25 de Septiembre de 2018). *TransFair*. Obtenido de web: <https://www.fairtradecertified.org/>
44. Walter, H. (1998). *Manual de Caficultura*. Guatemala, Guatemala: Piedra Santa.
45. Zapata, M. (2009). *Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos*. Washington, D.C. EE.UU.: Government Printing Office.

ANEXOS.

Anexo 1. Formato dominó.

Modelo de investigación: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: Deysi Rocío del Cid Véliz Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala Fecha: 17 de marzo de 2022.

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años.	4) Objetivo general Minimizar cantidad de mermas durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al primer año de ejecutada la propuesta, se minimiza la cantidad de mermas durante el proceso de empaclado de café, y a la vez se soluciona la problemática en 80%.
2) Problema central Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.	5) Objetivo específico Contar con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.	Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; del departamento de producción; encuestas a operarios. Supuestos: La unidad ejecutora adopta el programa de incentivos para la reducción de mermas dirigido a operarios del departamento de empaclado.
3) Causa principal o variable independiente Ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.	6) Nombre Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaclado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.	16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Al primer año de ejecutada

<p>7) Hipótesis El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.).</p> <p>¿Es la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) la causante de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura?</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se cuenta con la Gerencia General como Unidad Ejecutora. * Se elabora anteproyecto de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso. * Se formula programa de capacitación al personal involucrado. 	<p>la propuesta, se cuenta con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) durante el proceso de empacado de café, y a la vez se soluciona la problemática identificada en el problema central en 90%.</p> <p>Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; del departamento de producción; encuestas a operarios.</p> <p>Supuestos: La unidad ejecutora implementa el programa de mejora continua al proceso de empacado de café, con lo que mantiene las B.P.M. actualizadas.</p> <p>Se socializa la propuesta con otras áreas de la empresa que presentan la misma problemática.</p>
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a) ¿Considera usted que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa? Sí _____ No _____</p> <p>b) ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa? 0-5 años ___ 5-10 años ___ Más de 10 años ___</p> <p>c) ¿En cuántos kg se ha incrementado la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p style="text-align: center;">N/A</p>	

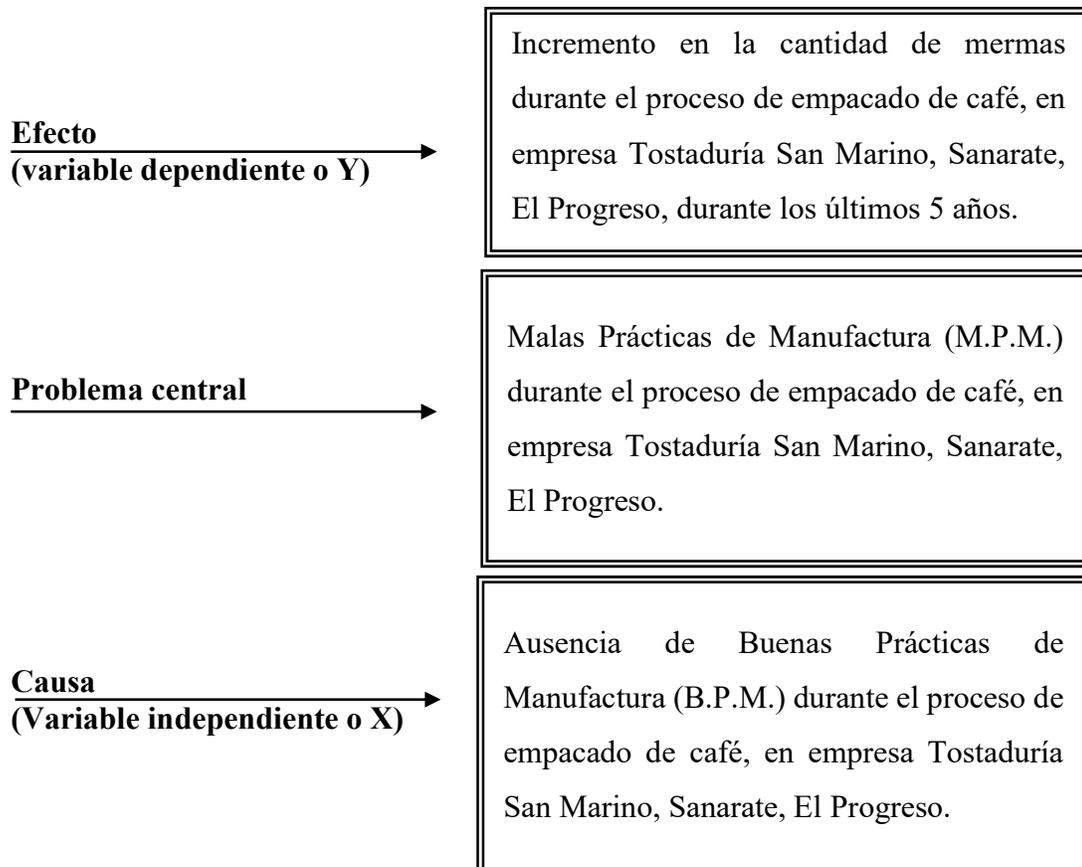
<p>la empresa en el último año? 1-25 ___ 25-50 ___ Más de 50 ___</p> <p>Dirigidas a Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado.</p> <p>Boletas 6, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>a) ¿Conoce si existen Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>b) ¿Considera usted que es necesario implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>c) ¿Cree usted que la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, afecta las metas productivas de la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>Dirigidas a Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado.</p> <p>Boletas 6, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	

