

Wilmer Abimael Recinos Sabuc  
Mayra Alejandra Dardón Anzueto  
Juan José Juárez Hernández  
Juan Carlos Canil Morente  
Brandon Joel Guarcas Alvarez

PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN  
BERNANDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ.



Asesor General Metodológico:  
MSc. Daniel Humberto González Pereira

Universidad Rural de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, febrero de 2021

Informe final de graduación

PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN  
BERNANDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Wilmer Abimael Recinos Sabuc

Mayra Alejandra Dardón Anzueto

Juan José Juárez Hernández

Juan Carlos Canil Morente

Brandon Joel Guarcas Alvarez

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

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, febrero de 2021

Informe final de graduación

PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN  
BERNANDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciada Lesbia Tevalán Castellanos

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, febrero de 2021

Esta tesis fue presentada por los autores,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciatura en Ingeniería Industrial con  
Énfasis en Recursos Naturales Renovables.

F-14-04-2020-15  
UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA  
PROGRAMA DE GRADUACIÓN  
Experto Metodológico  
ACUERDO DE ASIGNACIÓN DE PUNTEO  
29.12.2020.296



El / La Evaluador (a) Final del Trabajo de Graduación de la  
Universidad Rural de Guatemala,

CONSIDERANDO:

Que el/la Metodólogo (a) en Investigación Científica, ha dado su aprobación preliminar al trabajo de graduación que se especifica en el cuerpo de este instrumento y me ha informado que el documento de mérito cumple con las normas preestablecidas para otorgar título y el grado académicos al titular que formuló el mismo; de lo cual deviene procedente asignarle la puntuación correspondiente.

POR TANTO:

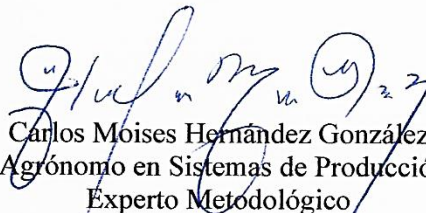
Con base a lo establecido en los Artículos 28 y 31 de los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala y el Artículo 28 del Reglamento General de los mismos y demás normativa aplicable,

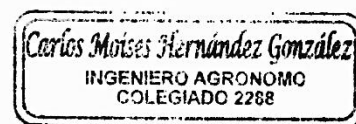
ACUERDA:

Emitir el Acuerdo de Asignación de Punteo al Trabajo de Graduación de mérito, de la manera siguiente:

1. Asignar **Setenta (70)** sobre la base de aprobación de puntos sobre la base de cien sobre cien (100/100) al trabajo de graduación denominado: **“PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN BERNARDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ”**, formulado por **Wilmer Abimael Recinos Sabuc**, titular del carné **14-029-0139**; **Juan Carlos Canil Morente**, titular del carné **14-029-0009**; **Brandon Joel Guaracas Alvarez**, titular del carné **14-029-0172**; inscritos en la **Facultad de Ingeniería**, de ésta Universidad.
2. Trasladar tres copias físicas y un archivo digital del trabajo de graduación a la Presidencia del Consejo Académico, para los efectos subsiguientes.
3. Notifíquese.

Dado en la Ciudad de Guatemala, el 29 de diciembre de 2020.

  
Carlos Moises Hernández González  
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola  
Experto Metodológico



F-14-04-2020-14  
UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA  
PROGRAMA DE GRADUACIÓN  
ASESORÍA DE TESIS  
ACUERDO DE APROBACIÓN PRELIMINAR DE TESIS



El Asesor en Metodología del Programa de Graduación de la  
Universidad Rural de Guatemala,

CONSIDERANDO:

Que he asesorado y firmado el trabajo de graduación que se especifica en el cuerpo de este instrumento; y siendo que a mi criterio dicho documento de mérito cumple con las normas preestablecidas para otorgar título y el grado académico a quien formuló el mismo.

POR TANTO:

Con base a lo establecido en los Artículos 28 y 31 de los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala y el Artículo 28 del Reglamento General de los mismos y demás normativa aplicable,

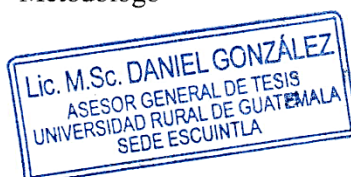
ACUERDA:

Emitir el Acuerdo de Aprobación Preliminar de Trabajo de Graduación, de la manera siguiente:

1. Aprobar en forma preliminar el trabajo graduación denominado: "PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN BERNANDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ.", formulado por: Wilmer Abimael Recinos Sabuc, titular del carné: 14-029-0139; Mayra Alejandra Dardón Anzueto, titular del carné: 14-035-0168; Juan José Juárez Hernández, titular del carné: 14-029-0069; Juan Carlos Canil Morente, titular del carné: 14-029-0009; Brandon Joel Guarcas Álvarez, titular del carné: 14-029-0172; inscritos en la Facultad de Ingeniería, de ésta Universidad.
2. Trasladar el expediente al Experto Metodólogo designado para que le confiera la calificación que de acuerdo a los criterios técnicos considere conveniente.
3. Notifíquese.

Dado en la ciudad de Guatemala el 24 de agosto de 2020.

MSc. Daniel Humberto González Pereira  
Metodólogo





F-18-06-2018-01  
Universidad Rural de Guatemala  
Programa de Graduación  
Carta de aprobación  
Asesor General Metodológico  
Escuintla, 14 de julio de 2019.

Asunto: Aprobación del informe final de graduación y solicitud de conformación de Tribunal Examinador.

Señor Coordinador General:

Tengo a honra dirigirme a usted, con la finalidad de informarle que, como Asesor General Metodológico del trabajo denominado: "Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.", a cargo de los estudiantes: Juan Carlos Canil Morente; carné: 14-029-0009; Juan José Juárez Hernández; carné: 14-029-0069; Wilmer Abimael Recinos Sabuc; carné: 14-029-0139; Brandon Joel Guarcas Álvarez; carné: 14-029-0172; Mayra Alejandra Dardón Anzuetto; carné: 14-035-0168; perteneciente al grupo: 01-043-018-19; apruebo el informe final de graduación y solicito que se integre El Tribunal Examinador de esta tesis.

Me valgo de la ocasión para presentarle a usted, muestras distinguidas de mi consideración y estima.

MSc. Daniel Humberto González Pereira  
Asesor General Metodológico



C.C. Archivo personal

Señor  
Coordinador General  
Programa de Graduación  
Universidad Rural de Guatemala  
Presente

## **Dedicatoria**

- A Dios:** Divino creador, por darme la vida, sabiduría, fuerza, bendiciones y entendimiento.
- A mis padres:** Carlos Recinos Reyes y María Dolores Sabuc Buch. Por ser la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, por sus sabios e invaluable consejos y por enseñarme a caminar por el camino correcto.
- A mis hermanos:** Oscar Rubén Recinos, Bayron Leonel Recinos, Carlos Rafael Recinos, Irma Recinos, Ingrid Recinos. Por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.
- A mis familiares:** Por todo su cariño demostrado hacia mi persona.
- A mis amigos, vecinos y futuros colegas:** Que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.
- A Universidad Rural de Guatemala:** Por darme la oportunidad de alcanzar este logro académico.
- A Guatemala:** Mi patria querida. En especial a San Lucas Tolimán, Sololá.
- A los docentes:** De la carrera de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Rural de Guatemala, por guiar este proceso educativo y formar parte de otro objetivo alcanzado.
- A mi Asesor Metodológico:** MSc. Daniel Humberto González Pereira.  
Por su paciencia, dedicación y apoyo profesional.

**Wilmer Abimael Recinos Sabuc.**



## **Dedicatoria**

- A Dios:** Divino creador, por darme la vida, sabiduría, fuerza, bendiciones y entendimiento.
- A mis padres:** Sebastián Canil Tol y Natividad Morente Garcia. Por ser la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, por sus sabios e invaluable consejos y por enseñarme a caminar por el camino correcto.
- A mi esposa:** Arelyn Victoria Hernandez, por su apoyo y comprensión en los momentos que más la he necesitado.
- A mis hijos:** Brian Giancarlo y Jamileth Victoria Espero que este triunfo les sirva como ejemplo de perseverancia para un futuro exitoso.
- A mis hermanos:** Por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.
- A mis familiares:** Por todo su cariño demostrado hacia mi persona.
- A mis amigos, vecinos y futuros colegas:** Que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.
- A Universidad Rural de Guatemala:** Por darme la oportunidad de alcanzar este logro académico.
- A Guatemala:** Mi patria querida. En especial al municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla.
- A los docentes:** De la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Rural de Guatemala, por guiar este proceso educativo y formar parte de otro objetivo alcanzado.
- A mi Asesor Metodológico:** MSc. Daniel Humberto González Pereira.  
Por su paciencia, dedicación y apoyo profesional.

**Juan Carlos Canil Morente.**

## **Dedicatoria**

- A Dios:** Divino creador, por darme la vida, sabiduría, fuerza, bendiciones y entendimiento.
- A mis padres:** German Guarcas Lopez y Paula Alvarez Chavez. Por ser la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, por sus sabios e invaluable consejos y por enseñarme a caminar por el camino correcto.
- A mis hermanos:** Henry David Guarcas Alvarez y Eva Guarcas Alvarez. Por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.
- A mis familiares:** Por todo su cariño demostrado hacia mi persona.
- A mis amigos, vecinos y futuros colegas:** Que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.
- A Universidad Rural de Guatemala:** Por darme la oportunidad de alcanzar este logro académico.
- A Guatemala:** Mi patria querida. En especial a Santa Lucia Cotzumalguapa, Escuintla.
- A los docentes:** De la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Rural de Guatemala, por guiar este proceso educativo y formar parte de otro objetivo alcanzado.
- A mi Asesor Metodológico:** MSc. Daniel Humberto González Pereira. Por su paciencia, dedicación y apoyo profesional.

**Brandon Joel Guarcas Alvarez.**

## **Prólogo**

Esta investigación es un requisito previo a optar el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciados, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

El estudio “Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.”, se llevó a cabo para proponer las posibles soluciones a la problemática del desaprovechamiento del café pergamino en la referida finca, por no contar con un proceso de beneficiado de café pergamino.

Las razones prácticas de esta investigación, es que sus resultados pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar. También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para aplicación de conocimientos adquiridos en el periodo de estudio.

Con el fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte los siguientes tres resultados que son: Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Se cuenta con un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. Se cuenta con una capacitación.

Esto permitirá un aprovechamiento óptimo de café pergamino para los pobladores de la finca.

## **Presentación**

Esta investigación: Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, fue realizada durante los meses de febrero a junio del año dos mil diecinueve, como requisito previo a optar el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

Se determinó que el problema central, es el desaprovechamiento del grano de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, lo que ha ocasionado pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Luca Tolimán, Sololá en los últimos cinco años.

En la investigación surgió una propuesta para solucionar el problema, formada por tres resultados que son: a) Se cuenta con una Unidad Ejecutora. b) Se cuenta con un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. c) Se cuenta con una capacitación.

## Índice general

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	01
I.1.	Planteamiento del problema.....	02
I.2.	Hipótesis.....	02
I.3.	Objetivos.....	03
I.3.1.	Objetivo general.....	03
I.3.2.	Objetivo específico.....	03
I.4.	Justificación.....	03
I.5.	Metodología.....	04
I.5.1.	Métodos.....	04
I.5.2.	Técnicas.....	06
II.	MARCO TEÓRICO.....	08
II.1.	Aspectos doctrinarios.....	08
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	58
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
IV.1.	Conclusiones.....	65
IV.2.	Recomendaciones.....	66
	Bibliografía	
	Anexos	

## Índice de cuadros

No.	Contenido	Página
1	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.....	59
2	Incremento de pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.....	60
3	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica a los productores de café.....	61
4	Reducir las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá,.....	62
5	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se pueden reducir con un proceso de beneficiado.....	63
6	Falta un proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.....	64

## Índice de figuras

No.	Contenido	Página
1	Plantación de café con pasto intermedio para evitar erosión de los suelos.....	21
2	Pasto en descomposición aprovechado por la planta de café como abono .....	22
3	Despulpadora de café.....	23
4	Secadora (Guardiola), secado mecánico.....	25
5	Secado natural (al sol). .....	25
6	Horno de función múltiple.....	27
7	Almacenamiento de café pergamino en sacos de yute .....	28
8	Café despergaminado.....	29
9	Pulpa de café.....	30
10	Café arábigo – brasileño.....	31
11	Café suave (café lavado).....	31
12	Secamiento en bandeja.....	35
13	Ventilador de flujo de aire caliente.....	36
14	Diagrama de operaciones de proceso.....	45
15	Diagrama de operaciones de proceso.....	46
16	Diagrama de recorrido.....	49
17	Apariencia del grano de café.....	55
18	Escala de coloración.....	56
19	Evaluación olfativa del café.....	57

## Índice de gráficas

No.	Contenido	Página
1	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.....	59
2	Incremento de pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.....	60
3	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica a los productores de café.....	61
4	Reducir las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá,.....	62
5	Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se pueden reducir con un proceso de beneficiado.....	63
6	Falta un proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, .....	64



## Índice de tablas

No.	Contenido	Página
1	Característica de tipo de café prima lavado.....	13
2	Característica de tipo de café extra prima lavado.....	13
3	Característica de tipo de café semi duro.....	14
4	Características de tipo de café duro,.....	15
5	Características de tipo de café duro fantasía.....	15
6	Característica de tipo de café estrictamente duro, .....	16
7	Característica de tipo de café Genuino Antigua.....	17
8	Mecanismo de secado.....	34
9	Simbología de los diagramas de proceso.....	43
10	Ejemplo de diagrama de flujo de proceso.....	47
11	Sumatoria de operaciones.....	48
12	Clasificación del café por la altura sobre el nivel del mar.....	55

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se elaboró como uno de los requisitos establecidos por la Universidad Rural de Guatemala, previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado, que es llevar a cabo una investigación, por lo tanto, se optó con un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

El estudio identificó la problemática existente, desaprovechamiento del grano de café pergamino en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Los resultados del presente estudio pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar.

También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para aplicación de conocimientos adquiridos en el periodo de estudio.

El estudio fue realizado durante los meses de febrero a junio del año dos mil diecinueve.

Al terminar el trabajo de graduación, se comprobó la hipótesis: Las pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café. El informe está integrado de la siguiente forma: Prólogo y Presentación.

Luego los siguientes capítulos:

I. Introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivo general y objetivos específicos, justificación, metodología conformada por métodos y técnicas tanto para la formulación como para la comprobación de la hipótesis.

II. Marco teórico, que comprende aspectos conceptuales formados por aspectos doctrinarios y legales.

III. Comprobación de la hipótesis. Formado por cuadros y gráficas de los resultados obtenidos de las encuestas relacionados a la variable dependiente “Y” e independiente “X” con su respectivo análisis.

IV. Conclusiones y recomendaciones, luego bibliografía y anexos principales.

La propuesta la conforman tres resultados que son los siguientes: resultado uno: Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Resultado dos: Se cuenta con un proceso de beneficiado de café, mejorar el sistema de aprovechamiento de café pergamino en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá. Resultado tres: Se cuenta con una capacitación.

Los tres resultados juntos forman la propuesta para proporcionar una solución integral al problema.

### **I.1. Planteamiento del problema**

Para el año 2020 se ha logrado determinar que siempre existirán pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Luca Tolimán, Sololá.

El problema principal de la investigación es el desaprovechamiento de café pergamino.

El efecto es Pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá en los últimos cinco años y su causa principal es la falta de un proceso de beneficiado de café pergamino.

Al resolver el problema con esta propuesta, reducirá las pérdidas financieras, y habrá un óptimo aprovechamiento de café pergamino para que los pobladores puedan obtener ganancias financieras.

### **I.2. Hipótesis**

A través del Método del Marco Lógico, se elaboró el árbol de problemas, y se determinó la Variable Dependiente: Pérdidas financieras en los últimos cinco años en finca San Bernandino, San Luca Tolimán, Sololá.

Además, la Variable Independiente: Falta de un proceso de beneficiado de café pergamino para mejorar el sistema de aprovechamiento. Con estas variables se elaboró la hipótesis siguiente: “Las pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café”.

### **I.3. Objetivos**

Los objetivos indican los resultados que se esperan obtener, con la realización de esta propuesta en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

#### **I.3.1. Objetivo general**

Reducir pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

#### **I.3.2. Objetivo específico**

Aprovechar el grano de café pergamino en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

### **I.4. Justificación**

Debido a las pérdidas financieras, por desaprovechamiento de café pergamino en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá, se hace la propuesta de un proceso de beneficiado de café pergamino. Con este sistema, la población obtendrá ganancias financieras de forma segura y constante. Por el contrario, al no aprovechar la población de la comunidad seguirá obteniendo pérdidas financieras por el desaprovechamiento de café pergamino.

Para demostrar la correlación que existe entre el efecto y la causa en los últimos 5 años, se realizó un cálculo de correlación estadística, el cual dio un valor 0.98, lo cual demuestra la intensidad de la relación que existe entre la causa y el efecto. También se realizó una proyección de 5 años, para obtener un valor numérico de lo que sucederá en el futuro, al no existir un proyecto para mejorar el aprovechamiento de café pergamino en finca San Bernandino.

Para esto, con el resultado de las boletas de encuesta del efecto se determinó que el hacer el proyecto reducirá en un 10% el número de pérdidas financieras de café pergamino en la finca.

Se hace la comparación de lo que sucederá con proyecto y sin proyecto en los próximos cinco años: para el año 2023 sin proyecto tendrá pérdidas financieras de Q. 585,100.00 y de lo contrario con proyecto en el mismo año, se reducirán a Q. 58,510.00. Con los datos obtenidos se demuestra la necesidad de una Propuesta de proceso de beneficiado de café pergamino para mejorar el sistema de aprovechamiento de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Talimán, Sololá.

## **I.5. Metodología**

La metodología utilizada para comprobar o rechazar la hipótesis de la investigación se compone de diferentes métodos y técnicas que se describen a continuación:

### **I.5.1. Métodos**

Los métodos utilizados durante la redacción y comprobación de la hipótesis variaron así: para redactar la hipótesis se utilizó el Método Deductivo auxiliado por la herramienta del Marco Lógico; a través de una matriz se diagramo el árbol de problemas, lo que permitió concluir la formulación de la hipótesis, y el árbol de objetivos que son parte de los anexos de esta investigación.

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó el Método Inductivo, auxiliado por el Método Estadístico, Análisis y Síntesis. La manera como se utilizaron los métodos citados se expone a continuación:

#### **a) Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis**

Los métodos utilizados en la formulación de la hipótesis fueron: El Método Deductivo y el Método del Marco Lógico.

- Método Deductivo

El Método Deductivo fue el método principal para redactar la hipótesis. Con la aplicación de conocimientos generales sobre café pergamino y a través de la observación del café pergamino en finca San Bernardino, se llegó a la conclusión de la hipótesis del problema.

- Método del Marco Lógico o la Estructura Lógica

Con la ayuda del Marco Lógico se formuló la hipótesis y se identificaron sus variables; independiente y dependiente. Además, permitió encontrar un lugar donde existiera un problema y analizar la factibilidad de una propuesta; descrita en los resultados, para ayudar a solucionar el problema.

También ayudo a determinar el tiempo que se utilizaría en el desarrollo de la investigación y se diagramó el árbol de problemas e hipótesis y objetivos encontrados en el anexo 1, y se definieron los objetivos y la denominación de esta investigación. Se puede decir que nos permitió encontrar las características principales de este trabajo.

#### **b) Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis**

El método principal utilizado en la comprobación de la hipótesis fue el Método Inductivo, partiendo de lo particular que es la hipótesis a lo general, es decir, se comprobó con esta investigación que muchos de los problemas del desaprovechamiento de café pergamino en los pobladores de una nación, se debe a la falta de un proceso de beneficiado de café pergamino.

- Métodos Estadísticos y de Análisis

Estos métodos fueron utilizados con el objetivo de la comprobación de la hipótesis de la investigación.

A través de boletas se encuestó al tamaño de la muestra de la población finita cualitativa, de esta forma se recolectaron datos concernientes al efecto, problema y

causa. Luego se procedió a tabular los datos en valores absolutos y relativos para su respectiva interpretación.

- Método de Síntesis

Seguido de interpretar los datos de la información, se utilizó el Método de Síntesis, para obtener en resumen la información global de la investigación realizada en campo. La síntesis nos sirvió para mostrar datos que ayudaron a la comprobación de la hipótesis y para obtener conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

### **I.5.2. Técnicas**

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis variaron de acuerdo con la etapa de formulación de la hipótesis y a la comprobación de esta así:

#### **a) Técnicas de investigación para la formulación de hipótesis**

Las técnicas que se utilizaron para la formulación de la hipótesis se detallan a continuación:

- Observación Directa

Esta técnica se utilizó directamente en finca San Bernandino, con la cual se observó el desaprovechamiento de café pergamino en la finca y el efecto que causa en la población.

- Investigación Documental

Con esta investigación se obtuvieron datos del efecto, con los cuales se realizó una proyección y correlación para la justificación de la problemática.

Se investigó en la finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá, el registro de casos de las pérdidas financieras de la finca.

- Entrevista

Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a los

trabajadores de la finca San Bernardino, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

#### **b) Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis**

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes técnicas:

##### **- Encuesta**

Previo a desarrollar la encuesta, se procedió al diseño de las boletas de investigación, con el propósito de comprobar la variable dependiente e independiente, es decir, el efecto y la causa principal de la hipótesis previamente formulada, además de comprobar el problema o causa intermedia.

Las boletas, previo a ser aplicadas a la población respectiva, tuvieron un proceso de prueba, con el fin, 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**

Para determinar el tamaño de la muestra representativa, de la población total a investigar en finca San Bernardino, se resolvió la ecuación matemática del método estadístico de la población finita cualitativa.

##### **-Técnicas de análisis**

Esta técnica se aplicó al interpretar los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, “Y” y “X”, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis.



## **II. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico consiste en desplegar toda la teoría que va a fundamentar el proyecto de investigación. En su elaboración fue necesario acudir a la recopilación de datos e información documental.

El marco teórico está integrado por aspectos doctrinarios, en los que incluyen los aspectos legales. Los doctrinarios incluyen toda la teoría que se ha escrito anteriormente sobre el tema y los legales, son un conjunto de leyes y trámites burocráticos, que se deben de cumplir.

### **II.1. Aspectos doctrinarios**

Los aspectos doctrinarios incluyen los aspectos legales. Comprenden: 1. Café, 2. Beneficiado de café, 3. Procesamiento industrial del café, 4. Diseño de procesos industriales, 5. Diseño de líneas de producción, 6. Diseño de programa de monitoreo y evaluación de procesos industriales y 7. Legislación nacional e internacional.

#### **II.1.1. Café**

El café es una bebida consumible actualmente por las personas a nivel mundial, el café es adquirido de la semilla y frutos de la planta de café (Bembibre, 2010).

El café, es la adquisición de una semilla de los cultivos de café establecidos en diferentes zonas de Guatemala, es un paladar por su sabor, aroma y acidez, esto se debe a que los cultivos se encuentran establecidos en climas fríos, para que los guatemaltecos y el mundo lo puedan disfrutar.

##### **II.1.1.1. Origen de café**

El café ha sido parte importante de las historias del mundo y del guatemalteco. Su historia se remonta hasta hace más de mil años.

El café es originario de Etiopia y fue trasladado del África al Asia a través del mar rojo y del golfo de edén.

Así mismo, se exporto a Yemen a través del puerto de Moka, situación que facilito la expansión del cafeto en toda Arabia, los árboles luego exportaron su café a Siria, Persia, Turquía, y luego Europa.

Así fue como los viajeros europeos descubrieron la bebida en el continente Oriente. A partir de este tiempo el café se dio a conocer en todo el viejo

continente y a través de los aventureros fue expandiendo su presencia en todo el mundo, llegando hasta el continente americano (Wagner y Villegas, 2001, p. 2).

El inicio del origen del café, se ha expandido en la mayoría de los países del mundo, dando a conocer una bebida de consumo masivo para las personas a nivel mundial, como también cada país tiene su propio tipo de café que cultiva, enfocados en el sabor del café que se producen a raíz de la especie que es cultivada.

#### II.1.1.2. Origen de café en Guatemala

“El cafeto no llegó a la región latinoamericana sino hasta el siglo XVIII introduciéndose primero en Norteamérica, luego se dio su expansión a Surinam, América del Sur, Venezuela, Brasil, el Caribe, México y Centroamérica” (Wagner y Villegas, 2001, p. 2).

El café a través de su origen fue abarcando territorio al nivel mundial hasta llegar al territorio de Guatemala y en cada uno de sus territorios de altura, se establecieron diferentes tipos y especies de café en cada región que lo produce en la actualidad.

#### II.1.1.3. Principales especies de café en Guatemala

##### a. Typica

Es la base a partir de la cual se ha desarrollado diversas variedades de café. Produce granos grandes y alargados con una maduración corta y uniforme que otorgan a la taza una acidez y refrescante (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Es una especie de café que se encuentra en el territorio de Guatemala con una apariencia alta como a la de otras especies, su producción es aptamente potencial debido a que su cultivo se realiza en altura de diferentes regiones y se obtiene aprovechamiento, sabor y acidez.

##### b. Caturra

Mutación de la variedad de Bourbon. Arbusto de porte bajo de gran producción que permite un gran adensado de cultivo, siempre que se cumpla un estricto plan de fertilización y cuidados. A mayor altitud aumenta su calidad, aunque disminuye su producción (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café, de la misma forma que las anteriores se cultiva en territorio de Guatemala, la mayoría de las especies y tipos de café se localizan en

regiones de altura sobre el nivel del mar, el grano de café se encuentra en tamaño promedio mostrando en su calidad de aroma y sabor.

#### c. Pacamara

Mutación de la variedad Bourbon. Gran producción, con un porte pequeño y muy compacto por la gran proliferación de ramas secundarias. En Altura, su maduración se retarda y su cosecha disminuye. Se adapta bien a zonas de sequías prolongadas (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este es otro tipo de especie de café, se encuentra en diferentes zonas del territorio de Guatemala, se cultiva en regiones que se encuentren a una altura de 4,000 pies sobre el nivel del mar, esta especie tiene la característica de grano grande, con un sabor agradable, pero de escaso aprovechamiento en su cosecha.

#### d. Mundo Novo

Híbrido natural de Tipyca y Bourbon. Es fuerte y resistente a las enfermedades. Soporta bien las sequías y los terrenos poco fértiles. Su producción es alta, aunque madura un poco más tarde que otros tipos de café (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café, tiene la característica de alto aprovechamiento y calidad, es un grano de café resistente que puede soportar todo tipo de enfermedades en el crecimiento de la planta.

Este tipo de café es fuerte, esto genera un largo plazo en su maduración, al cosechar el café este opta por un sabor y aroma agradable, el tamaño del grano está bajo del promedio, pero su aprovechamiento de cosecha es de buen rendimiento.

#### e. Robusta

“Representa el 90% de la especie. Debe su nombre a su especial resistencia a las plagas habituales y a la falta de agua.

Los granos de esta variedad, tienen poco aroma y acidez” (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café, se cultiva en el territorio de Guatemala, es una de las plantas de alta dureza y se puede cultivar en terrenos semi secos, el tamaño de grano de café se encuentra en nivel promedio, pero su aprovechamiento de cosecha está en bajo rendimiento.

#### f. Bourbon

Variedad de la gran productividad y calidad. Sus cerezas son relativamente pequeñas y maduran rápidamente. Destaca su sabor achocolatado y a frutos secos, además de su acidez media y alta (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café, se produce en las zonas de Guatemala, es una especie de grano muy pequeño, requiere de un corto plazo en su maduración y aprovechamiento, obteniendo un bajo rendimiento de cosecha, pero su sabor, así como su acidez es achocolatado.

#### g. Catuaí

Es la planta de café de alto rendimiento, resultante de un cruce entre mundo Novo y Caturra. El fruto no cae de la rama con facilidad, aunque su maduración resulta, por lo general, poco uniforme.

Requiere fertilización y cuidado continuo (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1). Este tipo de especie de café, es uno más que se cultivan en zonas de Guatemala, es un café que requiere de mucho cuidado desde su plantación hasta su cosecha, el tamaño del grano de café se encuentra bajo el nivel promedio, pero su calidad es altamente potencial en sabor y aroma, el aprovechamiento de cosecha es bajo.

#### h. Catimour

“Es un cruce entre Timor (híbrido de robusta y arábica muy resistente a la oxidación) y caturra.

El primer año puede florecer, siendo su maduración temprana y su producción muy alta” (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café Catimour, que actualmente se cultiva en Guatemala, es el resultado de la fusión de otras especies, principalmente como resultado que el grano de café en cuanto a la maduración sea a corto plazo, por lo que el aprovechamiento de cosecha es una de las altas, el tamaño del grano se encuentra en nivel promedio, su calidad se demuestra en el sabor y aroma.

#### i. Maragogype

Mutación de café Tipyca. Muy apreciada en muchos mercados por sus grandes por sus grandes granos de acidez, buen cuerpo y aroma. En términos de producción, destaca la altura de los arbustos y su baja producción (FORUMCAFE, mercado de café, 2017, p. 1).

Este tipo de especie de café, que actualmente se encuentra cultivados en las zonas de Guatemala, es un café adquirido en el mercado nacional e internacional, derivado de sus atributos, que es el tamaño del grano de café es grande, además es de máxima calidad en su sabor y aroma, pero bajo en aprovechamiento de cosecha.

#### II.1.1.4. Clasificación de tipo de café

Guatemala produce café en todos sus departamentos, el tipo de café depende principalmente de la altura y del clima donde este la plantación.

La siembra de café en Guatemala, es una fuente de desarrollo en la caficultura en el país, las zonas de cultivo de café se encuentran en regiones de alturas y sobre todo que clima sea el adecuado para cultivar la especie, estos factores brindan fertilidad, así como aprovechamiento de la calidad del grano, en la actualidad la industria del café es reconocida a nivel nacional e internacional sobre todo en su aroma, sabor y acidez.

##### a. Prima lavado

Producido de 2500 a 3000 pies sobre el nivel del mar, grano pequeño, forma normal, liso en grano verde y tostado, con la ranura abierta y recta, color verde aceituna. Su tueste es “flojo”, color claro, sin carácter. Su aroma es suave y su sabor sin cuerpo ni acidez (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 21).

Este tipo de café prima lavado, se cosecha en diferentes zonas de Guatemala, actualmente se cultiva en tierras de altura, necesita de una temperatura adecuada al tipo de café que se encuentre cultivado, el café prima lavado se encuentra en unas de las alturas mininas en el territorio de Guatemala, como también el grano de café cosechado es de calidad en el mercado.

**Tabla 1**

Característica de tipo de café prima lavado

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Tamaño normal pero liso y abierto. El centro es un poco pálido con color verde aceituna. La hendidura del centro es recta.	Grano flojo y sin carácter. Color café claro y abierto en el centro	Suave. Bastante limpio con principios de fragancia	Sin cuerpo, poca acidez
Altura: 2-3 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: Septiembre.
Este es el tipo de café que se utiliza en la bolsa de Nueva York.			

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

b. Extra prima lavado

Producido de 3000 a 3500 pies sobre el nivel del mar, grano mediano, la tonalidad del verde es mar oscura que el prima lavado, con la hendidura poco torcida y semi abierta. Este desarrolla en el tueste un poco más de carácter que el anterior, así también de cuerpo y acidez en la bebida (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 21).

El café extra prima lavado actualmente es cultivado en las regiones de Guatemala, por el tipo de café que se produce, se encuentra en una temperatura superior a los 3,000 pies sobre el nivel del mar. Por ser un tipo de café diferentes a los demás, debe de estar cultivado en temperatura intermedia, obteniendo como resultado que el grano este en el promedio y de excelente calidad.

**Tabla 2**

Característica de tipo de café extra prima lavado

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Tamaño normal pero liso y abierto. El centro es un poco pálido con color verde aceituna. La hendidura del centro es recta.	Grano flojo y sin carácter. Color café claro y abierto en el centro	Suave. Bastante limpio con principios de fragancia	Sin cuerpo, poca acidez
Altura 3-3.5 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: Septiembre.

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

### c. Semi Duro

Producido de 3500 a 4000 pies sobre el nivel del mar, grano grande, de color verde jade, poco corrugado y su ranura poco torcida. Su tueste es oscuro, con manchitas claras sobre la superficie; presenta bastante aroma, con acidez y cuerpo balanceados (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 21).

El café semi duro, es otro tipo de café que encuentra cultivado en las zonas del país de Guatemala, por ser café semi duro, este requiere de temperatura superior a los 3,500 sobre el nivel del mar, el grano de café cosechado se encuentra en nivel promedio dando como resultado que su fruto sea de buen tamaño, obteniendo aprovechamiento a lo largo de la cosecha

**Tabla 3**

Característica de tipo de café semi duro

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Color verde jade oscuro. Hendidura un poco torcida y medio abierto.	Tuesto claro. Produce muchas manchas pardas en la superficie del grano.	Poco fragante y penetrante.	Poca acidez, con cuerpo delgado y un tanto flojo.
Altura: 3.5-4 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: noviembre.

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

### d. Duro

Producido de los 4000 a 4800 pies sobre el nivel del mar, se caracteriza por su grano grande, compacto y corrugado, ranura cerrada y torcida o en zigzag. Su tueste presenta buen carácter, su aroma es muy pronunciado, dulce y agradable con mejor cuerpo y acidez que el semiduro y bien balanceados (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 22).

Este tipo de café se encuentra cultivado en zonas de temperatura alta, su temperatura y altura es muy importante para el buen desarrollo del grano de café, el tamaño del grano es altamente grande, esto debido al clima y tierra donde se encuentran cultivadas son las adecuadas.

Es un producto de buen tamaño y calidad, los resultados de aprovechamiento se tiene una disminución en su cosecha.

**Tabla 4**  
Características de tipo de café duro

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Grano grande, según la variedad. Corrugado, cerrado por el centro y torcido o en zig-zag. Color verde azulado.	Oscuro con algunas manchitas claras.	Fragante	Fragante con cuerpo y acidez marcados y parejos.
Altura: 4-4.8 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: Diciembre.
<b>Se cata a máquina y generalmente se escoge a mano según el mercado.</b>			

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

e. Duro Fantasía

El café duro fantasía, la representación del grano es de excelente como la de otros tipos, esto se debe a que su temperatura se encuentra sobre los 4,000 a 4,800 pies sobre el nivel del mar, este tipo de café fantasía presenta un aroma agradable y muy buena acidez (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 22).

El café duro fantasía, es otro tipo de café que se cultiva en las zonas cafetaleras ubicadas en las regiones de Guatemala, la temperatura adecuada para obtener un buen resultado de aprovechamiento debe estar superior de 4,000 pies sobre el nivel del mar. El grano de café se encuentra en nivel promedio, la representación del grano es altamente fino a la de otros tipos de café, su calidad y sabor es reconocido a nivel nacional, obteniendo en aprovechamiento bajo en su cosecha.

**Tabla 5**  
Características de tipo de café duro fantasía

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Café fino con una excelente presentación. En su mayoría de variedad Typica y Bourbon. El grano es azulado, cerrado o	Grano semi compacto con muy pocas manchas claras.	Penetrable y agradable.	Buena acidez y cuerpo.
Altura: 4-4.8 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: diciembre.

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE)



f. Estrictamente duro

Producidos arriba de los 4,800 pies sobre el nivel del mar, se caracteriza por ser un grano bastante compacto y corrugado, con la hendidura bastante cerrada o en zigzag; es de color verde azulado.

Regularmente presenta cierta cantidad de película plateada adherida.

Su tueste es bastante oscuro y corrugado.

Su bebida presenta excelente aroma, buen cuerpo, acidez bastante pronunciada y, en muchos casos, lo distingue la fineza (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 22).

El café estrictamente duro, es otro tipo de café que se producen en las regiones de Guatemala, su tamaño y dureza del grano es altamente compacto, debido a las altas temperaturas donde se encuentra cultivado esta por los 4,800 pies sobre el nivel del mar.

Por lo que hace un grano extremadamente duro, sobre todo su aroma es muy agradable, la mayoría de aprovechamiento es procesado para luego exportarlo al continente europeo.

**Tabla 6**

Característica de tipo de café estrictamente duro

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Un grano color verde azulado y limpio, no presenta defectos. Su grano es corrugado, su ranura es una línea torcida o en forma de zig-zag.	Tueste oscuro, compacto y cerrado. Aunque se está quemando no se abre. Tostado con brillo.	Aroma balanceado.	Tiene cuerpo y acidez balanceados, agregándoles una sensación de fineza muy notoria.
Altura: 4.6-5.6 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: enero
Este es un tipo reconocido internacionalmente que recibe una cotización separada. Se le considera uno de los cafés más fños del mundo.			

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

g. Genuino Antigua

El tipo de café es altamente corrugado y su aroma muy balanceado, es un grano muy fino considerado internacionalmente, su temperatura oscila entre los 4600 a 5600 pies sobre el nivel del mar.

Es un grano muy corrugado y limpio, cuenta con un aroma agradable (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 22).

**g. Genuino Antigua**

El tipo de café es altamente corrugado y su aroma muy balanceado, es un grano muy fino considerado internacionalmente, su temperatura oscila entre los 4600 a 5600 pies sobre el nivel del mar.

Es un grano muy corrugado y limpio, cuenta con un aroma agradable (Burgos, Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente Agronomía, 2003, p. 22).

Este tipo de café, es cultivado en pocas zonas cafetaleras que se encuentran actualmente en Guatemala, es un tipo de café es muy diferentes a la de otros tipos, los cultivos de café Antigua se encuentran en un clima acorde al tipo de café que se encuentra cultivado, su temperatura máxima para obtener un buen aprovechamiento es de 5,600 pies sobre el nivel del mar.

Su producción de grano es de muy buena calidad, aroma y sabor.

**Tabla 7**

Característica de tipo de café Genuino Antigua

<b>Verde</b>	<b>Tostado</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>
Un grano color verde azulado y limpio, no presenta defectos. Su grano es corrugado, su ranura es una línea torcida o en forma de zig-zag.	Tueste oscuro, compacto y cerrado. Aunque se está quemando no se abre. Tostado con brillo.	Aroma balanceado.	Tiene cuerpo y acidez balanceados, agregándoles una sensación de fineza muy notoria.
Altura: 4.6-5.6 mil pies sobre el nivel del mar.			Cosecha: enero
Este es un tipo reconocido internacionalmente que recibe una cotización separada. Se le considera uno de los cafés más fnos del mundo.			

Fuente: Hombres de maíz, Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

**II.1.1.5. Principales zonas cafetaleras de Guatemala**

La Asociación Nacional del Café (ANACAFE) estableció una clasificación del café a través de sus cualidades y características, dentro de los cuales se definieron cinco regiones distintas de producción de café, estas son: Antigua, Atitlán, Fraijanes, Huehuetenango y Cobán.

Así mismo se ha integrado el café de San Marcos y el café de nuevo Oriente por el importante desarrollo que han tenido durante los últimos años (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

La mayoría de zonas cafetaleras están situadas en varios departamentos de Guatemala, principalmente en regiones de máxima alturas que inician de 2,500 a 5,600 pies sobre el nivel del mar, existen varios tipos de temperatura situadas en distintas zonas, además se encuentran cultivados diferentes tipos, así como especies de café.

#### a. Fraijanes

Se cultiva en el municipio de Fraijanes, departamento de Guatemala a altitudes referidas entre los 3900 a 4900 pies sobre el nivel del mar en una región de temperatura agradable y moderada durante todo el año.

La combinación de los factores orográficos, geográficos y climáticos que identifican a la región de Fraijanes influye en la determinación de las características especiales del grano que es de excelente calidad y aspecto (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

En la región de Fraijanes, es una zona que cuenta con un clima adaptable para el cultivo de café, la altura sobre el nivel del mar está en nivel intermedio, se cultivan diferentes tipos de especie de café entre ellos; Bourbon, Caturra, Pache y Catuaí.

#### b. Cobán

Esta región, de Alta Verapaz, está clasificada como bosque subtropical húmedo. Su clima cálido y húmedo entra desde el Caribe y propicia una lluvia que dura todo el año, con una temperatura entre 15°C a 20°C. Además, está rodeado de varias cadenas de montañas que producen una serie de variados micro climas que van desde el caliente tropical hasta el muy frío. Todas estas características contribuyen a que el café crezca rápidamente y se distinga por su aroma, cuerpo y acidez dignos del café fino. Se sitúa entre 4,300 y 5,000 pies sobre el nivel del mar (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 11).

En la región de Cobán, es una zona de altura, apta para cultivar diferentes tipos de especie de café, cuenta con un clima extremadamente frío, en el departamento de Cobán se cultivan diferentes tipos de especies de café, entre los cuales se pueden mencionar Bourbon, Maragogype, Caturra, Pache y Catuaí.

#### c. Huehuetenango

Las zonas cafetaleras de Huehuetenango se encuentran entre los 4,900 y 6500 pies sobre el nivel del mar, altura ideal para el cultivo del café de apreciable calidad. El ambiente donde se cultiva, se ve modificado por corrientes de vientos cálidos procedentes del Gran Valle de México, lo que permite cultivar

café a alturas mayores de los 6,500 pies y producir granos de gran calidad. La ubicación dentro de la zona subtropical húmeda contribuye a que la región huehueteca produzca un café de hermosa apariencia y maduración uniforme (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

En la región de Huehuetenango, es una zona de máxima altura ideal para el cultivo de la variedad de café Huehuetenango, la característica el clima que prevalece en dicha región proporciona a este tipo de café una maduración uniforme, asimismo el grano refleja una hermosa apariencia.