<p>10) Temas del Marco Teórico</p> <ol style="list-style-type: none"> Mermas. Café. Importancia para Guatemala. Empacado de café. Indicadores del incremento de mermas durante el empacado de café. Malas prácticas de manufactura. M.P.M. durante empacado de café. B.P.M. B.P.M. durante empacado de café. Estandarización de procesos. Normas de inocuidad durante el empacado de café. Empaques de café. 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se cuenta con la Gerencia General como Unidad Ejecutora.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p>R2: Se elabora anteproyecto de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.</p> <p>A1</p> <p>An</p>
<p>11) Justificación</p> <p>El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.</p>	<p>R3: Se formula programa de capacitación al personal involucrado.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p style="text-align: center;"> Nombre: Deysi Rocío del Cid Veliz Carné: 15-050-0016 Sede: 050 Sanarate Carrera: Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables </p>

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

Árbol de problemas.

Tópico: Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empacado de café.



Hipótesis causal:

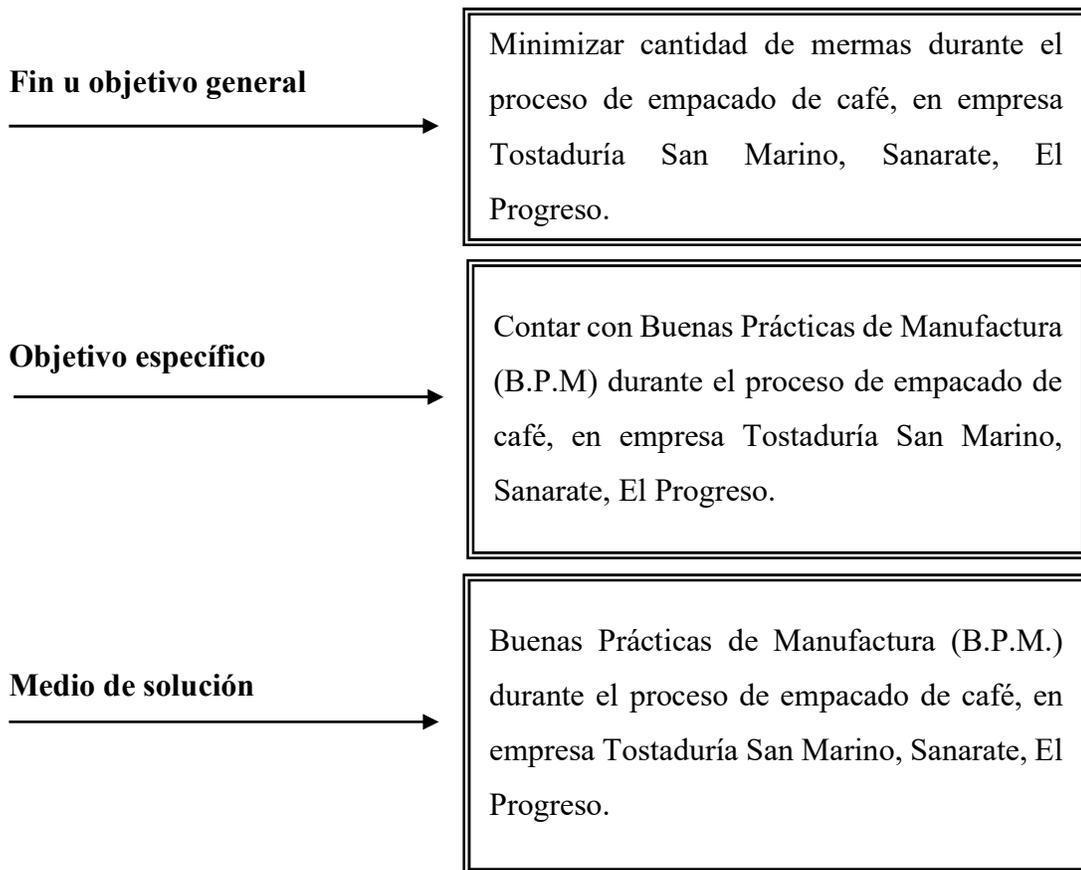
“El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”.

Hipótesis interrogativa:

¿Es la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) la causante del incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaçado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura?

Árbol de objetivos.

En función de dar solución a la problemática planteada, se describen los siguientes objetivos.

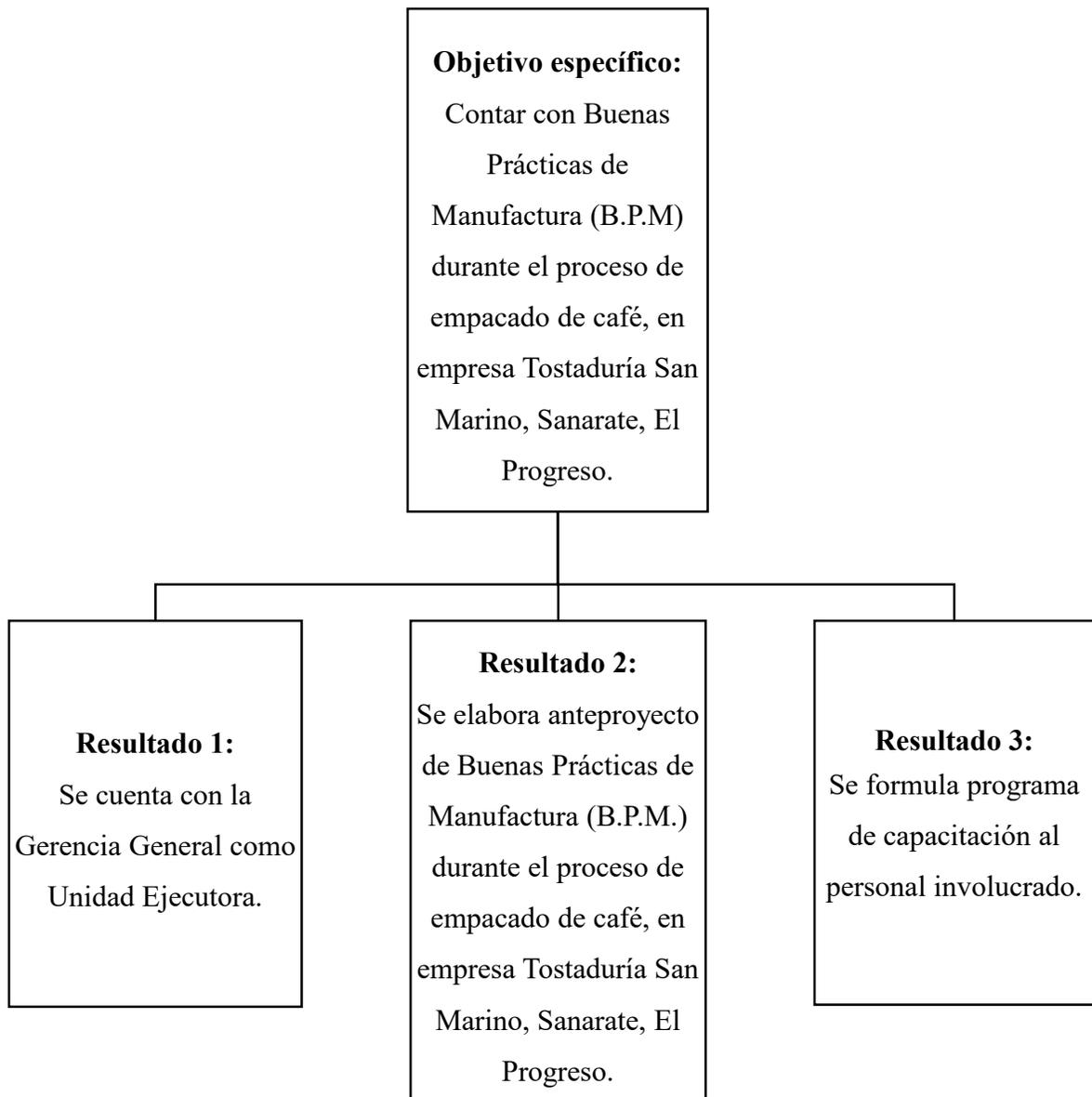


Título de tesis.

Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la problemática.

Con la finalidad de proporcionar una solución en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, para reducir cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, se plantea la siguiente propuesta de solución a la problemática identificada:



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable dependiente siguiente: **“Incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años”.**

Esta boleta está dirigida a Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado; con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: Lea cada pregunta y marque con una X su respuesta.

1. ¿Considera usted que existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa?

Sí _____ No _____

2. ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa?

2.1. 0 – 5 años _____

2.2. 5 – 10 años _____

2.3. Más de 10 años _____

3. ¿En cuántos kg se ha incrementado la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en la empresa en el último año?

3.1. 1 – 25 _____

3.2. 25 – 50 _____

3.3. Más de 50 _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable independiente siguiente: “**Ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso**”.

Esta boleta está dirigida a Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado; con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: Lea cada pregunta y marque con una X su respuesta.

1. ¿Conoce si existen Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en la empresa?

Sí _____ No _____

2. ¿Considera usted que es necesario implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, en la empresa?

Sí _____ **No** _____

3. ¿Cree usted que la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, afecta las metas productivas de la empresa?

Sí _____ **No** _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra.

Para la población efecto; y causa, respectivamente, se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que son poblaciones finitas cualitativas menores a 35 personas; de 6 profesionales entre Gerentes y Supervisores de las siguientes áreas: Gerencia General; Producción; Empacado de empresa Tostaduría San Marino.

Anexo 7. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2016 a 2020); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a mermas en el proceso de empacado de café de empresa Tostaduría San Marino.