#### d. Atitlán

El café de Atitlán se cultiva en una planicie inclinada que forma una depresión donde se aloja el imponente Lago de Atitlán. Los suelos donde nace este café están formados por materiales procedentes de los volcanes Atitlán, San Pedro y Tolimán, lo cual favorece su crecimiento y el perfecto desarrollo de sus calidades. La producción de café de tipo Atitlán se concentra en el municipio de Sololá, departamento de Sololá. La altitud de las plantaciones oscila de 3,900 a 5,900 pies sobre el nivel del mar, lo cual hace muy restringida la presencia de plagas y enfermedades que más atacan el cultivo (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

En la región de Atitlan, es un territorio que cuenta con un clima adaptable para el cultivo de café, sobre todo aprovechan la humedad del lago para fortalecer los cultivos, además la fertilidad de las tierras es apta para cultivar diferentes tipos de especies de café, como se pueden mencionar. Bourbon, Typica, Caturra y Catuaí.

#### e. Antigua

La región cafetalera de Antigua, en el departamento de Sacatepéquez, mantiene una temperatura de 19°C a 22°C durante todo el año. Antigua es un valle rodeado de montañas y volcanes en cuyas laderas de suelos volcánicos se cultivan los famosos y conocidos cafés de dicha región, a una altitud de más de 4,900 pies sobre el nivel del mar, y es una de las áreas de más antigua ocupación cafetalera en el país.

El micro clima particular de Antigua, templado y con una marcada definición de las épocas lluviosas y secas, influye en la maduración homogénea del fruto de alta calidad (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

En la región de Antigua, es un territorio que aprovecha la temperatura de la naturaleza y sus alrededores, la temperatura es adecuada para cultivar diferentes tipos de especies de café, como podemos mencionar varios de ellos Bourbon, Caturra y Catuaí.

#### f. San Marcos

La Asociación Nacional del Café (ANACAFE) ha redefinido su regionalización de las zonas cafetaleras integrando así el café de San Marcos el cual tiene acidez pronunciada, cuerpo equilibrado y con un excelente aroma, se cultiva a una altitud de 4600 a 6000 pies con una temperatura que oscila entre los 21°C y 27°C y la época de cosecha es entre diciembre y marzo.

Otra región integrada es las del café de Nuevo Oriente, este es totalmente nuevo tiene gran aroma y acidez marcada, se cultiva a una altitud de 4,300 a 5,500 pies con una temperatura que oscila entre 18°C y 25°C (Wagner, Villegas, y ANACAFE, 2001, p. 10).

En esta región de San Marcos, es un territorio que se encuentra a un nivel promedio de altura sobre el nivel de mar, las especies que se encuentran cultivadas como lo son el Bourbon, Caturra y Catuaí, son especies que se encuentran cultivadas y producen un sabor, aroma y acidez muy agradable reconocidos a nivel nacional.

#### II.1.1.6. Beneficiado del café

“Este proceso es el más importante y complejo del beneficiado de café. Tiene varios pasos que deben ser realizados con sumo cuidado para garantizar la calidad del grano” (Jiménez, 2010, p. 8).

El proceso del café es iniciado desde que la planta es seleccionada para alojarlos en los semilleros, la principal función de los semilleros es la germinación de los mismos, el tiempo de germinación es de 45 días máximo, el tiempo de cuidado en los almácigos es de dos meses para luego plantarlos en el campo.

Después de transcurrido dos años en el campo la planta de café da sus primeros granos, posteriormente a los tres años el café alcanza su carga máxima.

#### a. Recolección de la semilla

Este proceso debe hacerse solo cuando los frutos estén maduros, de color rojo. Si el punto de maduración no es el correcto el producto obtenido es de baja calidad.

Se puede notar en el sabor del café en taza, aumentando el sabor amargo si el grano está verde, y sabor fuerte y áspero, cuando el fruto es demasiado maduro. Durante este proceso hay que evitar que junto con los granos vayan hojas, palos o cualquier objeto extraño.

También evitar dañar las plantas de café y usar siempre recipientes limpios y en buen estado (Besora, 2016, p. 2).

El proceso de extracción del café maduro de la planta ocurre en el mes de septiembre, en este mes empieza la maduración del grano, el grano maduro es el que se extrae de la planta, para poder clasificar el grano maduro en el campo debe estar totalmente rojo en un 90% del grano.

El extraer el grano que no tiene una óptima condición de maduración genera pérdida de calidad de taza de café, por ende, esto genera pérdidas económicas para la empresa.

### **Figura 1**

Plantación de café con pasto intermedio para evitar erosión de los suelos



Fuente: Finca Santo Tomás Perdido

**Figura 2**

Pasto en descomposición aprovechado por la planta de café como abono



Fuente: Finca Santo Tomás Perdido.

#### b. Recibimiento del café

“Esta fase del proceso es de vital importancia para lograr una calidad uniforme y apta para la exportación, por lo tanto, se debe tener siempre presente lo beneficioso que resulta el mantener un estricto control en el recibo de fruta” (Jiménez, 2010, p. 7). El recibimiento de la fruta tiene una vital importancia en el proceso del beneficiado, de ello depende en gran parte la calidad del grano (pergamino).

Indudablemente la estricta clasificación del mismo depende desde la extracción del grano en las plantas, es decir que se debe clasificar de tal manera que al llegar los recibidores este tenga un anterior monitoreo de la calidad del grano a despulpar.

### c. Despulpado

“Es la etapa inicial de la fase húmeda del proceso. Consiste en desprender la pulpa y parte del mucílago adherido a ella, enviándola a depósitos para su posterior disposición” (Jiménez, 2010, p. 9).

En esta fase los despulpadores tienen la función de extraer del grano maduro la pulpa, al extraer la pulpa el pergamino quedará separado de la pulpa y será trasladado a la criba de clasificación de pergamino.

En la parte frontal de los despulpadores tendrá un canal de seis pulgadas cuadradas en el cual será depositado y trasladado con agua que ya utilizó el adelio, esta cantidad de agua es filtrada y trasladada desde el adelio por medio de tuberías de poli cloruro de vinilo. El agua filtrada en el adelio servirá como empuje de los gusanos repartidores.

### Figura 3

Despulpadora de café



Fuente: Deguate.com <https://www.degate.com.gt>.



#### d. Lavado del café fermentado

Este proceso sirve para quitar la capa de miel que queda adherida al pergamino. Este lavado puede ser manual, por medio de la inmersión y paso de una corriente de agua, o bien, mecánico, mediante la acción de bombas que impulsan agua en un flujo constante por canales de clasificación. En este proceso es importante el ahorro de agua, por eso está previsto un circuito de recirculación (Besora, 2016, p. 3).

El proceso de lavado sirve para quitar la miel adherida al grano de café. Este proceso puede ser manual y por medio de inmersión de paso de corriente de agua, y/o por medio de bombas que impulsan agua en un flujo constante por canales e clasificación (Besora, 2016).

#### e. Desmucilaginado

“El propósito del mismo es eliminar el mucílago que recubre el grano de café. Es un proceso delicado y sobre el cual se debe tener mucho cuidado porque cualquier error ocasiona daños irreparables en la calidad del grano” (Jiménez, 2010, p. 11).

El desmucilaginado dependerá en gran medida del tiempo de fermentación que lleve el grano pergamino en los tanques de fermentación, esta parte del proceso de beneficiado puede realizarse de manera manual o de manera mecánica, este último utiliza la desmucilaginadora para extraer el mucilago del grano.

Para la extracción del mucilago del grano este debe cumplir un parámetro de tiempo adecuado, (6 a 8 horas con agua recirculada) en los tanques de fermentación, si este tiempo se excede el grano se sobre fermenta, por lo tanto, se pierde totalmente la calidad del grano.

#### f. El secamiento del café

“El secado del café se realiza básicamente porque se requiere mantener la calidad del grano durante el tiempo que sea necesario, mientras se logra comercializar” (Jiménez, 2010, p. 13). Esta parte del proceso puede realizarse de manera natural (al sol), o de manera mecánica. La diferencia entre ambos procesos de secado de café pergamino es la cantidad de horas que llevará el secado del mismo, no dejando de resaltar que el secado natural nos brinda una mejor uniformidad en cuanto a pérdida de humedad del grano se refiere.

Las máquinas secadoras tienen en su parte superior tolvas con una capacidad de 120 quintales en café pre secado, este café ya en grado óptimo de secado llega a rendir por Guardiola 80 quintales en secado óptimo. La duración del secado es de 48 horas con una temperatura de 55 a 60 grados Celsius.

La secadora tiene como función primordial extraer al grano de café la mayor cantidad de agua alojado en el mismo, los porcentajes óptimos para el secado del grano van desde 11% hasta 12% como máximo, de esto dependerá en gran medida la calidad del tostado del mismo.

**Figura 4**

Secadora (Guardiola), secado mecánico



Fuente: Finca Santo Tomas Perdido.

**Figura 5**

Secado natural (al sol).



Fuente: Café de Colombia. [www.cafedecolombia.com](http://www.cafedecolombia.com)

g. Secado del café

“Es uno de los principales procesos en la obtención del café, ya que la humedad influye notablemente en el almacenado del grano de café. Consiste básicamente en disminuir la humedad de valores alrededor del 55%, a valores próximos al 12%” (Besora, 2016, p. 4). Uno de los principales procesos del secado es la obtención del café pergamino en una óptima calidad de secado de manera que la materia prima (pergamino), obtenga básicamente una disminución de humedad alrededor de 55%, a valores próximos a 12% (Besora, 2016).

h. Secado natural

i. Patio de cemento

Es el sistema habitual, el café es esparcido en un patio de cemento, expuesto a la radiación solar, con espesores de menos de 10 cm y removido cada cierto tiempo, hasta que el grano haya perdido entre un 43 y 48% del agua en relación a su peso (Besora, 2016, p.4).

En este sistema de secado los costos son relativamente bajos, el mismo no requiere de la combustión de alguna materia leñosa, sin embargo, cabe resaltar que el tiempo de secado óptimo para el tueste del grano es relativamente más extenso que el secado mecánico.

c) Secado artificial o mecánico

“Se utilizan corrientes de aire generadas con un ventilador. Puede también, calentarse dicho aire para secar más rápidamente. Se debe tener en cuenta, no superar nunca los 60°C” (Besora, 2016, p. 4).

j. Secado en Guardiola

El primer requisito para lograr un secado eficiente en la Guardiola es que esta debe llenarse de café con toda su capacidad, ya sea 60, 45, 30 o 15 fanegas, la secadora debe estar llena, de lo contrario el aire caliente se perderá sin secar y esto representa un gran desperdicio de energía eléctrica, de combustible y de tiempo (Jiménez, 2010, p. 19). El secado artificial también denominado en secadoras (Guardiolas), reducen el tiempo de secado en punto adecuado para el tueste del grano pergamino, las secadoras y/o Guardiolas tienen las siguientes medidas aproximadas:

- 16 pies de largo
- 1 metro con 60 centímetros de ancho.

Las máquinas secadoras tienen en su parte superior tolvas con una capacidad de 120 quintales en café pre secado, este café ya en grado óptimo de secado llega a rendir por Guardiola 80 quintales en secado adecuado. La duración del secado es de 48 horas con una temperatura de 55 a 60 grados Celsius.

Las Guardiolas funcionan a base de combustión de materia leñosa en un horno múltiple o individual según sea la capacidad de la misma (horno).

El horno de función múltiple utiliza un cascabillero (material extraído del grano pergamino), este material reduce la utilización de materia leñosa por ende reduce el costo de beneficiado del grano.

Las partes de una Guardiola son;

- 1 Ventilador
- 1 motor de 5 Hp
- 1745 revoluciones por minuto
- 4 Chumaceras 211
- 1 eje de diámetro 1 ½ pulgadas.
- 2 chumaceras 208-24 o 208-10.

### **Figura 6**

Horno de función múltiple



Fuente: Finca Santo Tomas Perdido.

#### k. Determinación del punto de secado

“Para secado al sol y en secadora Guardiola. Cuando el secado este avanzado, se debe muestrear el café con frecuencia para verificar el grado de humedad del grano” (Jiménez, 2010, p. 20).

La determinación mediante muestreos del avance de secado del grano pergamino tanto en Guardiola, así como en patios debe realizarse con frecuencia, esto hará que el proceso de secado lleve un monitoreo de la pérdida de humedad del grano. El monitoreo constante nos brinda la certeza que el proceso lleva un orden, así como una secuencia para obtener un grano de excelente calidad.

#### l. Almacenamiento en sacos

“El almacenamiento en sacos es uno de los métodos más utilizados para café en pergamino, tanto en los micro beneficios como en las grandes plantas de beneficiado. También es el método de almacenamiento por excelencia del café oro” (Jiménez, 2010, p. 21).

El almacenamiento en sacos es el más utilizado en el almacenaje del grano pergamino de café previamente procesado, cabe resaltar que el costal de yute es el más recomendable por sus propiedades cien por ciento naturales adecuados para productos agrícolas, biodegradables, así como su bajo impacto al ambiente en cuanto a carbono se refiere.

### **Figura 7**

Almacenamiento de café pergamino en sacos de yute



Fuente: Decovending Distribución Calidad <https://www.decovending.com>.

## Despergaminado

El despergaminado del café, es el paso en el cual se separa el pergamino y la película de plata del grano. Si no tiene un control estricto, se incurre en errores irreversibles que dañan la calidad del café. Es por eso que el proceso y las máquinas deben ser supervisados continuamente (Jiménez, 2010, p. 25).

El café despergaminado, es una parte del proceso de beneficiado en el cual se separa la película del grano. De no tener un control riguroso, se pueden cometer daños al grano que dañan la calidad del café. Por ello las máquinas deben supervisarse constantemente (Jiménez, 2010).

### Figura 8

Café despergaminado



Fuente: Finca Rosa María <https://fincarosamaria.mx>.

## n. Conservación y manejo de residuos

La producción de café conlleva la generación de pulpa, mucílago y pergamino o cascarilla, con gran potencial de contaminación, así como gran cantidad de lixiviados y aguas residuales, las cuales deben ser dispuestas a tratamiento, tales como: lagunas de oxidación, o a través de un reactor o por el sistema para riego con un tratamiento previo para realizar dicha operación (Jiménez, 2010, p. 28).

En el proceso de beneficiado del grano de café se obtienen subproductos que pueden aprovecharse de manera adecuada y sustentable para el medio ambiente, tal es el caso de la pulpa, el mucílago, el cascabillo (cascarilla del pergamino). Entre los procesos

que pueden realizarse con dichos residuos del proceso podemos mencionar algunos tales como;

#### ñ. Lombricultura

Es el proceso mediante el cual una lombriz de tierra consumirá la pulpa de café, posteriormente la lombriz hará sus heces, estas heces se convierten en abono natural llamado Humus, en un tiempo determinado esta lombriz al estar alimentándose irá saliendo hacia la superficie y lo que quedará en la parte inferior se convierte en abono orgánico para la planta de café, comúnmente a esta lombriz se le llama coqueta roja, este proceso de lombricultura se realizará en lechones o silos.

El agua utilizada para el proceso de despulpado y lavado se utilizará como abono líquido para los pastizales.

### Figura 9

Pulpa de café



Fuente: Ecos del café <https://academic.uprm.edu>.

#### II.1.1.7. Tipos comerciales de cafés cultivados y exportados a nivel mundial

La producción mundial de café se divide por tres tipos básicos: los suaves, los arábigos – brasileños, y los robusta, y cada tipo recibe un proceso diferente, así los suaves también denominados “lavados” por su proceso por el método de lavado (despulpado, lavado y secado efectuados tan pronto han sido cosechados); los segundos generalmente son no lavados (el grano cosechado mecánicamente se somete al secamiento y se almacena conservando su pulpa y

cáscara exterior, luego se trilla y clasifica para su entrega al comprador) y por este tipo de proceso la calidad de la bebida tiene condiciones diferentes a la de los suaves (“lavados”); los del tipo Robusta, tienen una cotización más baja en el mercado debido a la calidad de su bebida como por su precio. Los países con mayor producción de café a nivel mundial son: Brasil, Vietnam, Colombia, Etiopía e India. La posición de Brasil en el contexto de la caficultura mundial es decisiva en cuanto a la producción mundial (Canet et al, 2016, pp. 15-16).

A nivel mundial la producción se clasifica en tres tipos: los arábigos – brasileños, los suaves, y los robusta, de los cuales cada tipo recibe un proceso distinto, los suaves también llamados lavados llevan el proceso de lavado, despulpado, así como secado, en cuanto a los arábigos estos no son lavados como los suaves, el secado de este tipo se realiza con cáscara, y la clasificación de robusta tienen un precio de mercado más bajo por la calidad de bebida como por su precio (Canet et al, 2016).

**Figura 10**

Café arábigo-brasileño



Fuente: [www.perfectdailygrind.com](http://www.perfectdailygrind.com) Café de proceso natural secándose en camas de café en una finca de Honduras.

**Figura 11**

Café suave (café lavado)



Fuente: [www.cafedecolombia.com](http://www.cafedecolombia.com). Café lavado, clasificación de café que lleva el proceso de despulpado, lavado y secado.



#### II.1.1.8. Procesamiento industrial del café

#### II.1.1.9. Empresas Agroindustriales de café en Guatemala

En Guatemala la asociación nacional del café-Anacafe por medio del departamento de Caficultura exponen que las exportaciones de café representan un renglón importante en los ingresos de divisas para la economía nacional, a pesar que la actividad cafetalera ha tenido algunos años de crisis como consecuencia de la baja de los precios en el mercado internacional; sin embargo, los empresarios propietarios de beneficios húmedos de café no han sido afectados en gran manera (Anacafé, 2019).

La exportación de café representa un renglón importante en los ingresos de divisas para la economía nacional, esto a pesar de la baja de los precios de la actividad cafetalera a nivel internacional, pero esta situación no ha afectado de gran manera a los empresarios de beneficios húmedos, sino que los más perjudicados han sido los pequeños productores de café, que tienen un costo de labores y que más bien están sujetos a subir con los niveles de inflación.

#### II.1.1.10. Regulador de la actividad cafetalera en Guatemala

Según antecedentes históricos el 22 de abril del año 1960, se constituyó la Oficina Controladora de Café, que representaría los intereses de todos los productores de café de la república de Guatemala, siete meses después, fue creada la Asociación Nacional del Café (Anacafé), por medio del decreto número 13-97 o Ley de Creación de la Asociación Nacional de Café, emitida el 4 de noviembre de 1960; en la actualidad Anacafé se encuentra regulada por el decreto número 19-69 Ley del Café, del Congreso de la República de Guatemala (Anacafé, 2019).

La política cafetalera, hasta entonces controlada a través del Ministerio de Agricultura, se convirtió así en atribución exclusiva de Anacafé, que es una entidad de derecho público, autónoma y con patrimonio propio que tiene como objetivo fundamental proteger la economía nacional en todo lo relativo a la producción del café y a los intereses de los productores.

#### II.1.1.11. Proceso actual de recepción de grano de café

##### a. Proceso de pesaje

“El proceso de pesaje es la actividad por medio de la cual se obtiene el peso de la materia prima, en algunos beneficios el pesaje se efectúa en básculas manuales y en otros en electrónicas” (Parra, 2008).

En este proceso se determina la cantidad de materia prima que ingresa al beneficio, es necesario conocer el peso exacto ya que se debe llevar un control tanto de cuanto material entra como de cuanto sale. Para esto hay un encargado de la elaboración de un formulario que es un documento que sirve como comprobante para realizar el ingreso de café a las instalaciones con datos reales.

“Después del proceso de pesaje empieza la fase de despulpado, lavado y secado del grano de café, pero es importante aclarar que todas forman parte de un sólo proceso productivo que es la obtención del café” (Parra, 2008).

Luego de realizar el respectivo pesaje de la materia prima, ésta ingresa a la siguiente fase que sería el despulpado, para así proseguir con las próximas etapas del proceso.

#### b. Clasificación del grano

Las características que distinguen el café procesado por la vía húmeda son las diversas fases de clasificación y selección desde el corte hasta la fase del lavado, el grano despulpado deberá clasificarse por tamaño, densidad o por ambos, esto con el objeto de separar frutos enfermos o deformados, pulpas y uniformizar el tamaño del grano, la presencia de un alto porcentaje de la pulpa en las pilas de fermentación, puede dañar la apariencia física del grano en pergamino provocando una película rojiza y fermentaciones disperejas (Montilla, 2008).

El grano debe ser clasificado constantemente para que este sea de calidad y así evitar que los granos que puedan perjudicar el sabor de la bebida final no sean retirados a tiempo. Se prosigue con trasladar el café hacia la maquinaria que realizará la limpieza de la pulpa.

II.1.1.12. Limpieza del café despulpado se utilizan los siguientes equipos mecánicos

##### a. Las zarandas oscilantes

“Reciben el café en uno de sus extremos y oscilan en el plano horizontal, desplazando el café de segunda y la cáscara al otro extremo para que sea descargado a un despulpador de repaso” (Montilla, 2008).

##### b. Criba rotativa

“Generalmente es construida de metal, es un equipo que combina la clasificación por densidad y por tamaño, recientemente” (Montilla, 2008).

Estas máquinas eliminan totalmente todos los restos que hayan podido quedar en el grano pergamino tras la fermentación. Son de gran eficiencia y por ende son utilizados en este tipo de beneficios, en el caso de la criba rotativa recientemente se han introducido algunas que son elaboradas con materiales plásticos y metálicos y estos no solo disminuyen costo, sino que también evitan la corrosión de las máquinas.

#### c. Secamiento

En el secamiento del grano de café el volumen inicial se reduce alrededor del 10%, cuando está seco.

**Tabla 8**  
Mecanismo de secado

Porcentaje de humedad	Peso total libras	Café (libras)	Agua (libras)	Etapas de secado
55	100	45	55	Café lavado escurrido
50	90	45	45	Seco superficial
30	64,3	45	19,28	Grano blando y blando
15	52,94	45	7,94	Grano oscuro y consistente
10	5	45	5	Café pergamino seco

Fuente: Oliveros (2008). Actividades del beneficiario de café.

#### d. Secamientos en bandejas, parihuelas y otros dispositivos

En fincas pequeñas de América y África se acostumbra secar el café en bandejas o parihuelas que se exponen al sol y que al atardecer se guardan bajo techo.

Pueden construirse también galerías con una serie de bandejas deslizantes sobre rieles o bien galerías con techos corredizos para descubrir y exponer al sol el café contenido en dichas bandejas (Parra y otros, 2008).

Esta técnica de secamiento es muy práctica para pequeñas fincas ya que se aprovecha el poder calorífico del sol mientras se ahorra un costo en equipo. Debe ser guardado en galerías alejadas de la lluvia y humedad, en algunos casos se emplean mecanismos para mejorar el transporte desde la galería hacia el área de secado a través de bandejas sobre rieles.

**Figura 12**

Secamiento en bandejas



Fuente: (Parra y otros, 2008) Recomendaciones para el manejo eficiente de los secadores mecánicos del café pergamino.

#### e. Patios térmicos

Este sistema es una combinación de un patio de secado con un invernadero. Consiste en domos de nylon transparente con protección UV (ultravioleta), montado sobre una estructura de PVC o cualquier materia lo que permita moldear la forma del domo y un piso de patio con efecto aislante, compuesto por una capa de piedra bien compactada, arena fina, nylon de polietileno grueso, malla de gallinero y un alisado negro.

El ancho y largo dependerá de las dimensiones del nylon que se adquiera, el piso debe tener un desnivel entre 1 y 2 % dirigido hacia los drenajes (Anacafé, 2019).

En la actualidad se han hecho combinaciones de estos dos tipos de secado, es decir del de patios térmicos y el de parihuelas. La combinación de ambos garantiza un secado uniforme del grano, pero es un trabajo laborioso ya que constantemente se debe revolver el café para que este se seque parejo. Existen otros mecanismos de secados con maquinaria como los ventiladores y hornos, pero esa elección el método que se quiera aplicar para el secado.

**Figura 13**

Ventilador de flujo de aire caliente



Fuente: Caficultura. Anacafé. Recuperado [www.anacafe.org](http://www.anacafe.org).

#### II.1.1.13.

##### Formas de transferencia de calor

Se considera que la transferencia de calor se lleva a cabo, en general, por tres procesos.

##### a. Conducción

“Es la transferencia de calor de una parte de un cuerpo a otra, o a otro cuerpo, por la interacción, en un intervalo pequeño de moléculas o electrones. Como cuando el calor avanza por el mango de una cuchara” (González, 2008).

##### b. Radiación

“Es la emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas. La radiación incidente de un cuerpo puede ser absorbida, reflejada y transmitida como el calor transmitido por el sol” (González, 2008).

##### c. Convección

Es la transferencia de calor por la combinación de mecanismos de mezcla de fluidos y conducción, como cuando una casa es calentada por el aire que pasa a través de un calentador (González, 2008).

Estas tres formas de transferencias de calor mencionadas son el medio por el cual funcionan los mecanismos de secado del café en el beneficio y que permiten el proceso de evaporación de los componentes líquidos en el grano. La etapa del secamiento es una de las últimas para terminar el producto que será almacenado para ser distribuido, así que cualquiera que sea el medio por el cual se realice deben proporcionarnos los mejores resultados de secado para la obtención de un grano de calidad que cumpla con las expectativas.

#### II.1.1.14. Diseño de procesos industriales

##### a. Proceso

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando el mismo hasta que este desarrollo llega a su conclusión (Sálazar, 2016).

Un proceso es entonces el medio por el cual un elemento se transforma en algo a través de sucesos ordenados y controlados hasta que este se desarrolla en su totalidad de la manera deseada. Para ello se necesita de la materia prima necesaria que conformarán el producto final tras ser trabajados y procesados con una secuencia de pasos ordenados para llegar a un mismo fin.

##### b. Materia prima

La materia prima representa el elemento de mayor importancia dentro del costo, ya que es la esencia del producto que se pretende producir como final o de consumo, y la que da vida a las empresas industriales, ya que son creadas para la producción o transformación de la materia prima en un artículo terminado (Robles, 2012, p. 40).

Es todo aquel elemento de origen natural que se transforma en un producto o bien de consumo. Para este proceso la materia prima principal es el café cereza, que es cosechado directamente de la finca en San Lucas Tolimán.

##### c. Producto

"Un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser

un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea" (Stanton, Etzel y Walker, 2005, p. 248). El café oro es el producto terminado, y es empacado recomendablemente en sacos de una fibra natural llamada yute, ya que preserva las cualidades del café durante su almacenaje. El producto es el que resulta luego de un proceso de transformación y es el que será consumido por el cliente.

#### d. Manufactura

“Se define como el proceso de convertir materias primas en productos terminados. También comprende los procesos de obtención de otros productos mediante la transformación de un primer producto terminado” (Sálazar, 2016).

“Los artículos manufacturados adquieren valor, por ejemplo, la madera tiene un valor pequeño al obtenerse de los bosques, sin embargo, al convertirse en un mueble o una pieza meticulosamente tallada, estos procesos agregan valor a la madera” (Sálazar, 2016).

Los elementos que pasan por varios procesos de manufactura adquieren mayor valor como productos terminados que si fueran solo una materia prima.

En el caso del café, la venta del fruto cosechado no genera las mismas ganancias que si el café cereza se procesa para convertirlo en grano oro. Y esto refleja que al administrar bien los recursos solo se necesita un poco más de inversión para generar mayor ganancia y obtener más beneficios sobre ellos.

#### e. Proceso de transformación

“En él se incluyen los diagramas de flujo, recorrido, diagramas relativos al operario como el diagrama hombre máquina, diagrama de cargas, bi manual y todos aquellos que permiten la medición de la productividad” (Adam, 2017).

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

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación. Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano (Lerma, 2010). Las buenas prácticas de manufactura tienen un

papel muy importante dentro de cualquier industria, estas sobresalen en las industrias alimenticias, como lo es la industrialización del café ya que al ser un producto que se ingiera debe garantizarse el bienestar del consumidor y también el satisfacer los gustos del cliente.

#### II.1.1.15. Características (B.P.M)

##### a. Higiene de los alimentos

“Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos, en todas las fases de la cadena alimentaria” (Render, 2009).

Cada vez que se trabaja con productos cuyo fin es ser ingeridos por el consumidor se debe tomar en cuenta la limpieza con la que se trabaja en cada una de las etapas de su fabricación.

##### b. Inocuidad de los alimentos

“La garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor, cuando se preparen o consuman o de acuerdo al consumo que se le destine” (Render, 2009).

La inocuidad del producto consiste en garantizar que este no le causara ningún daño o perjuicio a quien lo consuma.

##### c. Idoneidad

“La garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo al uso que se le destina” (Render, 2009).

Esto se refiere a que son correctamente aceptados para ser consumidos.

##### d. Calidad

“Grado de cumplimiento de las necesidades del cliente, considerando el valor nutricional” (Render, 2009).

El café al ser un producto alimenticio debe cumplir con las características anteriores tanto como para garantizar la seguridad del cliente y los estándares de calidad, como para satisfacer el gusto del mismo y así obtener un café de calidad.

##### e. Transmisión de enfermedades

“Las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas



que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados” (Godínez, 2004).

La transmisión de enfermedades por causa de ingerir alimentos no aptos para el consumo puede generar gran variedad de consecuencias, desde pequeños malestares pasajeros hasta enfermedades mortales. Es por esto que se deben tomar las medidas necesarias de prevención y garantizar que el producto es apto para el consumo.

#### f. Alimentos insalubres

Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables. Cuando el suministro de alimentos es inseguro, las personas tienden a adoptar dietas menos sanas y a consumir más “alimentos insalubres” que contienen sustancias químicas, microbios y otros peligros que ponen en riesgo la salud (Render, 2009).

“La contaminación alimentaria se puede definir como la presencia de cualquier material anormal que influye en la calidad y la seguridad de cualquier alimento para el consumo humano” (Godínez, 2004).

Es por estas razones que se debe llevar un control en cada etapa del proceso para verificar que el producto, en este caso “el café” se encuentre en las condiciones adecuadas para desarrollar el proceso de producción. El café es propenso a la contracción de diversas plagas como la roya, el gorgojo del café... entre otros; y también es propenso a contraer enfermedades, es por esto que durante el proceso se realizan varias clasificaciones del grano para evitar que frutos enfermos cambien no solo el sabor del café sino la calidad del mismo.

#### g. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

“Es la etapa donde se puede aplicar un control y que sea esencial para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable” (Ulrich, 2013).

Un sistema de análisis y peligro, ayuda a identificar las posibles amenazas de contaminación en un producto final, si se identifica un peligro y no hay ninguna medida de control para esa etapa o en cualquier otra, entonces el producto o el proceso debe ser modificado y así controlar ese peligro.

#### II.1.1.16. Diseño de líneas de producción

Para el análisis de la operación, es necesario que el analista recopile información, referente al proceso, esto incluye las instalaciones en las cuales el proceso se desarrolla, los tiempos, los movimientos o transportes, las inspecciones, los inventarios, los dibujos y las especificaciones de calidad y diseño, etc. Después de reunida la información, esta debe presentarse de forma adecuada para su análisis, siendo los diagramas una manera efectiva para su presentación (Summers, 2006).

Es necesario tener conocimiento sobre como es el proceso y todos sus pasos, así como también de todos los medios que se necesitan para la realización de cada una de las etapas, ya sean maquinarias como el lugar donde se realiza y los tipos de medios de transportes.

Esto para realizar un análisis que se debe presentar de forma gráfica para así poder comprender y tener una representación visual de cómo se realiza el proceso en una línea secuencial.

##### a. Diseño de partes

Es importante que el analista tome en cuenta todas las posibles alternativas en busca de las mejoras posibles, por lo cual es necesario tomar en cuenta las bases siguientes:

- Simplificar el diseño.
- Reducir el número de operaciones y las distancias recorridas.
- Utilizar materiales adecuados.
- Liberar las tolerancias y apoyar la exactitud en las operaciones clave (Summers, 2006).

Al desarrollar un proceso de producción es de suma importancia que se tomen en cuenta todos los aspectos que intervienen en dicho proceso y luego de eso se debe analizar y decidir cuáles son las opciones más factibles para cada uno de los pasos y así obtener un proceso bien estructurado y que se adapte mejor a las necesidades.

##### b. Secuencia y procesos de manufactura

“Se debe tener en cuenta que el tiempo que se dedica a un proceso de manufactura se divide en tres etapas: planeación y control de inventarios, operaciones de preparación y manufactura en proceso” (Senlle, 2000).

Para la realización de un producto se debe tomar en cuenta que el proceso deberá cumplir con una secuencia lógica para llevarse a cabo con los índices de costos más

bajos y en el mejor tiempo. Así como también para obtener la calidad deseada en el producto final.

#### c. Distribución de planta

La decisión de distribución en planta comprende determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación.

Su objetivo general es disponer de estos elementos de manera que se aseguren un flujo continuo de trabajo o un patrón específico de tráfico (Chaese y Aquilano, 2009, p. 374).

Una distribución de planta tiene por objeto desarrollar un proceso de producción que permita alcanzar las metas propuestas, dando origen a productos con altos niveles de calidad y confiabilidad a un menor costo por unidad.

Para lograr una distribución eficiente, es necesario integrar los distintos elementos que contribuyen a las operaciones que se realizan en la empresa.

#### d. Diagrama de proceso

Los diagramas de procesos son técnicas de registro y análisis por lo que es importante para su elaboración recopilar toda la información relacionada con el proceso, como por ejemplo metas de producción, capacidad instalada, materiales y maquinaria utilizada; información que constituye una base para el análisis del proceso con el fin de encontrar un mejor método de trabajo (Summers, 2006).





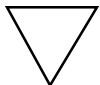
Un diagrama de Proceso es una representación gráfica que muestra la secuencia cronológica de todas las actividades, es decir, operaciones, inspecciones, traslados, demoras y almacenamientos que conforman un proceso o un procedimiento desde la recepción de la materia prima hasta el empaque del producto terminado.


Los diagramas de proceso utilizan diferentes símbolos que sirven para identificar todas las actividades y también incluyen los tiempos, recorridos, entre otros. Se utilizan distintos tipos de diagramas dentro de los cuales están:

- Diagrama de operaciones de proceso
- Diagrama de flujo de proceso
- Diagrama de recorrido de proceso.

**Tabla 9**

## Simbología de los diagramas de proceso

Actividad	Símbolo	Definición
Operación		Sucede al modificar las características de un objeto, o al preparar al objeto para otra actividad. Una operación sucede también al dar o recibir información o al planear algo. Ejemplo: montar, desmontar, mezclar, barrenar, dibujar, torneado, etcétera.
Transporte		Sucede cuando un objeto o un grupo de ellos son trasladados de un lugar a otro, exceptuando aquellos movimientos que forman parte de una operación o inspección. Ejemplo: trasladar el material por monta carga, trasladar el material por banda transportadora, mover el material cargado.
Inspección		Sucede al examinar un objeto para verificar su calidad en alguna de sus características. Ejemplo: revisar la calidad y la cantidad del material, examinar la información en forma impresa, contar unas piezas, etcétera.
Demora		Sucede cuando las circunstancias del proceso se retarda la ejecución de la siguiente operación. Ejemplo: materiales en espera de ser procesados.
Almacenaje		Sucede cuando un objeto o un grupo de ellos son guardados o protegidos durante un periodo de tiempo. Ejemplo: producto terminado en

		tarimas, almacén general, si el objeto se encuentra ubicado en un lugar para sufrir alguna modificación necesaria para el proceso, se considera operación y no almacenaje.
Actividad combinada		Sucede cuando el mismo operador en una estación de trabajo realiza dos actividades conjuntas, o sea, operación-inspección

Fuente: Summers (2006) Administración de la calidad, primera edición, Pearson Educación, México.

#### e. Diagrama de operaciones de proceso

Facilita al analista la visualización de un proceso ya que muestra la incidencia de la operación en análisis sobre las operaciones anteriores posteriores favoreciendo de esta forma el correcto planteamiento de un problema.

A través de un adecuado planteamiento el analista puede determinar las áreas del proceso en las que existen posibilidades de mejora (Ulrich, 2013).

“Este diagrama representa gráficamente la cronología de todas las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de un proceso, es decir todas las operaciones e inspecciones que ocurren desde que el material ingresa hasta el empaque del producto terminado” (Ulrich, 2013).

Sucede cuando un objeto o un grupo de ellos son trasladados de un lugar a otro, exceptuando aquellos movimientos que forman parte de una operación o inspección.

Ejemplo:

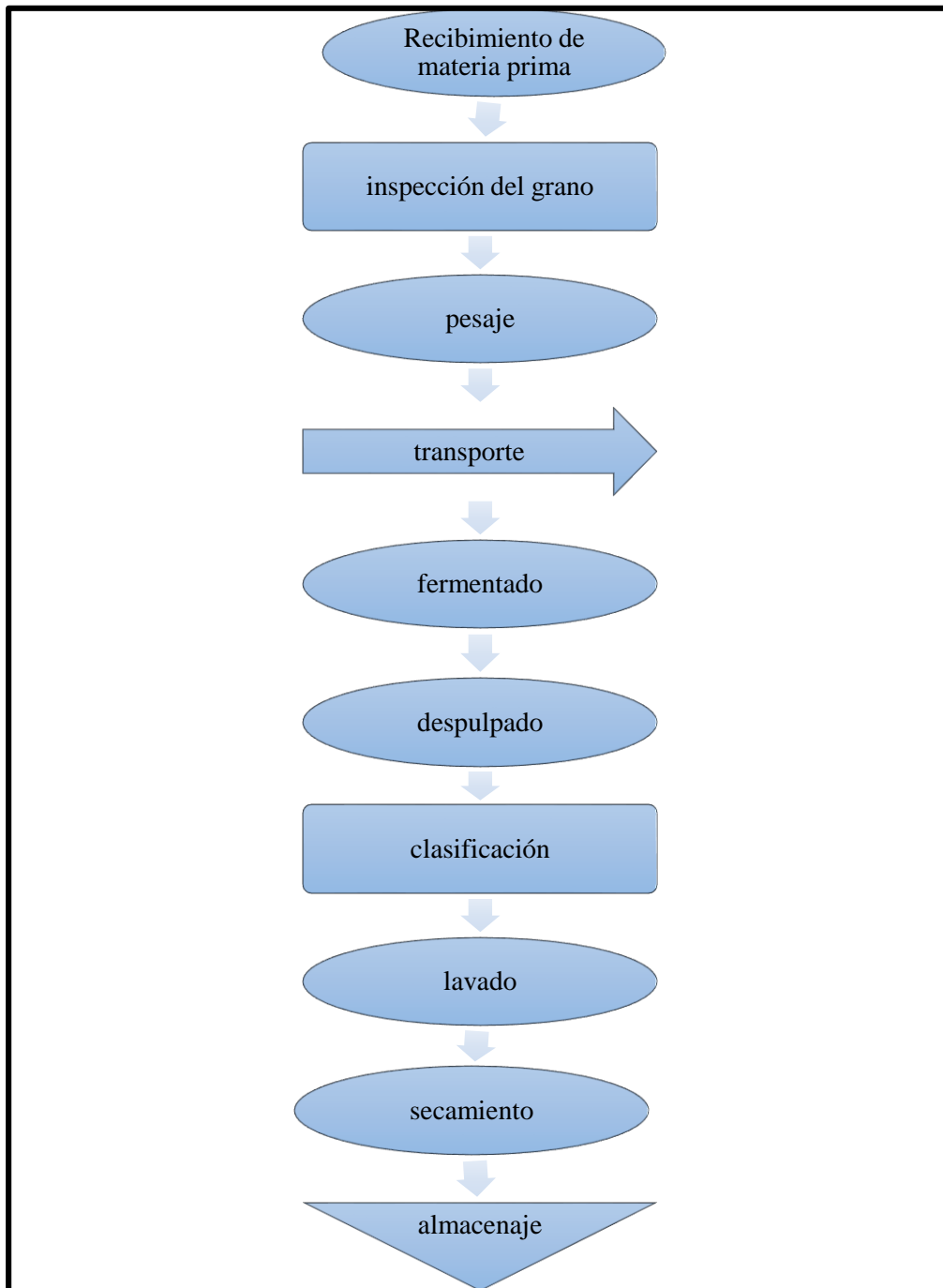
trasladar el material por monta carga, trasladar el material por banda transportadora, mover el material cargado.

En este diagrama se incluyen los tiempos empleados en el desarrollo de cada una de las actividades tanto como los materiales utilizados.

Su función es facilitar la visualización del analista para así poder mejorar los aspectos que se puedan, para crear el proceso más adecuado y eficiente para la elaboración del producto final.