Requisito. $+>0.80$ y $+<1$

Año	X (Años)	Y (Kilogramos de mermas de café)	XY	X²	Y²
2017	1	101.28	101.28	1	10257.64
2018	2	118.17	236.34	4	13964.15
2019	3	162.89	488.67	9	26533.15
2020	4	227.36	909.44	16	51692.57
2021	5	340.90	1704.50	25	116212.81
Totales	15	950.60	3440.23	55	218660.32

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	3440.23
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	218660.32
$\sum Y=$	950.6
$n\sum XY=$	17201.15
$\sum X*\sum Y=$	14259
Numerador=	2942.15

$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	1093301.60
$(\sum Y)^2=$	903640.36
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	189661.235
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*$	9483061.75
Denominador:	3079.458029
r=	0.955411625

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis:

Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.955$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8. Proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.

$$y = a + bx$$

Año	X (Años)	Y (Kilogramos de mermas de café)	XY	X ²	Y ²
2017	1	101.28	101.28	1	10257.64
2018	2	118.17	236.34	4	13964.15
2019	3	162.89	488.67	9	26533.15
2020	4	227.36	909.44	16	51692.57
2021	5	340.90	1704.50	25	116212.81
Totales	15	950.60	3440.23	55	218660.32

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	3440.23
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	218660.32
$\sum Y =$	950.6
$n \sum XY =$	17201.15
$\sum X * \sum Y =$	14259
Numerador de b:	2942.15
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	58.843
Numerador de a:	
$\sum Y =$	950.6
$b * \sum X =$	882.645
Numerador de a:	67.955
a=	13.591

Fórmulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Cálculos por año.

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b \cdot x)$				
Y(2022)=	A	+	(b * X)	
Y(2022)=	13.591	+	58.843	X
Y(2022)=	13.591	+	58.843	6
Y(2022)=	366.649			
Y(2022)=	366.65 kg			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b \cdot x)$				
Y(2023)=	A	+	(b * X)	
Y(2023)=	13.591	+	58.843	X
Y(2023)=	13.591	+	58.843	7
Y(2023)=	425.492			
Y(2023)=	425.49 kg			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b \cdot x)$				
Y(2024)=	A	+	(b * X)	
Y(2024)=	13.591	+	58.843	X
Y(2024)=	13.591	+	58.843	8
Y(2024)=	484.335			
Y(2024)=	484.34 kg			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b \cdot x)$				
Y(2025)=	A	+	(b * X)	
Y(2025)=	13.591	+	58.843	X
Y(2025)=	13.591	+	58.843	9
Y(2025)=	543.178			
Y(2025)=	543.18 kg			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b \cdot x)$				
Y(2026)=	A	+	(b * X)	
Y(2026)=	13.591	+	58.843	X
Y(2026)=	13.591	+	58.843	10
Y(2026)=	602.021			
Y(2026)=	602.02 kg			

Proyección con proyecto.

Esto se realiza para identificar el comportamiento de la problemática si se ejecutara la presente propuesta.

Fórmula:

$Y(2021) = \text{Año anterior} - \text{Porcentaje de resolución propuesto.}$

Cálculos por año.

Y (2022)	=	Y(2021)	-	26%	=
Y (2022)	=	340.90	-	88.63	252.27
Y (2022)	=	252.27 kg			

Y (2023)	=	Y(2022)	-	22%	=
Y (2023)	=	252.27	-	55.50	196.77
Y (2023)	=	196.77 kg			

Y (2024)	=	Y(2023)	-	19%	=
Y (2024)	=	196.77	-	49.19	147.58
Y (2024)	=	147.58 kg			

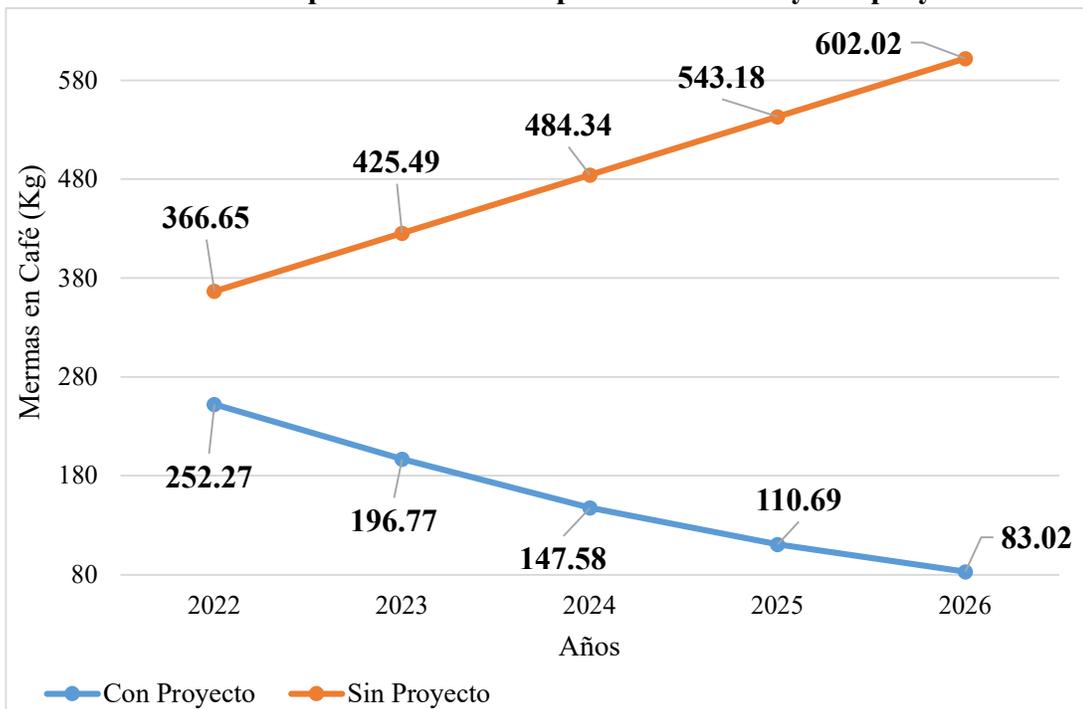
Y (2025)	=	Y(2024)	-	18%	=
Y (2025)	=	147.58	-	36.90	110.69
Y (2025)	=	110.69 kg			

Y (2026)	=	Y(2025)	-	15%	=
Y (2026)	=	110.69	-	27.67	83.02
Y (2026)	=	83.02 kg			

Cuadro 1: Comparativo sin y con proyecto.

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	366.65 kg	252.27 kg
2023	425.49 kg	196.77 kg
2024	484.34 kg	147.58 kg
2025	543.18 kg	110.69 kg
2026	602.02 kg	83.02 kg

Gráfica 1: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis:

Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café en empresa Tostaduría San Marino, y así solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Deysi Rocío del Cid Véliz.

TOMO II

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:
Ingeniero Msc. Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022

. Informe final de graduación.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Deysi Rocío del Cid Véliz.

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciada en Ingeniería
Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022.

Informe final de graduación.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M.) DURANTE EL
PROCESO DE EMPACADO DE CAFÉ, EN EMPRESA TOSTADURÍA SAN
MARINO, SANARATE, EL PROGRESO.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, octubre de 2022.

Esta tesis fue presentada por la autora, previo a obtener el título universitario de Licenciada en Ingeniería Industrial con énfasis Recursos Naturales Renovables.

Prologo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se plantea el “Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso”.

El informe contiene los resultados de la investigación realizada previo a optar al título de Ingeniera Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciatura de Ingeniería, de acuerdo con los lineamientos técnicos de la Universidad Rural de Guatemala.

El presente informe es consecuencia del trabajo de investigación sobre la necesidad de mejorar el proceso de empacado de café mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.

El interés en realizar una investigación sobre este tema es contribuir en la disminución de las mermas en el empacado de café, ya que año tras año estos aumentan, esto por deficientes prácticas, por lo cual es absolutamente necesario que se materialicen un plan para aplicar BPM.

Presentación.

La investigación se enfoca en el tópico sobre Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empaçado de café en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, este estudio tiene como finalidad determinar el aumento de las mermas en el proceso de empaçado de café en los últimos cinco años, lo cual amerita realizar una investigación para que los socios obtengan una solución.

El objetivo de la investigación es concretar una propuesta de solución factible que permita reducir la cantidad de mermas en el envasado de café en grano por medio de la corrección de errores del proceso actual.

Como medio para solucionar la problemática se propone implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, esta propuesta está dirigida a los profesionales y socios de la empresa.

La investigación realizada es el punto de partida, puesto que permite la detección y diagnóstico del problema basado en metodología y técnicas de estudio, lo cual sugiere la veracidad de dicho problema y que su resolución no es un esfuerzo absurdo.

ÍNDICE GENERAL

Número.	Contenido.	Página.
	Prólogo	
	Presentación	
	I. RESUMEN	1
	II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	10
	ANEXOS	

I. RESUMEN.

El presente informe investigativo y titulado de ingeniería industrial en el grado académico de licenciatura, se elaboró para dar solución a la problemática identificada en empresa Tostaduría San Marino, sobre el incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaçado de café, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efecto, con la finalidad de proponer la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.).

Planteamiento del problema.

El presente informe sobre procesos de producción deficientes, tiene origen el incremento de las mermas en el empaçado de café, por Malas Prácticas de Manufactura, provocado por la inexistencia de B.P.M. tal problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha perjudicado el desarrollo productivo de la empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaçado de café se refiere a que actualmente en la empresa el proceso de envasado en bolsas ha rebasado los límites admisibles de mermas, por lo que es común observar derrames de producto, esto ha generado pérdidas productivas y por consecuencia disminución del beneficio económico de la empresa, puesto que el producto que sale del proceso debe desecharse al perder su inocuidad.

Este efecto se ha percibido por Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, ya que actualmente no se cuenta con la dirección adecuada para empaçar los granos de café y el personal no ha sido capacitado lo suficiente en las mejores técnicas para empaçado, por lo que la presencia de errores es alta, pese a contar con equipo sofisticado.

Toda esta situación se presenta principalmente por la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empaçado de café, el cual busca implementar estándares y procesos enfocados en optimizar e higienizar completamente el llenado de bolsas de café, así como su etiquetación, embalaje y almacenamiento por medio de la capacitación del personal involucrado.

Al proponer que se implemente este plan, se pretende que los propietarios de la empresa inviertan en una solución inmediata al problema encontrado sobre mala calidad del proceso de empaçado.

Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación en empresa Tostaduría San Marino.

Hipótesis causal. “El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaçado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”.

Hipótesis interrogativa. ¿Es la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) la causante de incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empaçado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura?

Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

General.

Minimizar cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

Específico.

Contar con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

Justificación.

En la actualidad, las mermas en el proceso de empacado de café en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, han sido 340.90 kg de grano tostado, lo cual representa un aumento drástico de pérdida productiva de hace cinco años en el que se registró una merma de 101.28 kg, esta situación es grave puesto que repercute en la rentabilidad económica de la empresa, al reducir el producto disponible para comercializar.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que las mermas en la empresa han aumentado a un ritmo constante, esto como consecuencia de Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M) durante el proceso de empacado de café, provocado por la falta de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M).