**Figura 14**

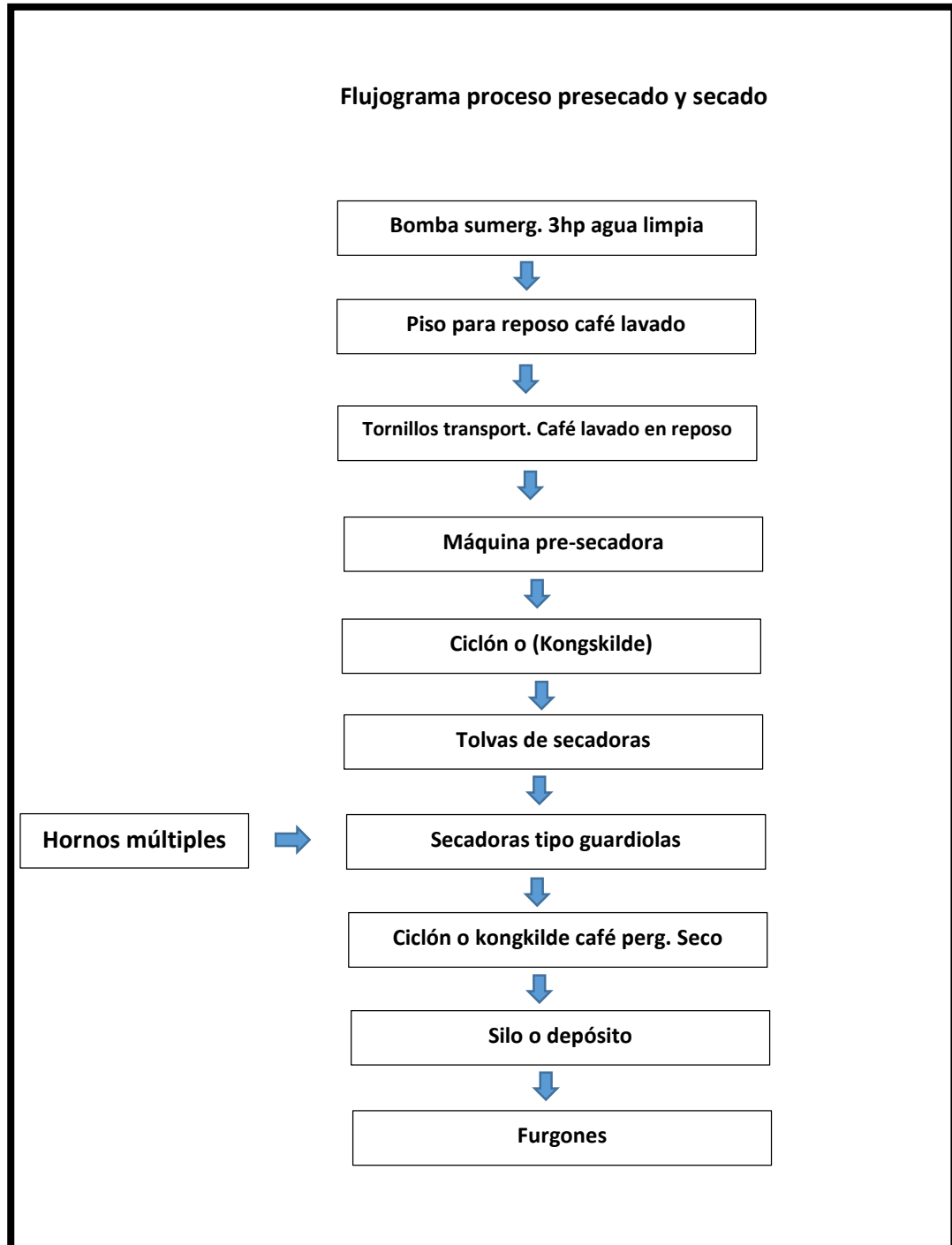
Diagrama de operaciones del proceso



Fuente: Elaborado por Juan Carlos Canil.

**Figura 15**

Diagrama de operaciones del proceso



Fuente: Elaborado por Wilmer Abimael Recinos.



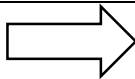



f. Diagrama de flujo del proceso

Es una representación gráfica de la cronología de un proceso que muestra todas las operaciones, inspecciones, traslados, demoras y almacenamientos incluyendo información útil para el análisis, tal como el tiempo necesario para llevar a cabo las actividades y las distancias recorridas. Este diagrama constituye una herramienta importante para la minimización de costos y tiempos improductivos, ya que muestra los costos ocultos como lo son las distancias, demoras y almacenamientos (Urich, 2013).



Ya que estos registran más actividades que los diagramas de operaciones de proceso se requiere de símbolos adicionales que son los que se refieren a las actividades de transporte, demora y almacenamiento. Al momento de realizar el análisis del diagrama se debe de dar prioridad especial a los tiempos y a los costos.

**Tabla 10**

Ejemplo de diagrama de flujo de proceso

Simbología	Actividad	Descripción	Tiempo
	RECEPCION	Recibidores Semis secos	1 h
	INSPECCION	Verificación, tamaño de Grano	0.03 h
	TRANSPORTE	Traslado de grano por medio de Canales	0.03 h
	DESPULPADO	Extracción de grano (pergamino)	1 h
	LAVADO Y FERMENTACION	Extracción del Mucilago y depósito en piletas de fermentación	0.5 h
	PRE-SECADO	Extracción de 95% de agua que contiene el grano	1.5 h








	SECADO	Secado de grano en Guardiola	48 h
	PRE-SECADO	Extracción de 95% de agua que contiene el grano	1.5 h
SUMATORIA TOTAL DE TIEMPOS			53.57 Horas

Fuente: Elaborado por Wilmer Abimael Recinos.

**Tabla 11**

Sumatoria de operaciones

Simbología	Descripción	Tiempo total
	Operación	52 h
	Inspección	0.03 h
	Transporte	0.03 h
	Demora	48 h
	Almacenamiento	1.5 h

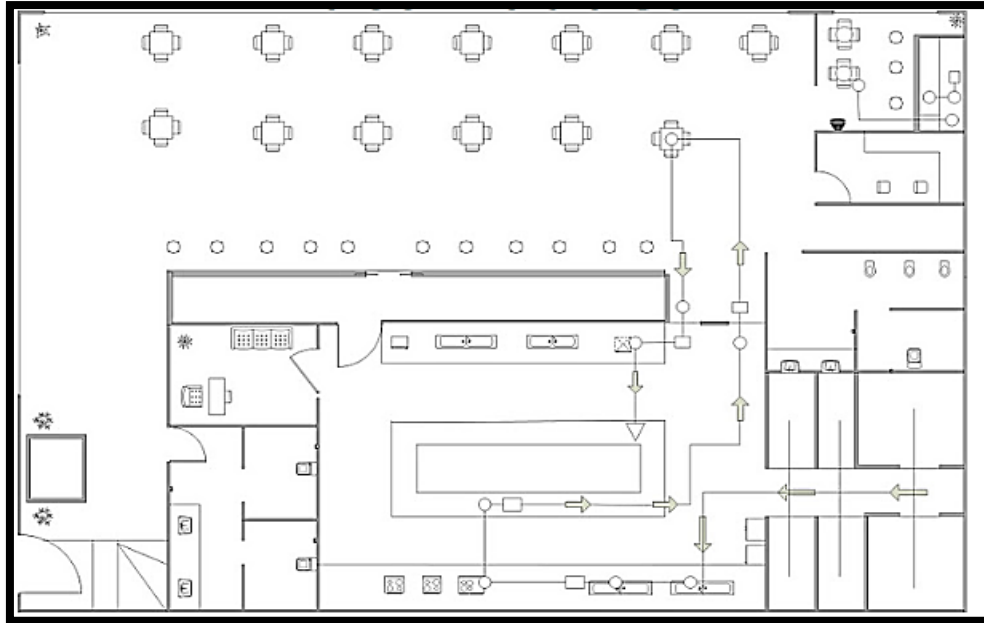
Fuente: Elaborado por Wilmer Abimael Recinos.

g. Diagrama de recorrido

“El diagrama de recorrido de actividades complementa el diagrama de flujo de proceso pues permite visualizar los transportes en el plano de las instalaciones de manera de poder eliminarlos o reducirlos en cantidad y distancia” (Retana y Aguilar, 2013, p.18).

Esta es una representación gráfica que simplifica la visualización en un mapa de las instalaciones de la empresa, y de los procesos que se llevan a cabo en dicho lugar. Haciendo que estos puedan ser interpretados para tener una idea real de a donde se dirigen los productos durante el proceso y si hay o no que realizar alguna mejora.

**Figura 16**  
Diagrama de recorrido



Fuente: diagrama de recorrido. Recuperado de [www.qualityconsultoria401.blogspot.mx](http://www.qualityconsultoria401.blogspot.mx).

#### h. Inventarios

Los inventarios comprenden, además de las materias primas, mercancías, productos en proceso y productos terminados, los materiales y suministros para ser utilizados en la producción.

Esto quiere decir que el inventario es cualquier tipo de recurso almacenado dentro de la empresa para que este pueda ser utilizado en cualquier momento (Calleja, 2011).

“Se basan en todos los artículos y materias primas que tiene la empresa y que son eventuales para las posteriores ventas y al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura, promoviendo a la empresa los materiales necesarios” (Calleja, 2011).

Es el registro de todos los artículos que se poseen y que se utilizarán en la producción, para realizar un inventario se necesita tener las cantidades exactas de todos los materiales que se poseen y así saber si se necesitará adquirir más unidades.

#### i. Gestión de inventarios

La estrategia que exige una gestión de inventarios busca la eficiencia y la coordinación en la administración de los materiales necesarios para la actividad. Teniendo como objetivo confirmar o verificar las existencias que

dispone la empresa. Esto nos ayudara a tomar decisiones sobre cómo organizar la distribución de la bodega (Calleja, 2011).

La gestión de inventarios tiene como función principal el confirmar o verificar las existencias de las que dispone la empresa. Llevar un control sobre todos estos para ser más eficientes y así tomar las decisiones adecuadas sobre si se necesita o no la adquisición de más productos.

#### II.1.1.17. Método de control de inventarios

“Se realiza con el propósito de desarrollar pronósticos de ventas o presupuesto para así diagnosticar los costos de inventarios, obtención, compras, producción, almacenaje, recepción y contabilidad” (Duchac, 2009).

Los métodos para alcanzar estos objetivos, varían según las funciones que se desarrollan en las diferentes categorías y de acuerdo con la dificultad y capacidad de las operaciones de la empresa, pero es necesario tener un pronóstico de ventas para tener una idea de cuánto es lo que una empresa necesita producir como mínimo y cumplir así con las expectativas. También es necesario tener en cuenta que con esto sabremos los costos que tiene realizar el proceso productivo.

##### a. Clases de inventarios

Los inventarios son importantes en las empresas, ya que poseen una gran cantidad de artículos acumulados en la bodega en espera de ser vendidos o utilizados durante el proceso producción, y por eso que se han clasificado de acuerdo a la etapa en la que se encuentra dentro del proceso.

Las diferentes clases de inventarios más comunes que suelen manejar las empresas son:

- Inventario de materia prima.
- Inventario de producto en proceso.
- Inventario de producto terminado (Samuelson, 2010).

La utilización de los inventarios en una empresa es primordial ya que al poseer tantos artículos en bodegas se debe llevar ordenadamente su registro. Estos artículos pueden encontrarse en distintas áreas de la empresa, pueden ser desde los catalogados como materia prima que servirán para ser procesados, así como las herramientas que sirven para dicha labor y los productos terminados que se encuentran almacenados a la espera de ser vendidos y distribuidos.

#### b. Inventario de materia prima

“Comprende aquellos que están constituidos por los productos que son sometidos a un proceso de fabricación que al finalizar se obtiene un producto terminado” (Samuelson, 2010).

Las materias primas son adquiridas en grandes volúmenes para su posterior fabricación y necesitan estar almacenados con el fin de poder disponer de ellos, pero esto se realiza llevando control de las cantidades, estos controles son indispensables ya que la materia prima es la parte fundamental del producto ya que son creados con ésta.

#### c. Inventario de producto en proceso

Este tipo de inventarios se refiere a todos aquellos artículos que están siendo utilizados durante el proceso de producción, se trata de productos que no han cumplido con su etapa de terminación y se encuentran en un intervalo de la producción. Es decir, son suministros que tienen a su disposición integrar mano de obra, otros materiales y demás costos indirectos a la materia prima, la que llegara ajustarse ya sea por un elemento al producto (Samuelson, 2010).

Este tipo de inventario consiste en registrar todos los suministros que se encuentran en medio de un proceso productivo. A los cuales se les encuentra aplicando mano de obra para convertirlo en un producto final, en ocasiones conforme el proceso avanza el volumen de los materiales que se encuentran en proceso disminuye, esto debido que a través de estas etapas los materiales cambian su composición física.

#### d. Inventario de producto terminado

Este tipo de inventarios agrupa a todos aquellos productos que fueron transformados por la empresa durante el proceso de producción y que son trasladados por dicho departamento a la bodega de producto terminado por haber concluido con su grado de terminación total. Estos productos se encuentran almacenados a la espera para ser vendidos y su nivel va depender directamente de las ventas (Samuelson, 2010).

Con este inventario se tiene el conocimiento de cuantos productos terminados se tienen a disposición para poder ser vendidos hacia los consumidores finales.

#### II.1.1.18. Modelos de valuación de inventarios

“Son un grupo técnicas con el propósito de determinar e inspeccionar el movimiento y el costo de la mercadería. Son instrumentos que generan información primordial y

útil para la toma de decisiones administrativas dentro de las empresas” (Samuelson, 2010).

Estas técnicas son utilizadas para la toma de decisiones en lo que compete a la mercadería de la empresa, estos brindan información sobre los costos.

#### a. PEPS

(Primeras en entrar, primeras en salir); este nos indica que el inventario que se obtuvo primero es el primero en salir a venderse o la primera en ser agotada en producción. Este modelo es ideal para empresas de productos perecederos, puesto que tiene garantizar el flujo de las mercaderías más antiguas con el propósito de impedir que estos lleguen a la fecha de su vencimiento y que esto pueda ocasionar pérdidas a la empresa (Eppen, 2000).

Este modelo es recomendado para las empresas encargadas de la venta de productos perecederos ya que se van deshaciendo de los primeros que van creando como su nombre lo indica, que el primero que entra es el primero en salir. Con esto se reducen de gran manera las pérdidas y se ofrecen productos frescos.

#### II.1.1.18. Modelos de pronósticos de ventas

Son una parte fundamental en la planeación de las empresas ya que todos los departamentos de estas realizan sus planes operativos, objetivos presupuestos y programas basado en ellos. Todos los modelos de pronósticos que existen se basan en los datos históricos de la variable a la cual se le va a realizar el procedimiento de pronósticos para adquirir de estas proyecciones futuras. Los modelos pueden ser cualitativos y cuantitativos (Eppen, 2000).

El planteamiento de una meta por cumplir ayuda a que la empresa genere la cantidad óptima de productos que pueda. Y se determinan a través de pronósticos con bases históricas sobre ventas de los años anteriores, y así es como las empresas logran tener una idea de cuánto es lo que necesitan producir.

#### II.1.1.20. Indicadores de almacenaje

“Son demostraciones cuantitativas que nos permiten evaluar la conducta o la capacidad de un servicio para su cliente y que, al ser examinados con una observación, aprueba tomar decisiones objetivas del movimiento de los procedimientos logísticos” (Montufar, 2009).

Estos sirven para determinar la rentabilidad sobre el almacenaje de las empresas, para la prueba de decisiones según la capacidad.

#### II.1.1.21. Diseño de programas de monitoreo y evaluación de procesos industriales

##### a. El monitoreo, un proceso esencial

“El monitoreo es entonces un proceso esencial para conducir un proyecto de manera a que éste contribuya a un cambio efectivo para los «beneficiarios»” (Lauriac, 2016, p. 5).

Implementar un proceso de monitoreo en una industria es esencial para alcanzar los objetivos y metas trazadas en la planificación previa al mismo, tener un monitoreo del proceso nos brinda datos que pueden analizar, así como mejorar mediante el estudio de tiempos y movimientos.

##### b. Definición de las variables operativas para evaluar un proceso

“Para estudiar un proceso cualquiera que sea, es necesario identificar las variables que permitan analizarlo científicamente” (Vélez, Montoya y Oliveros, 1999, p. 19).

El establecer un modelo de monitoreo cualquiera que sea al proceso de beneficiado del café, como punto de partida es inevitable conocer las variables que intervienen en el proceso del mismo. El conocer las variables del proceso nos brinda un mayor enfoque al realizar el programa de monitoreo por medio de datos estadísticos.

##### c. Monitoreo en la gestión del proyecto

El diseño del plan de monitoreo se basa en el trabajo llevado a cabo en el marco de la planificación estratégica, en particular del marco lógico, pero no puede ser efectivamente definido sino hasta después de la programación operativa. Es utilizado de manera continua durante toda la fase de implementación del proyecto, durante la cual alimenta su dirección estratégica y operativa (Lauriac, 2016, p. 7).

El plan diseñado de monitoreo se basa en la planificación estratégica desarrollada en el marco lógico, sin embargo, no puede ser definido hasta realizarse una programación operativa. El plan de monitoreo debe utilizarse continuamente durante todas las fases en cuanto a implementar un proyecto (Lauriac, 2016).

##### d. Definir el objetivo del monitoreo y su campo de acción

“No todas las dimensiones del proyecto serán objeto de la misma atención y no todos los objetivos del monitoreo tendrán la misma importancia según los proyectos” (Lauriac, 2016, p. 7).

Definir los alcances del monitoreo es indispensable para lograr los objetivos deseados al momento de implementar el sistema, monitorear un proceso industrial es indispensable para determinar si se lleva el lineamiento previamente establecidos.

#### II.1.1.22. Evaluación sensorial del café

La evaluación sensorial del café tiene por objetivo identificar y definir las características intrínsecas dadas por el origen: Especie y variedad, ubicación geográfica, clima y suelo. Además, comprobar si dichas características se mantuvieron inalterables o sufrieron cambios durante el manejo del cultivo, la recolección y procesamiento (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 5).

En Guatemala existen regiones cafetaleras que brindan una calidad de café distinta a otras regiones del mundo en cuanto a olor y sabor, es importante resaltar que el proceso de beneficiado del café es de vital importancia para otorgar al grano de café sus características distintivas.

##### a. Graduación y clasificación del café verde (oro)

“El café verde es graduado y clasificado para la exportación con el objetivo último de producir una infusión de mejor calidad y conseguir así el precio más alto” (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 5).

La clasificación del grano de café tiene el fin primordial de alcanzar un mejor precio. Brindar un grano de alta calidad para el consumidor final es de suma importancia porque de ello depende el precio a que esté dispuesto a pagar el consumidor.

##### b. Clasificaciones básicas por especie

“La Clasificación por especie es la primera requerida e indica qué se puede esperar de un café” (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 7).

Dentro de la clasificación por especie destacan el café arábica y robusta dentro de estas dos especies la diferencia resalta en la especie robusta por su mayor contenido de cafeína, sin embargo, es de menor calidad que la especie arábica, dentro de estas clasificaciones resaltan también la clasificación por la altura sobre el nivel del mar.

**Tabla 12**

Clasificación del café por la altura sobre el nivel del mar

Tipo de café	Altitud (msnm)
Estrictamente duro (Strictly Hard Bean-SHB)	Más de 1400
Duro (Hard Bean-HB)	1200 a 1400
Semi duro (Semi Hard Bean-SHB)	1000 a 1200
Extra Prima lavado (Washed Extra Prime)	800 a 1000
Prima lavado (Prime Washed)	600 a 800

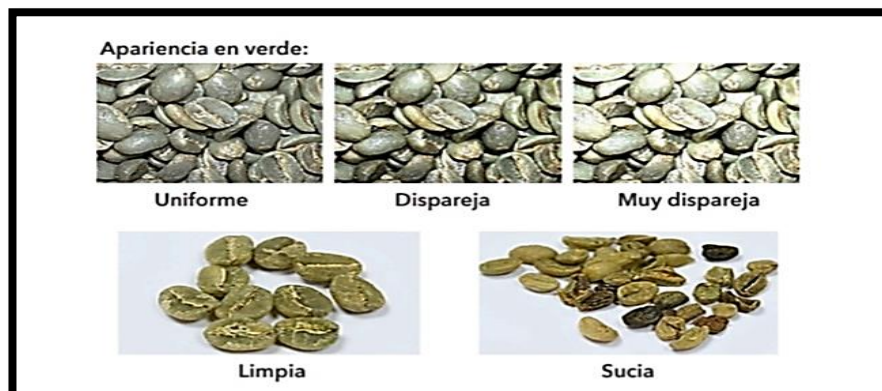
Fuente: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL CAFÉ. file:///C:/Users/TF8/Documents/20151026-Evaluacion-sensorial-del-cafe.pdf.

b. Apariencia general del café

“Se refiere a la impresión visual de la muestra. En esta etapa se evalúa a simple vista la uniformidad del color, el tamaño y forma de los granos y la presencia de imperfecciones” (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 10). Al referirnos a la apariencia del café es visualizar la muestra, evaluando a simple vista la uniformidad del color, tamaño, así como la forma del grano si este tiene imperfecciones (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015).

**Figura 17**

Apariencia del grano de café



Fuente: Plataforma Nacional de Café sostenible –SCAN Guatemala. file:///C:/Users/TF8/Documents/20151026-Evaluacion-sensorial-del-cafe.pdf.



c. Olor

“Se refiere a la impresión olfativa de los granos verdes” (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 11).

Cuando se hace referencia al olor del grano de café no es más que detectar si el mismo no tiene olor extraño.

d. Color

Se valora de acuerdo a la tonalidad que presenta la muestra. Este color está relacionado al tipo de proceso (lavado, semi-lavado o natural), al método de secado y a las condiciones y tiempo de almacenamiento (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 11).

El color del café es la impresión visual que se tiene de la muestra que se evalúa, el color depende en gran medida a la clase de proceso por el cual el grano de café se ha sometido previamente.

**Figura 18**

Escala de coloración



Fuente: Plataforma Nacional de Café sostenible –SCAN Guatemala.  
file:///C:/Users/TF8/Documents/20151026-Evaluacion-sensorial-del-cafe.pdf

e. Calidad en taza

La calidad en taza es el segundo componente de la presentación del producto exportado. Debe ser fiable y estable, apropiada para el origen. Esta se determina

por las condiciones botánicas, geográficas, climáticas y edáficas, se ve influenciada además por el manejo del cultivo, el tipo de proceso, el almacenamiento, el transporte, el tipo de tueste y la preparación final al consumidor (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015, p. 11).

El segundo componente de la calidad de taza es la presentación del producto exportado. Debe ser confiable y estable estas características se determinan de acuerdo a las condiciones botánicas, geográficas, climáticas, así como edáficas, no dejando de mencionar el manejo del cultivo del mismo (Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala, 2015).

### **Figura 19**

Evaluación olfativa de café



Fuente: Plataforma Nacional de Café sostenible –SCAN Guatemala.  
file:///C:/Users/TF8/Documents/20151026-Evaluacion-sensorial-del-cafe.pdf.

#### II.1.1.23. Legislación Nacional e Internacional

La legislación relacionada a la investigación es la siguiente:

- a) Ley Nacional del Café. Decreto Número 19-69. Congreso de la República de Guatemala.
- b) Acuerdo internacional del café de 2007. Documento: ICC-98-6.
- c) Convenio Internacional del Café de 2001.

### **III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Se presenta a continuación los cuadros y las gráficas obtenidas en el trabajo de campo realizado por el investigador; las que se clasifican de la manera siguiente:

Del cuadro y gráfica del 1 a la 5, se refiere a la comprobación de la variable dependiente; del cuadro y grafica 6, se obtienen los datos para comprobar la variable independiente o causa principal.

Se hace la observación que con el cuadro y grafica 1 se comprueba la variable dependiente; y, con el cuadro y grafica 6 se comprueba la variable independiente contenida en la hipótesis de trabajo formulada.

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

**Cuadro 1**

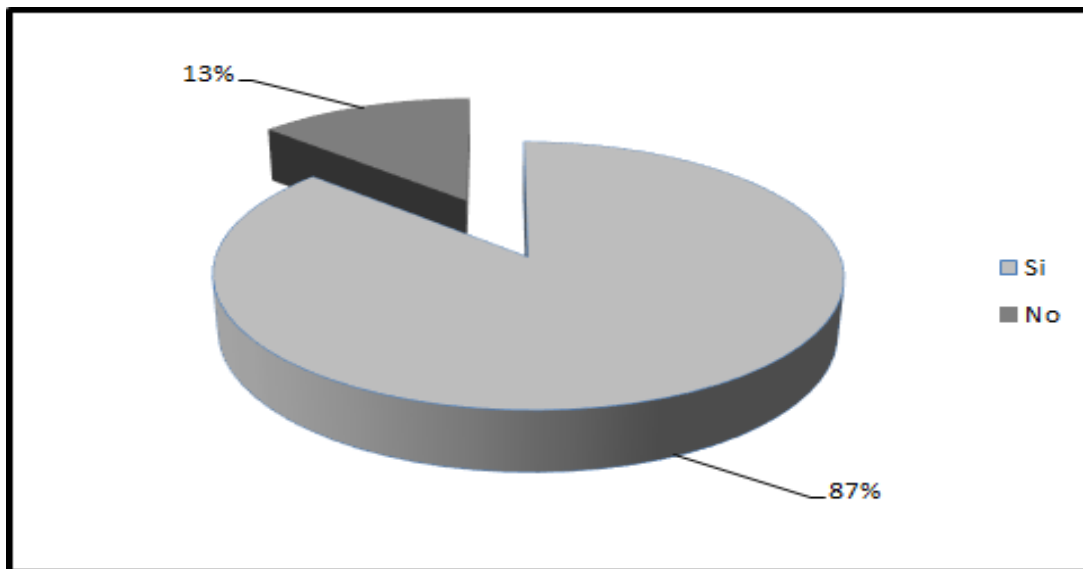
Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	26	87
No	4	13
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

**Gráfica 1**

Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 87%, consideran que existe pérdidas financieras en finca San Bernardino. A diferencia del 13%, consideran que no existen pérdidas financieras. Con esto se comprueba la variable dependiente.

### Cuadro 2

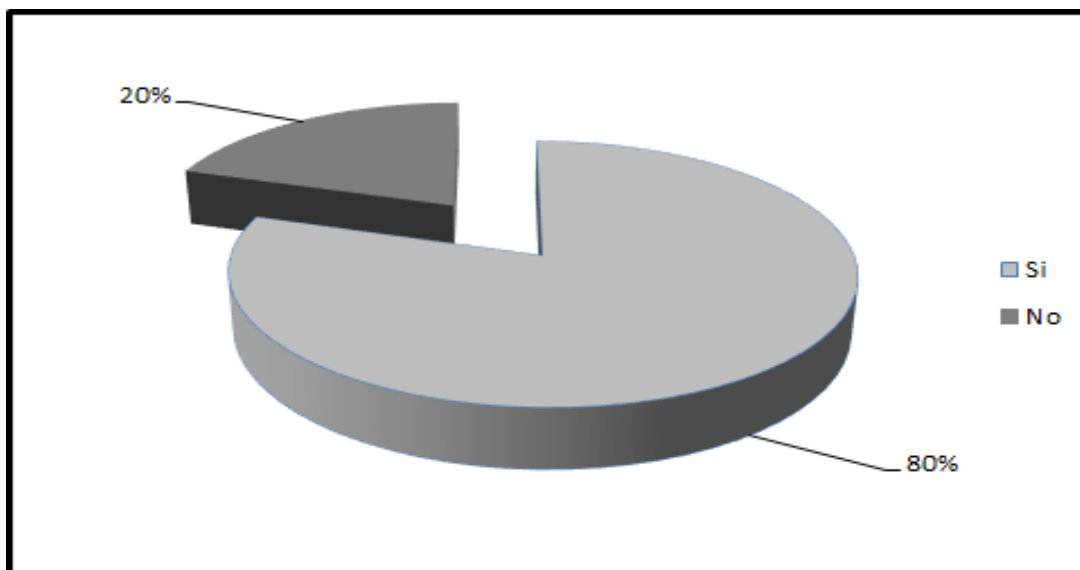
Incremento de pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	24	80
No	6	20
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

### Gráfica 2

Incremento de pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 80% de los encuestados, creen que se ha producido un incremento pérdidas financieras en finca San Bernardino. A diferencia del 20%, creen que no se ha producido un incremento de pérdidas financieras. Con esto se comprueba la variable dependiente.

### Cuadro 3

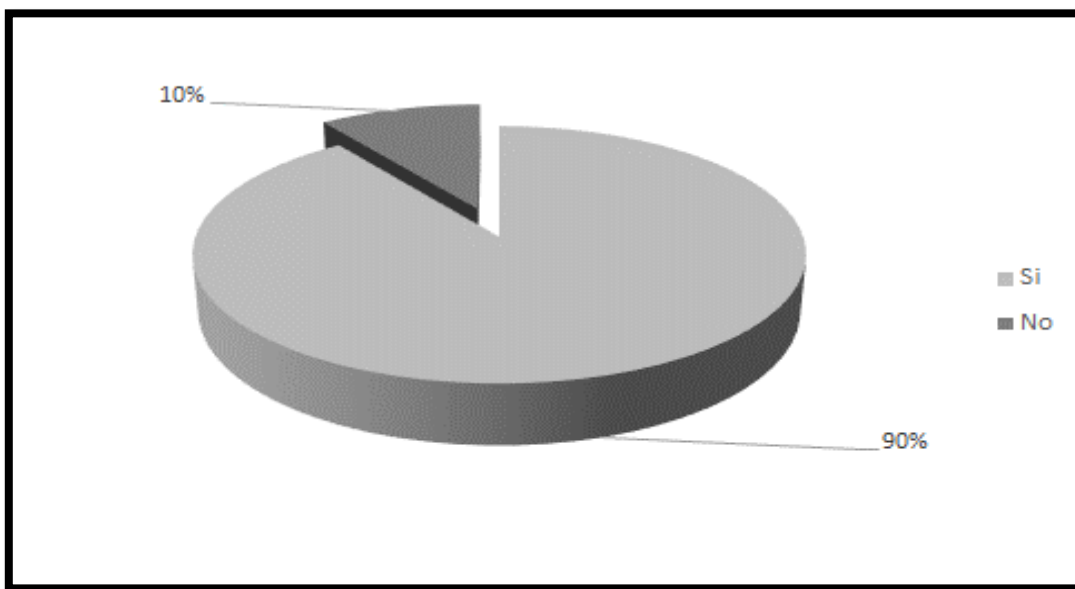
Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica a los productores de café.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	27	90
No	3	10
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

### Gráfica 3

Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica a los productores de café.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 90%, consideran que las pérdidas financieras perjudican a los productores en finca San Bernardino. A diferencia del 10%, consideran que las pérdidas financieras no perjudican a los productores. Con esto se comprueba la variable dependiente.

#### Cuadro 4

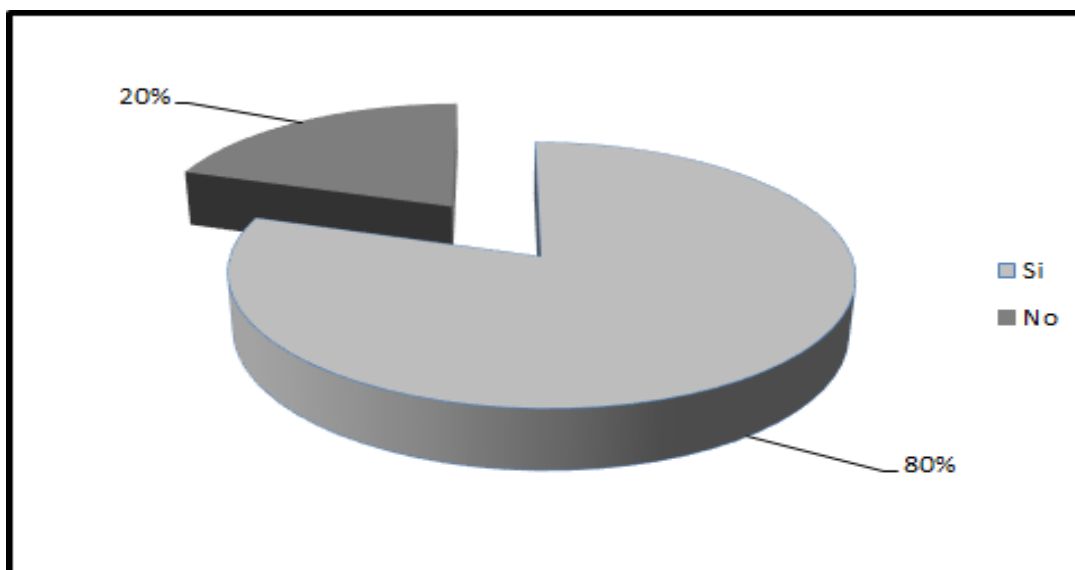
Reducir las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	24	80
No	6	20
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

#### Gráfica 4

Reducir las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 80%, consideran que se puede reducir las pérdidas financieras en finca San Bernardino. A diferencia del 20%, consideran que no se puede reducir las pérdidas financieras. Con esto se comprueba la variable dependiente.

### Cuadro 5

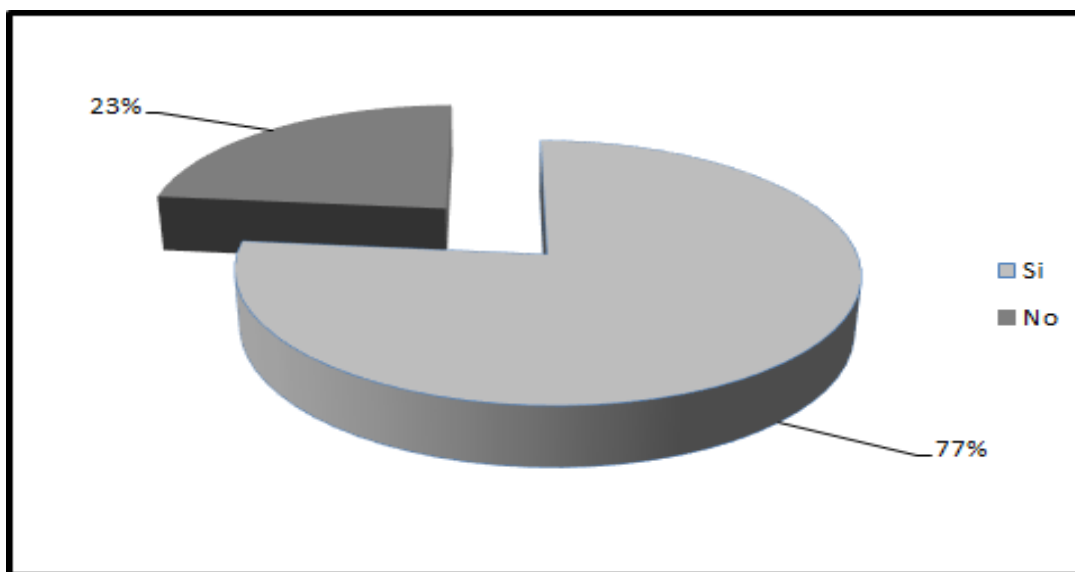
Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se pueden reducir con un proceso de beneficiado.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	23	77
No	7	23
Total	20	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

### Gráfica 5

Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se pueden reducir con un proceso de beneficiado.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el (77%), consideran que las pérdidas financieras se pueden reducir con un proceso de beneficiado en finca San Bernardino. A diferencia del (23%), consideran que no se puede reducir las pérdidas financieras con un proceso de beneficiado. Con esto se comprueba la variable dependiente.



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

**Cuadro 6**

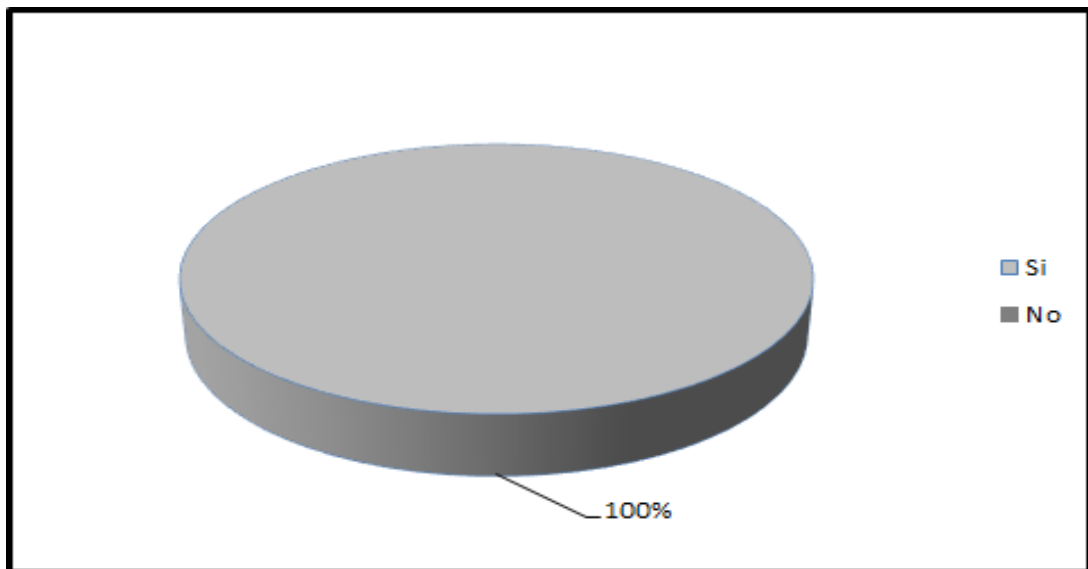
Falta un proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	2	100
No	0	0
Total	2	100

Fuente: Información obtenida de los propietarios de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019

**Gráfica 6**

Falta un proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.



Fuente: Información obtenida de los propietarios de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 100 % de los encuestados, indican que falta un proceso de beneficiado de café pergamino en finca de San Bernardino. Con esto se comprueba la variable independiente.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **IV.1. Conclusiones**

1. Se comprueba la hipótesis: Las pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café.
2. Existe el desaprovechamiento del grano pergamino.
3. Se carece de un proceso de beneficiado de café en la finca.
4. Las pérdidas económicas se debe a la falta de un proceso de beneficiado.
5. No existe la maquinaria adecuada para implementar el proceso.

#### **IV.2. Recomendaciones**

1. Implementar la propuesta: Proceso de beneficiado de café pergamino húmedo, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.
2. Aprovechar el grano pergamino, en finca San Bernardino.
3. Implementar un proceso de beneficiado de café húmedo.
4. La reducción de pérdidas económicas, se logra implementando un proceso de beneficiado.
5. Comprar la maquinaria adecuada para el proceso de beneficiado.

## Bibliografía

### Textos

1. Adam Everett. (2017). *Administración de la producción y las operaciones*, Cuarta Edición, Pearson Educación, México, 739 p.
2. Ana café.(2019). *Manual Técnico para la Producción de Café Robusta*. Guatemala.
3. Asociación Nacional del café ANACAFE. (1998). *Manual de caficultura*. Guatemala.
4. Calleja Francisco. (2011). *Contabilidad I*, Primera edición, Pearson Educación, México.
5. Chaese y Aquilano. (2009). *Administración de producción y operaciones*. México.
6. Duchac Warren.(2009). *Contabilidad Administrativa*, Décima edición, CENGAGE Learning.
7. Eppen, G.D. (2000). *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*, 5ta Edición, Pearson, México, 792 p.
8. Fórumcafé. (24-enero-2013). *Varietades de mercado de café*. Fórumcafé cultural del café p.29-28.
9. G. Canet B, C. Soto V, P. Ocampo, J. Rivera R, A. Navarro H, Guadalupe M. Guatemala M, S. Villanueva R. (2016). *La Situación y tendencias de la producción de café en América Latina y El Caribe*. San José, Costa Rica: Ed. Jorge Valente García.
10. González S., C.A. (2008). *Control automático de caudal y temperatura de aire en el secado del café*. Cali, Universidad del Valle.
11. J. Besora, M. (2016). *Tecnologías Apropriadas para la Caficultura*. Cajamarca, Perú: Ed. Associació Catalana D'Enginyeria Sense Fronteres.
12. J.C. Vélez Z, E.C. Montoya R, C.E. Oliveros T. (1999). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COSECHA MANUAL DEL CAFÉ*. Chinchiná, Caldas, Colombia. Ed. Héctor Fabio Ospina Ospina, I.A, MSc.

13. Lerma Alejandro. (2010). *Desarrollo de nuevos productos: una visión integral*, cuarta edición, Cengage Learning Editores, México, 346 págs.
14. Ministerio de agricultura. (2010). *MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN EL BENEFICIO ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CAFÉ SOSTENIBLE DE TARRAZÚ*. Costa Rica: Autor.
15. Montúfar Marco. (2009). *Investigación de Operaciones*, Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., Primera Edición, México.
16. N. Lauriac. (1960). *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo*. Monchoisi, Suiza. Ed. Terre des hommes.
17. Parra C., A.; ROA., M., G. (2008). *Modelamiento y simulación matemática en el secado mecánico de café pergamino*.
18. Parra C., A.; ROA., M., G. (2008). *Recomendaciones para el manejo eficiente de los secadores mecánicos de café pergamino*.
19. Plataforma Nacional de Café Sostenible–SCAN Guatemala. (Junio, 2015). *EVALUACIÓN SENSORIAL DEL CAFÉ*. “Creación de Capacidades en Asistencia Técnica a Productores de Café en Guatemala”. P 3-32.
20. Render Barry. (2009). *Principios de administración de operaciones*, Séptima Edición, Pearson Educación, México, 752 p.
21. Samuelson P. (2010). *Macroeconomía: Con aplicaciones a Latinoamérica*. , McGrawHill, decima novena edición.
22. Summers Donna c.s. (2006). *Administración de la calidad*, primera edición, Pearson Educación, México.
23. Ulrich Karl. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*, quinta edición, McGraw Hill Education, México, 409 p.
24. Stanton, Etzel y Walker (2005). *Fundamentos de Marketing*.
25. Regino W., y Villegas E. (2001). *Historia sobre el café en Guatemala Bogotá e Importancia económica del café de Guatemala*.
26. Robles Román. (2012). *Costos históricos* Primera edición.

### **e-grafías**

27. Cecilia Bembibre (2010). *Definición del café*. Recuperado de [www.definicionabc.com](http://www.definicionabc.com) (fecha de consulta 24 mayo 2019).