Esta situación tenderá a la reducción de la productividad ya que las mermas se incrementarán en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 se obtendrán 602.02 kg.

Por lo cual, es importante implementar Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, por medio de las cuales se puedan optimizar las actividades de empacado de granos de café, propiciar la obtención de empaques

de mejor calidad en tiempos más adecuados, al agilizar el proceso con el mínimo de errores.

Resulta indispensable para el bienestar de los socios de la empresa, el mejoramiento de las actividades de empaclado, para corregir las deficiencias dentro de cada procedimiento, así como capacitar a los empleados en sus funciones, lo que permitiría en los siguientes cinco años reducir las mermas en un 90%, lo que equivaldría a un total de 83.02 kg para el año 2025.

Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis. Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de

investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos de empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso. Las técnicas utilizadas fueron:

- Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la empresa a cuyo efecto, se observó las actividades actuales para empacado de café tostado en sus diferentes presentaciones, el paso del producto por cada una de las fases, el llenado, etiquetado, embalaje y almacenado; también los parámetros, reglamentos y políticas utilizados para controles de calidad e inocuidad en el envasado; así como los esfuerzos de para minimizar las mermas de los últimos cinco años.

- Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

- Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a realizar una entrevista a los empleados y propietarios de la empresa Tostaduría San Marino, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de Malas Prácticas de Manufactura (M.P.M.) durante el proceso de empacado de café y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de

definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada, dice: “El incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”.

El método del marco lógico, permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis. Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.
- Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto

(variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que la única población identificada se componía únicamente de seis elementos, estos fueron utilizados en cada una de las variables respectivamente, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación de los dos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

Resumen de resultados.

La Unidad Ejecutora, que es el Departamento de Mantenimiento de la empresa, es la encargada de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso para el empaclado, aunado a ello y para complementar el proceso, se desarrolla un programa de capacitación para el personal involucrado.

La principal conclusión, es la confirmación de la hipótesis planteada anteriormente, con lo que se delimita que no existe plan de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para empaclado de café en la empresa.

Debido a lo anterior la principal recomendación es la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para empaclado de café.

Además, en el anexo II de este Tomo, se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y se incluye la Matriz de la Estructura Lógica para evaluar el trabajo después de desarrollada la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

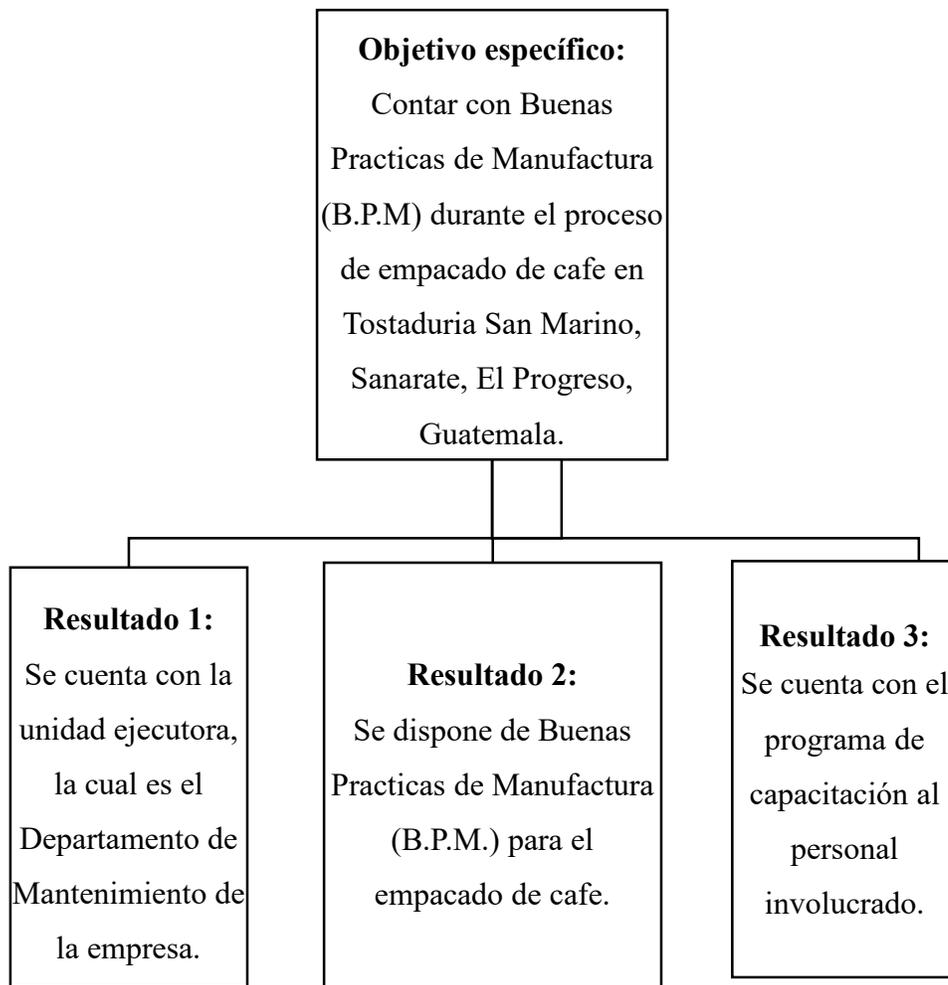
Se comprueba la hipótesis “el incremento en la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por las malas prácticas de manufactura, es debido a la ausencia de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)”, con el 100% de confianza y 0% de error para ambas variables X y Y (causa y efecto).