### **Tesis**

28. Burgos R. (2003). *Determinación de los tipos de café coffea arábica, que se producen en la región del triffinio-Guatemala y descripción de sus sistemas productivos* (Tesis de Licenciatura) Universidad San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente Agronomía.

### **Leyes**

29. Ley del Café. Decreto 19-69 del Congreso de la Republica. Guatemala. 1969.
30. Acuerdo Internacional del café. Organización Internacional del café. Inglaterra. 2007.

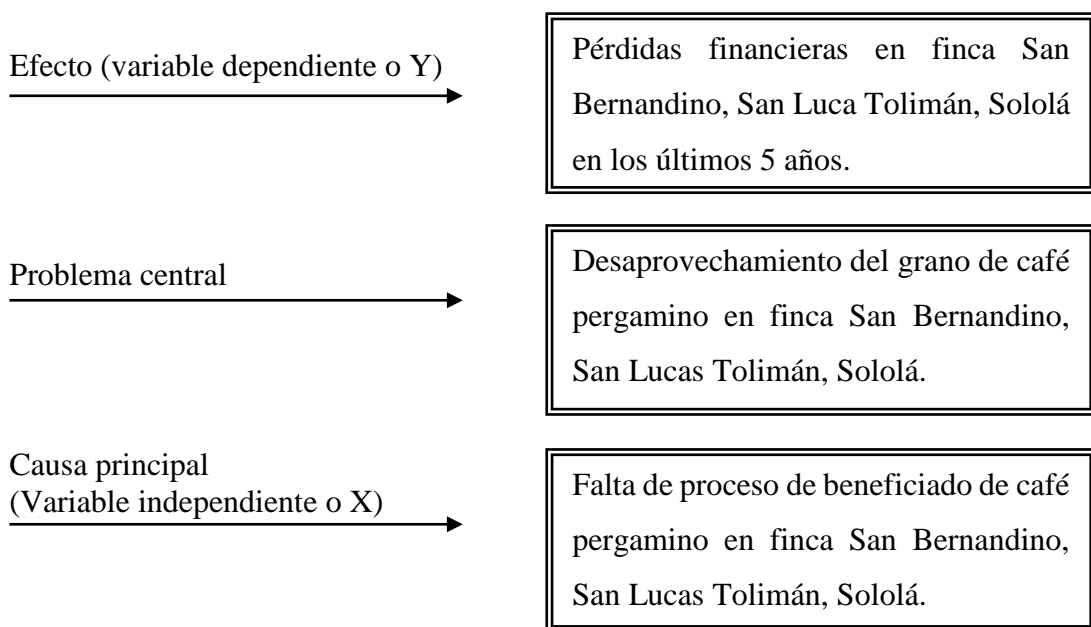
## **Anexos**

## 1. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos

### 1.1.Árbol de problemas

De acuerdo a la investigación realizada en el área de influencia, sobre la problemática y con la ayuda del Método Científico y del Marco Lógico fue posible identificar el siguiente problema, así como causa y efecto.

Tópico: Desaprovechamiento del grano de café pergamino.



### Hipótesis de trabajo:

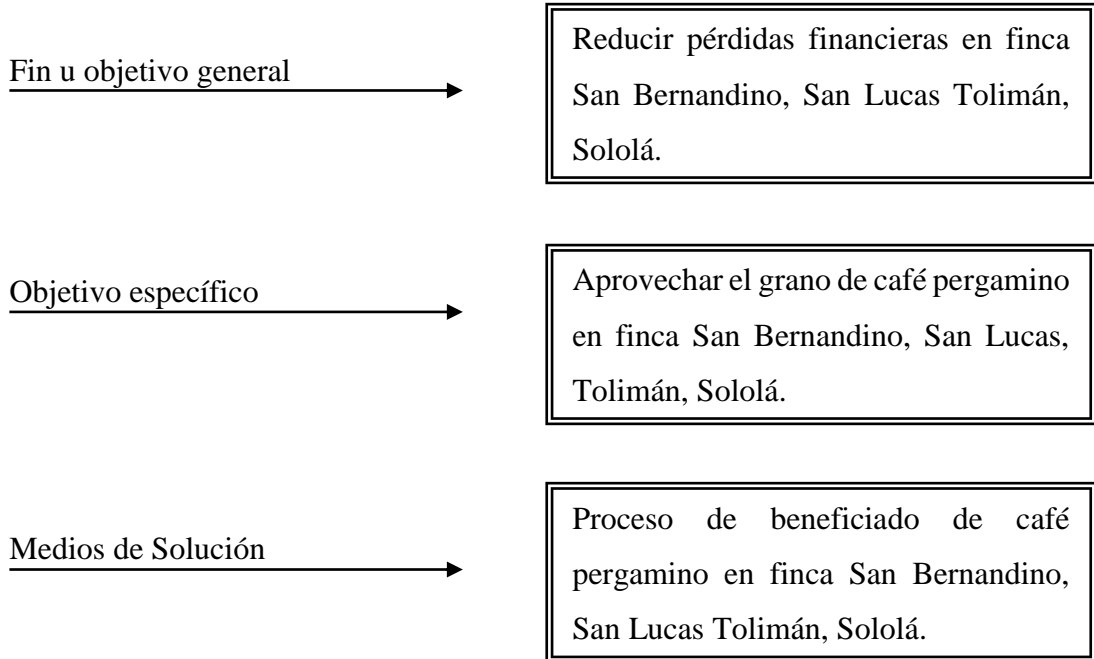
Las pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café.

¿Es la falta de proceso de beneficiado de café pergamino y el desaprovechamiento del grano pergamino las causas de pérdidas financieras en finca San Bernandino, San Lucas Toliman, Sololá, en los últimos 5 años?



## 1.2. Árbol de objetivos

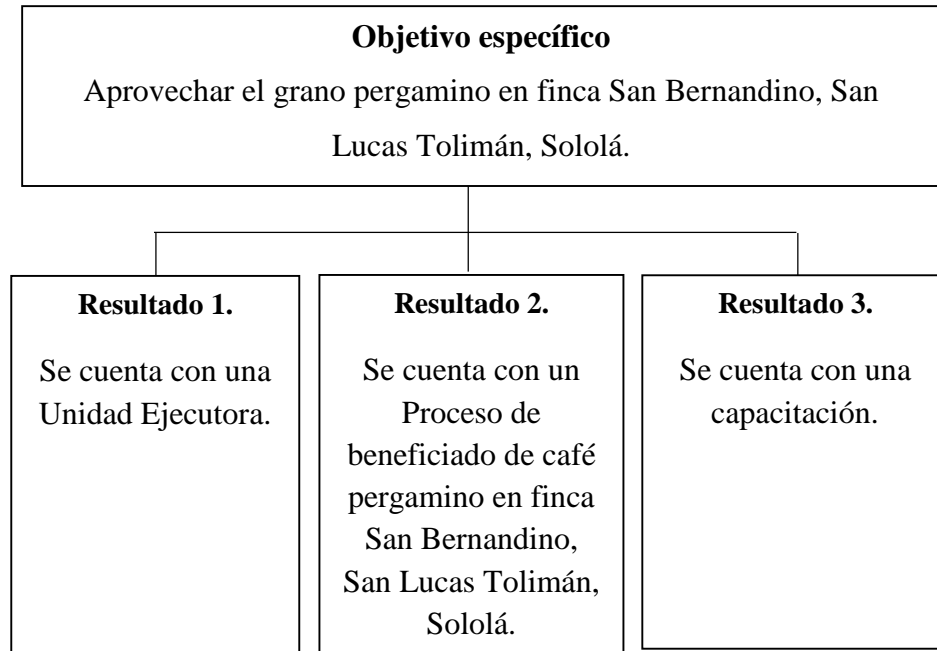
De acuerdo con la problemática, causa y efecto planteados en el árbol de problemas, fue posible la determinación y diagramación de los objetivos del trabajo de graduación.



## **Anexo 2. Diagrama del medio de solución de la problemática**

La propuesta fue diseñada de tal forma que permita cumplir con los objetivos planteados al inicio de la misma.

Dicha propuesta la integran tres resultados, los cuales son detallados a continuación:



### **Anexo 3. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general**

Universidad Rural de Guatemala

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta tiene por objeto comprobar la variable dependiente: Pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años. Esta boleta está dirigida a los productores, mediante una muestra calculada al 90% de nivel de confianza y el 10% de error de muestreo con el método aleatorio simple cualitativo de población finita (53) personas.

Instrucciones: A continuación, se les presentan varias preguntas a los que les deben responder y marcar con una “x” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera que existe pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

2. ¿Cree que se ha producido un incremento de pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

3. ¿Considera que la pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica a los productores de café?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

4. ¿Considera que se puede reducir las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

5. ¿Considera usted que las pérdidas financieras, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se pueden reducir con un proceso de beneficiado?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal**

Universidad Rural de Guatemala

Boleta de Investigación

Variable independiente

Objetivo: Esta boleta tiene por objeto comprobar la variable independiente: Falta de proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, (2) personas.

Esta boleta de censo, está dirigida a los propietarios de la finca.

Instrucciones: A continuación, se les presentan varias preguntas a los que les deben responder y marcar con una “x” la respuesta que considere correcta.

¿Considera que falta un proceso de beneficiado de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

## **Anexo 5. Boleta de diagnóstico de la problemática**

Universidad Rural de Guatemala

Boleta de Investigación

Problema central

Objetivo: Esta boleta tiene por objeto elaborar el diagnóstico del problema central siguiente: Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Esta boleta está dirigida a los productores, mediante una muestra calculada al 90% de nivel de confianza y el 10% de error de muestreo con el método aleatorio simple cualitativo de población finita (53) personas.

Instrucciones: A continuación se les presentan varias preguntas a los que les deben responder y marcar con una “x” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Cree que existe desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá es adecuado?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

2. ¿Considera que el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá se debe a la falta de un proceso de beneficiado?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

3. ¿Ha considerado que el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá genera pérdidas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

4. ¿Cree que el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá perjudica las finanzas del proceso?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

5. ¿Cree que se debe prevenir el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

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

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Anexo metodológico para el cálculo de la muestra

Población finita y cualitativa

A continuación, se desarrolla el anexo del cálculo de la muestra al 90% del nivel de confianza y al 10 % de error de muestreo por el método aleatorio de población finita cualitativa, que fue dirigida a los colaboradores de la finca San Bernardino. El nivel de confianza considerado (Z) según la curva de Lorenz corresponde al valor de 1.645. Se aclara que se utilizó el 50% del valor “p”, debido a que no se contaban con investigaciones previas. Para recibir toda la información se tomó una muestra del total de los 53 colaboradores.

### CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

CASO: POBLACIÓN FINITA CUALITATIVA.

$$n = \frac{N Z^2 pq}{N d^2 + Z^2 pq}$$

N =	53.00	N= Población
Z =	1.645	Z= Valor "Z" en tabla
Z <sup>2</sup> =	2.70603	
p =	0.50	p= Probabilidad de éxito (Probabilidad que ocurra)
q =	0.50	q= Probabilidad de fracaso (Probabilidad que no ocurra)
d =	0.10	d= Margen de error permitido(determinado por el responsable de la investigación)
d <sup>2</sup> =	0.01	
NZ <sup>2</sup> pq =	35.85	
Nd <sup>2</sup> =	0.53	
Z <sup>2</sup> pq =	0.68	
Nd <sup>2</sup> + Z <sup>2</sup> pq =	1.21	
<b>n =</b>	<b>29.72</b>	<b>n= 30</b>

Análisis:

El resultado del cálculo del tamaño de la muestra, para investigación a los colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, es de 30 personas.

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

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento gráfico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.98, lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta; cuya fórmula simplifica es la siguiente:  $y = a + bx$ .

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de  $\geq + 0.80$  a  $+\leq 1$ .

A continuación, se presenta los cálculos y fórmulas utilizadas para obtener dicho coeficiente.

Calculo de coeficiente de correlación.

AÑO	X (años)	Y (Efecto) Perdidas financieras (Q.)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2014	1	232000	232000.00	1	53824000000.00
2015	2	249000	498000.00	4	62001000000.00
2016	3	290000	870000.00	9	84100000000.00
2017	4	340000	1360000.00	16	115600000000.00
2018	5	390000	1950000.00	25	152100000000.00
Totales	15	1501000	4910000.00	55	467625000000.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	4910000
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	467625000000.00
$\sum Y =$	1501000
$n \sum XY =$	24550000
$\sum X * \sum Y =$	22515000
NUMERADOR	2035000

FORMULA:

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

$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum Y^2 =$	2338125000000.00
$(\sum Y)^2 =$	2253001000000.00
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
$n \sum Y^2 - (\sum Y)^2 =$	85124000000
$(n \sum X^2 - (\sum X)^2) * (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2) =$	4256200000000.00
Denominador:	2063055.986
r=	0.986400764

Análisis:

Al realizar el cálculo matemático estadístico se determinó un coeficiente de correlación equivalente a 0.986, este dato es estadísticamente aceptable por lo que se puede a realizar una proyección.

## Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno estudiado.

Previo a ello se procedió determinar el comportamiento de la variable tiempo respecto a casos sujetos de estudio en el tiempo con forme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse como un comportamiento lineal, que se resume con la ecuación siguiente  $y=a+bx$ . Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables el coeficiente de correlación debe oscilar de  $\geq + - 0.80$  a  $+ - \leq 1$ ; cuyo cálculo es parte integrante de este documento

A continuación, se presenta los cálculos y tabla de análisis de varianza para proyectar los datos correspondientes.

Proyección lineal  $Y= a+ bx$ .

AÑO	X (años)	Y (Efecto) Perdidas financiera (Q.)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2014	1	232000	232000	1	53824000000.00
2015	2	249000	498000	4	62001000000.00
2016	3	290000	870000	9	84100000000.00
2017	4	340000	1360000	16	115600000000.00
2018	5	390000	1950000	25	152100000000.00
Totales	15	1501000	4910000	55	467625000000.00

n=	5	
$\sum X=$	15	FORMULAS:
$\sum XY=$	4910000	$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$
$\sum X^2=$	55	
$\sum Y^2=$	467625000000.00	
$\sum Y=$	1501000	
$n\sum XY=$	24550000	
$\sum X * \sum Y=$	22515000	
NUMERADOR	2035000	
Denominador de b:		FORMULAS:
$n\sum X^2=$	275	$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$
$(\sum X)^2=$	225	
$n\sum X^2 - (\sum X)^2:$	50	
b=	40700	
Numerador de a:		
$\sum Y=$	1501000	
$b * \sum X =$	610500	
Numerador de		
a:	890500	
a=	178100	

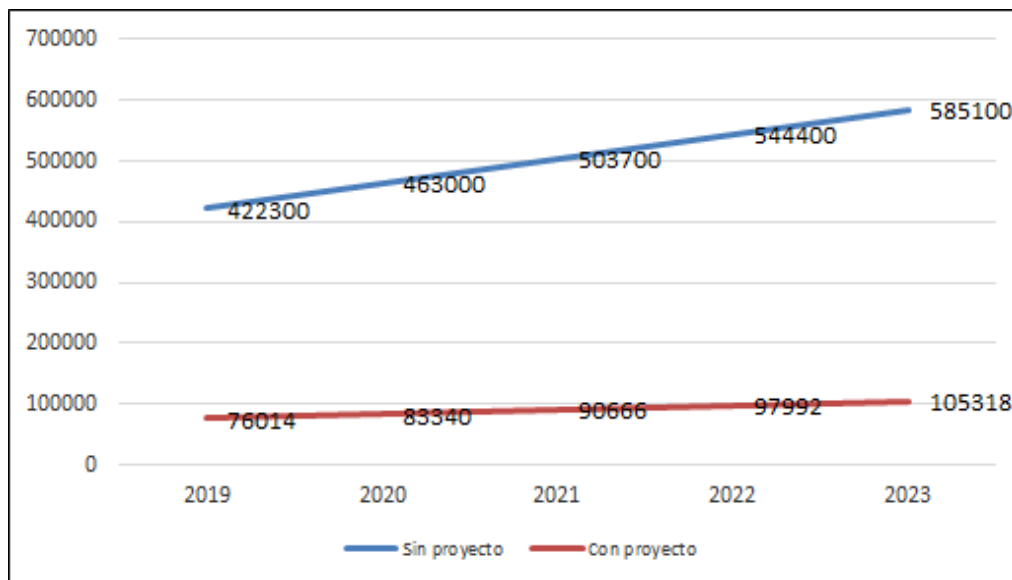


ECUACION DE LA RECTA $Y = a + (b \cdot x)$				
Y=	a	+	(b * X)	
Y=	178100	+	40700	X
Y=	178100	+	40700	10
Y=	585100			

Año	Perdidas financiera en (Q.)
2019	422300
2020	463000
2021	503700
2022	544400
2023	585100

#### Analisis comparativo con y sin proyecto

Año	Sin proyecto	Con proyecto	Diferencial
2019	422300	76014	346286
2020	463000	83340	379660
2021	503700	90666	413034
2022	544400	97992	446408
2023	585100	105318	479782
Sumatoria			2065170



La grafica nos demuestra que sin la aplicación del proyecto para el año 2023 se perderán Q. 585,100.00 de aplicarse la propuesta se reducen las pérdidas a Q. 105,318.00 para el mismo año.

## Anexo 9. Diagnóstico de la problemática

### Cuadros y gráficas para la comprobación del problema central

#### Cuadro 1

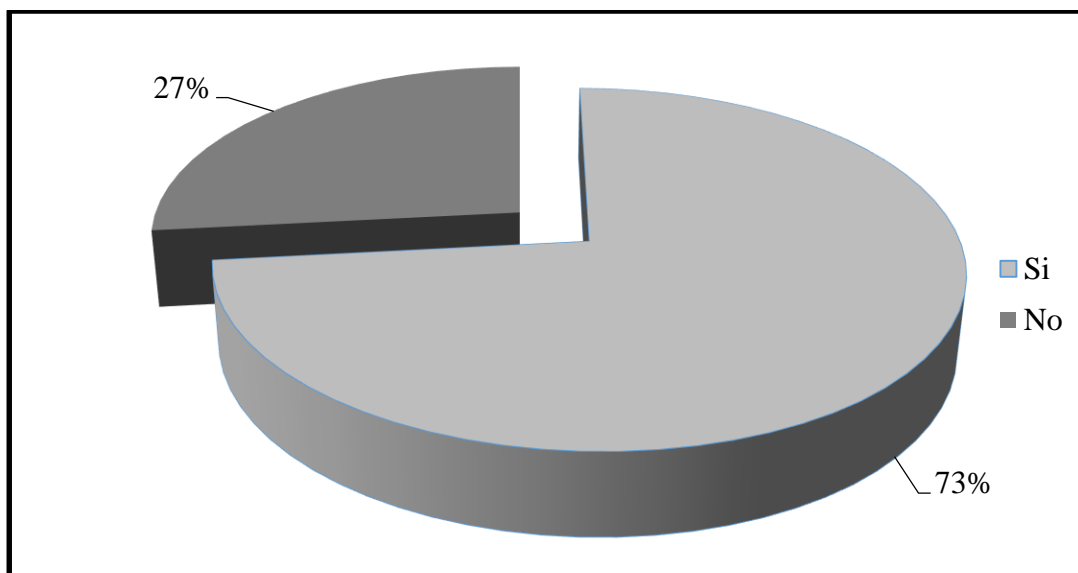
Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá es adecuado.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	22	73
No	8	27
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Gráfica 1

Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá es adecuado.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 73 % de los encuestados, indican que existen desaprovechamiento del grano pergamino en finca San Bernardino. A diferencia del 27 % que consideran que no existe el desaprovechamiento de café pergamino. Con esto se comprueba el problema central.