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino.

ANEXOS.

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

La Unidad Ejecutora, que es el Departamento de Mantenimiento de la empresa, es la encargada de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso para el empacado, aunado a ello y para complementar el proceso, se desarrolla un programa de capacitación para el personal involucrado.



Resultado 1: Se ha designado que la Unidad Ejecutora sea el Departamento de Mantenimiento.

Actividad 1: Espacio físico.

Es necesario contar con un espacio de 6 a 8 metros cuadrados el cual estará ubicado dentro de la planta, para poder instalar ampliamente al personal asignado.

Actividad 2: Material y equipo.

2 escritorios tradicionales para oficina color negro de 1.2metros

2 sillas para oficina, ajuste de altura color negro.

2 archiveros con 3 gavetas de 60 x 50 cm con llave de color negro

2 computadoras de escritorio HP con las características siguientes: memoria RAM 4GB, Windows 10 y office.

1 estantería metálica de 2x1.5 metros con 30cm de ancho y 6 divisiones.

Actividad 3: Personal técnico.

Un gerente con el perfil siguiente: Ingeniero Industrial, será quien estará a cargo de la unidad ejecutora.

Una secretaria con el perfil siguiente: secretaria oficinista.

Actividad 4: Recursos Financieros.

La Tostaduría San Marino, proporcionará los recursos necesarios para el funcionamiento de la unidad ejecutora.

Resultado 2: Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empackado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.

Actividad 1. Determinación del Empacado

Al tener clara la imagen de cómo se verá la presentación del producto al salir al mercado, se decide elaborar el empackado de color llamativo.

Acción 1: Diseño.

Para el desarrollo del plan es indispensable iniciar con el diseño y mejoras que presentará el empaque del café, llevará un diseño cuadrado que le permitirá mantenerse en pie sin ayuda esto servirá para el aprovechamiento del espacio, colocará un respirador más cercano al cierre donde se pueda mantener alta protección del aroma dentro del empaque, siempre que no contenga más del aire recomendado para su conservación, un cierre tipo cremallera que hará más fácil la conservación y el uso de la misma. El logo tendrá una silueta de un hombre con sombrero y el nombre Don Turo que será la identificación del café en un empaque color dorado. (Ver imagen 1)

Acción 2: Materia prima para el empaque

El material para el empaque será una bolsa de aluminio trilaminada de fuelle (PET, Aluminio, polietileno), color asignado para cada tipo de café a empackar según su forma y consistencia; puede variar de la siguiente forma: dorado para el café listo para percoladora, y bronce para café en grano para moler.

Actividad 2. Proceso de empackado.

Para la implementación del proceso se utilizarán cinco acciones que serán parte de la implementación del empackado para el aprovechamiento del producto reducirá con esto las mermas perdidas. Dichas acciones se detallarán a continuación para su aplicación.

Acción 1: Uso de EPP (Equipo de Protección Personal)

En el empaqueo del café cuidará principalmente la calidad del producto y de los empaques con un equipo especial que los operarios utilizarían como guantes, gabacha, reddecilla para el cabello, cobertores de zapatos.

Acción 2: Normas de inocuidad alimenticia en el lugar de empaque.

Las normas de inocuidad alimentarias establecidas permitirán que el lugar donde se empaque el café no pueda adquirir bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas.

Por lo que se deberá verificar la desinfección del lugar en donde se empaque dando esto la seguridad que el café será empaqueado de manera correcta.

Acción 3: Normas de inocuidad alimenticia del café a empaquear.

Cuidará el producto a empaquear se tendrá la verificación que el producto se encuentre totalmente limpio y sin residuos tomará medidas adecuadas a lo largo de la cadena de producción desde el momento de su cultivo, corte, tostado, hasta llegar al empaqueo del producto final.

Acción 4: Estandarizar acciones.

Hará referencia que todas las acciones en el proceso se tienen que seguir con el estándar establecido, se ajustará al proceso de empaqueo y adaptado a las características del producto con el objetivo de que estos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común.

Acción 5: Implementación de las 5S.

Para la implementación de las 5'S, tendrá en cuenta la disciplina establecida para que el proceso de empaqueo se logre de manera efectiva y productiva, mantendrá un orden para así facilitar el proceso y que el aprovechamiento del tiempo y el producto al

momento de empacar, teniendo la certeza que la limpieza tanto del lugar de empacado como también del producto que se está empacando.

Actividad 3: Mejora aplicadas al empaque

Acción 1: Respiradero del empaque en posición cercana a la abertura de la bolsa.

La implementación del respiradero o válvula unidireccional cercana a la abertura de la bolsa conservará el aroma del café, sobre todo, cuando esta recién tostado y empacado, las válvulas permitirán que los gases al interior de la bolsa puedan salir e impiden que el oxígeno entre y comience con la oxidación del café. (Ver imagen 2)

Acción 2: Implementación del cierre de cremallera

Permitirá un sellado más conveniente para volver a usarlo lo que lo hará más eficaz para el almacenamiento y el transporte además de ser ecológico.

También permite que los clientes utilicen la cantidad de café que necesitan y luego puedan volver a sellar el paquete, así que lo mantendrá fresco. (Ver imagen 3)

Acción 3: Eficiencia espacial.

Este tipo de empaque con su diseño cuadrado permite que se utilice con mayor eficiencia los espacios ya que podrá contener una mayor cantidad de café en un empaque más pequeño.

Actividad 4: Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)

Acción 1: Seguridad Industrial

Se cumplirá con la seguridad industrial y salud ocupacional en las industrias alimentarias, para esto es importante cumplir con el cumplimiento de los acuerdos gubernativos 33-2016 y 79-2020 que detallan la seguridad industrial y salud ocupacional (SISO), señalización horizontal, caminos peatonales, uso de pintura especial que contenga bajo contenido de plomo, señalización según la NRD2 (Norma

de reducción de desastres 2) de la CONRED, NFPA10 (National Fire Protection Association) que brinda los parámetros para la selección y colocación de extintores portátiles, también barandas de ser necesario como sistema preventivo ya que mantendrá el control de los alimentos para garantizar un producto de calidad e inocuidad para el consumidor.

Acción 2: Normas conductuales

Las personas encargadas del empaclado del café deberán mantener una correcta higiene personal, como uñas recortadas limpias y sin esmalte, cabello limpio cubierto por un gorro, redecilla y otros medios adecuados, tapabocas, uso de ropa limpia, gabacha, delantal o cubre brazos, cubre zapatos, guantes, no utilizar objetos personales como aretes, pulseras, anillos, audífonos u otros objetos que contribuyan a la contaminación del café.

Acción 3: Mantenimiento del buen estado del equipo y maquinaria.

El mantenimiento industrial en equipos y maquinarias para el empaclado del café es una actividad que debe ejecutarse con un tiempo frecuente para asegurar la operación correcta y el funcionamiento para así garantizar el buen estado de los mismos.

Acción 4: Conocimiento técnico del personal

Hoy en día, es muy importante tener muy presente el conocimiento técnico del personal ya que esto determinará el aprendizaje y la eficiencia al momento del empaclado, esto se conseguirá con las capacitaciones frecuentes respectivas para el personal tanto del producto a empaclar como el de las herramientas que se utilizan.

Resultado 3: Capacitación o sensibilización.

1. Convocatoria de capacitaciones.

- Operadores de máquinas de empaçado
- Departamento de producción
- Auxiliares y jefes de bodega.

2. Metodología.

- La metodología será la siguiente: Charlas, proyección y talleres para una explicación más detallada.

3. Frecuencia de capacitaciones.

- 1 cada seis meses abarcando todos los temas con todo el personal haciéndolo de manera dinámica en una parte del día.

4. Temas a capacitar.

- Implementación de las 5S
- Normas de Inocuidad alimentaria.
- Uso de EPP
- Estandarización de acciones

Imagen 1: Diseño del empaque dorado.



Fuente: Del Cid, D., marzo de 2021

Imagen 2: Respiradero de empaque para café personalizado con las iniciales de San Marino en color dorado.



Fuente: Del Cid, D., marzo de 2021

Imagen 3: Implementación de cierre tipo cremallera color dorado.



Fuente: Del Cid, D., marzo de 2021

Anexo 2. Matriz de estructura lógica.

Componentes del Plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Objetivo general. Minimizar cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San Marino, Sanarate, El Progreso.</p>	<p>Al primer año de ejecutada la propuesta, se minimiza la cantidad de mermas durante el proceso de empacado de café, y a la vez se soluciona la problemática en 80%.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; del departamento de producción; encuestas a operarios.</p>	<p>La unidad ejecutora adopta el programa de incentivos para la reducción de mermas dirigido a operarios del departamento de empacado.</p>
<p>Objetivo específico. Al primer año de ejecutada la propuesta, se cuenta con Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) durante el proceso de empacado de café, y a la vez se soluciona la problemática identificada en el problema central en 90%.</p>	<p>Al tercer año de la puesta en marcha de la propuesta, se cuenta con adecuado manejo nutricional de la producción de cerdos de traspatio para engorde y se soluciona en 85% la solución a la problemática identificada en el problema central.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; del departamento de producción; encuestas a operarios.</p>	<p>La unidad ejecutora implementa el programa de mejora continua al proceso de empacado de café, con lo que mantiene las B.P.M. actualizadas.</p> <p>Se socializa la propuesta con otras áreas de la empresa que presentan la misma problemática</p>
<p>Resultado 1. Se cuenta con la Gerencia General como Unidad Ejecutora.</p>			
<p>Resultado 2. Se elabora anteproyecto de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) durante el proceso de empacado de café, en empresa Tostaduría San</p>			

Marino, Sanarate, El Progreso.			
Resultado 3. Se formula programa de capacitación al personal involucrado.			

Fuente: del Cid Véliz, D. R. julio de 2020.

Anexo 3. Presupuesto.

Como se puede percibir en el anexo que a continuación se presenta, se enlistan los resultados y al mismo tiempo el costo unitario por cada uno de ellos, finalmente se detalla también el costo total de la propuesta para solucionar la problemática identificada en el árbol de problemas.

Presupuesto		
No. Resultado	Descripción	Costo unitario
1	Unidad ejecutora	Q20,000.00
2	Plan para implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)	Q35,000.00
3	Capacitación	Q10,000.00
Total		Q65,000.00