## Cuadro 2

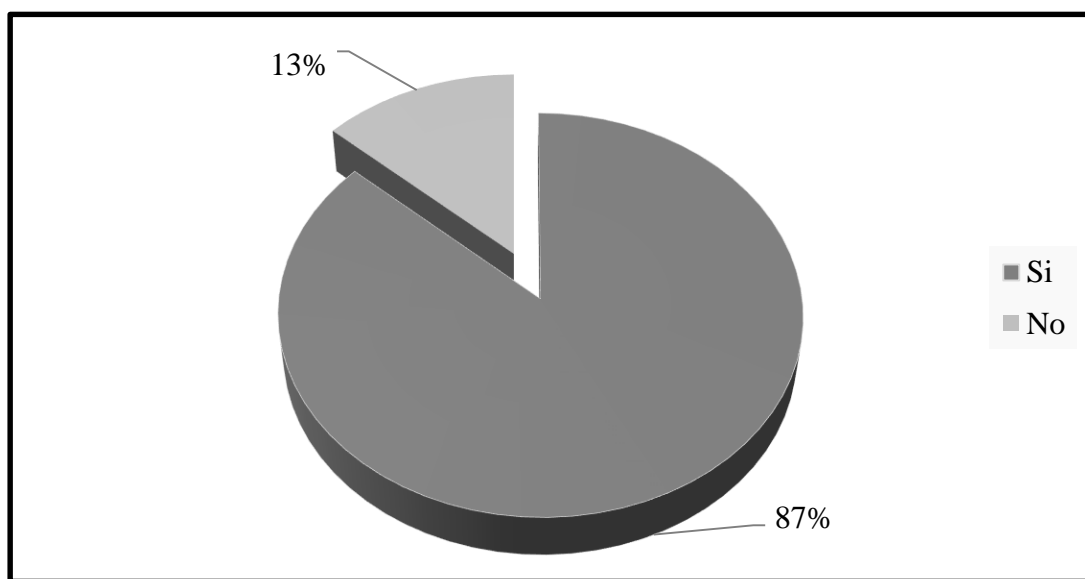
Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, se debe a la falta de un proceso de beneficiado.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	26	87
No	4	13
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

## Gráfica 2

Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. Se debe a la falta de un proceso de beneficiado.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 87 % de los encuestados, indican que el desaprovechamiento de café pergamino se debe a la falta de un proceso de beneficiado en finca San Bernardino. A diferencia del 13% que consideran que no debe existir un proceso de beneficiado. Con esto se comprueba la existencia del problema.

### Cuadro 3

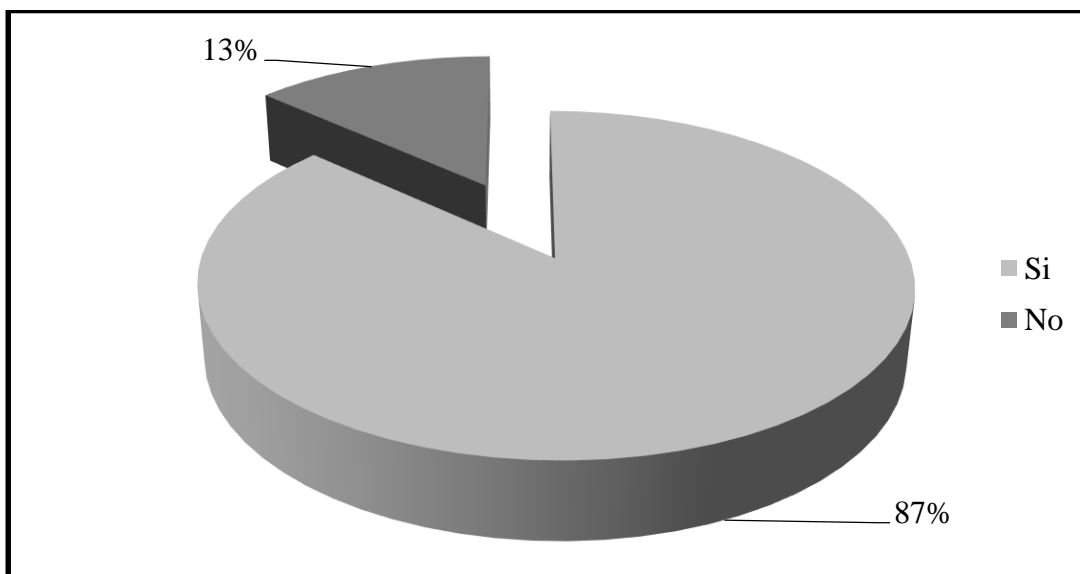
Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, genera pérdidas.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	26	87
No	4	13
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

### Gráfica 3

Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, genera pérdidas.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 87 % de los encuestados, indican que el desaprovechamiento del grano pergamino ha generado pérdidas en finca San Bernardino. A diferencia del 13% que consideran que no. Con esto se comprueba la existencia del problema.

#### Cuadro 4

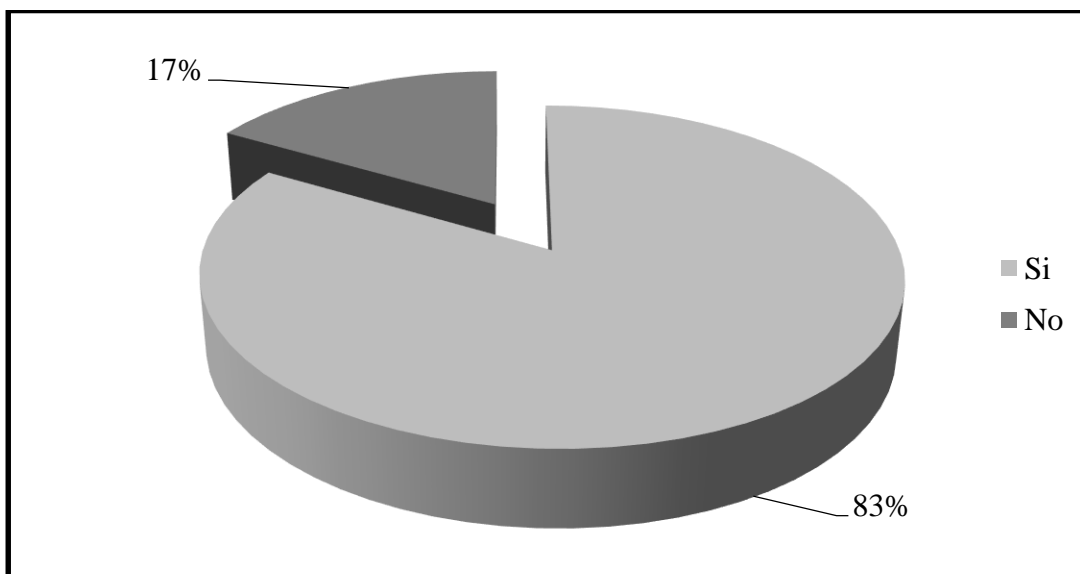
Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica las finanzas del proceso.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	25	83
No	5	17
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Gráfica 4

Desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, perjudica las finanzas del proceso.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 83 % de los encuestados, indican que el desaprovechamiento del grano pergamino perjudica las finanzas del proceso en finca San Bernardino. A diferencia del 17% que consideran que el desaprovechamiento no perjudica las finanzas. Con esto se comprueba el problema.

### Cuadro 5

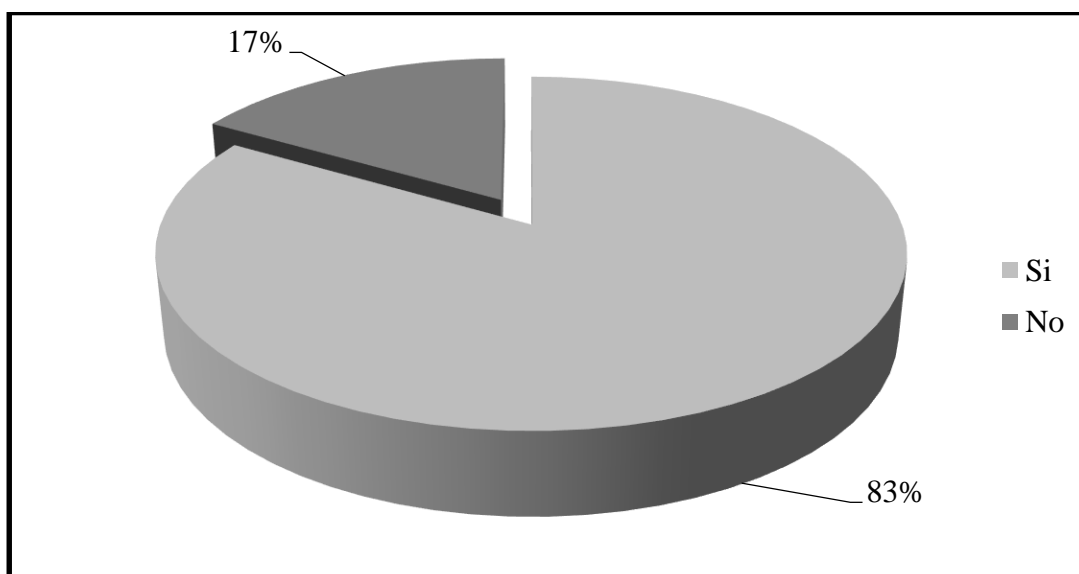
Prevenir el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo
Si	25	83
No	5	17
Total	30	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

### Gráfica 5

Prevenir el desaprovechamiento del grano pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.



Fuente: Información obtenida de colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. 2019.

#### Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el 83 % de los encuestados, indican que se debe prevenir el desaprovechamiento del grano pergamino en finca San Bernardino. A diferencia del 17% consideran que no. Con esto se comprueba la existencia del problema.

Wilmer Abimael Recinos Sabuc  
Mayra Alejandra Dardón Anzueto  
Juan José Juárez Hernández  
Juan Carlos Canil Morente  
Brandon Joel Guarcas Alvarez

## **TOMO II**

PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ PERGAMINO EN FINCA SAN  
BERNANDINO, SAN LUCAS TOLIMÁN, SOLOLÁ.



Asesor General Metodológico:  
MSc. Daniel Humberto González Pereira

Universidad Rural de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, febrero de 2021

Esta tesis fue presentada por los autores,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciatura en Ingeniería Industrial con  
Énfasis en Recursos Naturales Renovables.



## **Prólogo**

Esta investigación es un requisito previo a optar el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciados, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

El estudio “Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.”, se llevó a cabo para proponer las posibles soluciones a la problemática del desaprovechamiento del café pergamino en la referida finca, por no contar con un proceso de beneficiado de café pergamino.

Las razones prácticas de esta investigación, es que sus resultados pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar. También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para aplicación de conocimientos adquiridos en el periodo de estudio.

Con el fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte los siguientes tres resultados que son: Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Se cuenta con una Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. Se cuenta con una capacitación.

Esto permitirá un aprovechamiento óptimo de café pergamino para los pobladores de la finca.

## **Presentación**

Esta investigación: Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, fue realizada durante los meses de febrero a diciembre del año dos mil diecinueve, como requisito previo a optar el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

Se determinó que el problema central, es el desaprovechamiento del grano de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, lo que ha ocasionado las Pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Luca Tolimán, Sololá en los últimos cinco años.

En la investigación surgió una propuesta para solucionar el problema, formada por tres resultados que son: a) Se cuenta con una Unidad Ejecutora. b) Se cuenta con un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. c) Se cuenta con una capacitación.

## Índice general

No.	Contenido	Página
I.	RESUMEN.....	01
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	07
II.1	Conclusión.....	07
II.2	Recomendación.....	07
	Anexos	

## I. RESUMEN

El presente trabajo denominado “Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.”, es una propuesta para dar solución a la problemática del desaprovechamiento del café pergamino en la finca.

El planteamiento del problema manifiesta que se desaprovecha el café pergamino, lo que ha ocasionado el aumento en pérdidas financieras para cultivo de café.

La hipótesis objeto de estudio es: “Las pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café”.

Los objetivos que se persiguen en la investigación son:

- Objetivo general: Reducir pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.
- Objetivo específico: Aprovechar el grano de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas, Tolimán, Sololá.

La presente se justifica debido a la necesidad de implementar un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años, ante la falta de una propuesta para el proceso de beneficiado de café pergamino en la finca.

Como aproximación y solución del problema expuesto, se hace necesario realizar un “Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá”.

Si se aplica la propuesta se reducirán las pérdidas financieras en la finca. Por lo contrario, si no se aplica la propuesta continuará el aumento de pérdidas financieras en la finca.

La metodología empleada durante la elaboración de la presente, consistió en una selección de métodos y técnicas para la obtención de resultados, comprobar las

variables dependiente e independiente, así como para la formulación y comprobación de la hipótesis de estudio.

Métodos utilizados para formulación de la hipótesis

- Método del Marco Lógico: Utilizado para elaboración de los árboles de problemas y objetivos, así también, para establecer los resultados que ayudarán a resolver la problemática encontrada.

- Método Deductivo: Se utilizó para identificar la problemática y de esta manera poder definir la investigación planteada, partiendo de lo general a lo específico.

Métodos empleados para la comprobación de la hipótesis

- Método Inductivo: Fue empleado para llegar a conclusiones generales de la problemática encontrada, partiendo de lo particular.

- Método de Análisis: Se utilizó para determinar la relación entre la problemática, efecto y causa.

- Método Estadístico: Fue empleado en la tabulación, elaboración de gráficas, análisis y de los resultados obtenidos de los cuestionarios planteados a la población objeto de estudio, para comprobar las variables; Dependiente “Y” e Independiente “X.

- Método de Síntesis: Sirvió para resumir y hacer congruente la totalidad de la investigación y así presentar la propuesta para solucionar la problemática encontrada.

Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

- Lluvia de Ideas: Fue usada para escuchar las ideas emanadas del personal involucrado directamente y que tienen incidencia en el proceso actual, para luego reunir todas las soluciones posibles al problema detectado.

- Observación Directa: Ésta fue utilizada durante las vistas de campo efectuadas a finca, por medio de esta técnica se pudo observar la problemática hallada y llegar a conclusiones acerca de la misma.

- Investigación Documental: Es necesaria para sustentar las bases de la presente propuesta, testimonios y estudios de reconocidos autores, describiendo el tema de estudio.

Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

- Cuestionarios: Técnica empleada para comprobar las variables dependiente e independiente, fue ejecutado directamente a los colaboradores de la finca.

- Entrevista: Técnica aplicada a los colaboradores de la finca antes mencionada, para determinar el conocimiento de los trabajadores respecto a la problemática existente, el efecto y la causa principal.

- Análisis de Datos: Esta se aplicó para interpretar los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las tres boletas de investigación a los colaboradores de finca.

El marco teórico estableció las bases sólidas que apoyan la presente propuesta.

Los aspectos doctrinarios incluyen aspectos legales. Comprenden:

- Café

- Beneficiado de café

- Procesamiento industrial del café

- Diseño de procesos industriales

- Diseño de líneas de producción

- Diseño de programas de monitoreo y evaluación de procesos industriales

- Legislación nacional e internacional

- Anexo 1. Árbol de problemas e hipótesis y árbol de objetivos

1.1. Árbol de problemas e hipótesis

El diagrama del árbol de problemas contiene el efecto (variable dependiente Y), la

causa (variable independiente “X”) y el problema central. Así como la hipótesis planteada de la investigación con el diagnóstico sintetizado para su comprobación final.

## 1.2. Árbol de objetivos

Plasma los objetivos trazados durante la presente investigación acorde a la problemática encontrada, su causa y efecto, incluidos en el árbol de problemas. Lo conforman el objetivo general, el objetivo específico y el medio de solución.

### - Anexo 3. Boleta de investigación para comprobación del efecto general

Consta de 5 interrogantes para determinar la variable dependiente “Y” (efecto), que establece la existencia de “Pérdidas financieras en el beneficiado de café pergamino en Finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años.”. Aplicado a los colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá; de acuerdo al tamaño de la población que es de 53 personas, se realizará un cálculo de muestra.

### - Anexo 4. Boleta de investigación para comprobación de la causa

Conformada por 1 cuestionamiento de la variable independiente “X” (causa), “Falta de un proceso de beneficiado de café pergamino en Finca San Bernardino., San Lucas Tolimán, Sololá”. Aplicada a 2 colaboradores de la finca San Bernardino, San Lucas, Tolimán, cuyo fin es comprobar la carencia de la propuesta descrita.

### - Anexo 5. Boleta de investigación para comprobación del problema

Constituida por 5 preguntas acerca del problema “Desaprovechamiento del grano de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá”. Aplicada a propietarios y colaboradores de finca, cuyo fin es comprobar la existencia del problema.

### - Anexo 6. Metodológico comentado sobre el cálculo de muestra

Problema se definió una población de 53 personas que comprende a propietarios y colaboradores de la finca, en este caso se procede a realizar el cálculo de la muestra

utilizando la fórmula para poblaciones finitas cualitativas con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%

Para el problema, la población objeto del presente estudio, 53 colaboradores y propietarios de la finca. Empleados que laboran en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. Se tomó una muestra con el 90 % del Nivel de Confianza y 10 % de margen de error. Siendo esta de 30.

- Anexo 7. Metodológico comentado sobre cálculo del coeficiente de correlación

El cálculo del coeficiente de correlación se desarrolló en base a los datos de las pérdidas financieras sobre el café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años (efecto), por la falta de una propuesta para el proceso de beneficiado de café pergamino en finca el coeficiente de correlación obtenido fue del 0.98 %, el cual generó certeza para el desarrollo de los mismos.

- Anexo 8. Metodológico de la proyección

Para este anexo se empleó la ecuación de la recta, se tomó en cuenta el valor obtenido en el coeficiente de correlación (98 %), para proyectar cual será el efecto en los próximos cinco años, con la propuesta implementada y sin la implementación de esta.

- Anexo 9. Diagnóstico de la problemática

Contiene el análisis y resultados procedentes de las 5 interrogantes realizadas a 30 elementos entre colaboradores y propietarios de la finca, presentados en cuadros y gráficas. Se logró comprobar la problemática.

Propuesta de solución

La presente propuesta está integrada por tres resultados cuyo objetivo principal es Reducir las pérdidas financieras de café pergamino, en finca los San Lucas Tolimán, Sololá, por medio de la implementación de una propuesta de proceso de beneficiado de café pergamino.



## Resultados para solución de la problemática

### 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora

La Unidad Ejecutora está estructurada por los propietarios de la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Es la que provee los recursos necesarios para el cumplimiento y ejecución de la presente propuesta, siendo estos, recursos materiales, humanos y tecnológicos.

### 2. Se cuenta con un proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá. c) se cuenta con una capacitación.

#### 1. Se cuenta con una capacitación

Se planteó una propuesta para capacitar a los propietarios y colaboradores de la finca, con el fin de reducir las pérdidas financieras del café pergamino en la finca.

## **II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **II.1. Conclusión**

“Las pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café”

### **II.2. Recomendación**

Implementar la propuesta: Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

## **Anexos**

## **Anexo 1. Descripción general de la propuesta**

### **1. Introducción**

La presente propuesta fue diseñada como solución a la problemática existente en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, la cual establece pérdidas financieras en el grano de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, los últimos 5 años. Se comprueba la hipótesis:

“Las pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, por desaprovechamiento del grano pergamino, es debido a la falta de proceso de beneficiado de café”.

El objetivo general trazado fue reducir pérdidas financieras en el grano de café pergamino, en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

El medio de solución a la problemática lo conforman tres resultados, los cuales son:

a. Se cuenta con una Unidad Ejecutora, b.

Se cuenta con un proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá, c. Se cuenta con una capacitación.

#### **1.1. Descripción de resultados**

La propuesta busca implementar un proceso de beneficiado de café pergamino.

La propuesta está integrada por tres resultados que se detallan en seguida:

##### **Resultado 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora**

Para alcanzar los objetivos trazados, la Unidad Ejecutora es parte fundamental, por consiguiente, es necesario fortalecerla.

La Unidad Ejecutora la constituye: Propietarios y colaboradores de la finca de la Finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Todos los recursos financieros, humanos y tecnológicos que encaminarán la implementación correcta de la presente propuesta serán provistos por la Unidad Ejecutora.

Para el desarrollo del presente resultado, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Selección y contratación de personal

El personal necesario es un Ingeniero industrial y trece personas para operación.

La selección de personal inició con la convocatoria donde se anunciaron las vacantes disponibles en los diversos medios de comunicación, a continuación, se recibieron las hojas de vida de los participantes.

La selección permitió elegir entre los postulantes a aquellos que se ajusten a las demandas del puesto.

Luego se contrató al personal seleccionado, acorde con el Código de Trabajo.

La inducción al personal quedó a cargo del Departamento de Recursos Humanos de la finca.

El medio de solución a la problemática lo conforman tres resultados, los cuales son:

a. Se cuenta con una Unidad Ejecutora

- Adquisición de equipo

Para realizar las actividades concernientes a la presente, se compró el siguiente equipo:

a) Equipo industrial para el proceso de beneficiado de café

b) Equipo de trabajo y herramientas

c) Compra de materia prima

**Resultado 2. Se cuenta con un proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.**

**Propuesta para el proceso de beneficiado de café pergamino en Finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.**

**1. Introducción**

La presente propuesta, es producto de la investigación realizada en la finca San Bernardino, derivada de las pérdidas financieras del café en la finca, por lo que es importante implementar un proceso de beneficiado.

**2. Objetivos**

a) General:

Obtener una propuesta para el proceso de beneficiado de café pergamino, que se aplique en la finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.

b) Específicos:

- Recopilar información sobre el proceso de beneficiado de café pergamino y ampliar conocimientos.
- Permitir a los propietarios y colaboradores conozca los pasos del proceso de beneficiado de café pergamino.

**3. Propósito:**

Establecer los pasos a seguir para lograr la adecuada operación y aprovechamiento de del proceso de beneficiado de café pergamino.

**2. Alcance:**

Desde la etapa de recepción de café cereza, hasta el producto final del grano de café pergamino.

**5. Responsabilidades:**

5.1. Ingeniero Industrial del proceso.

- verificar y cumplir los procedimientos para el proceso de beneficiado de café.

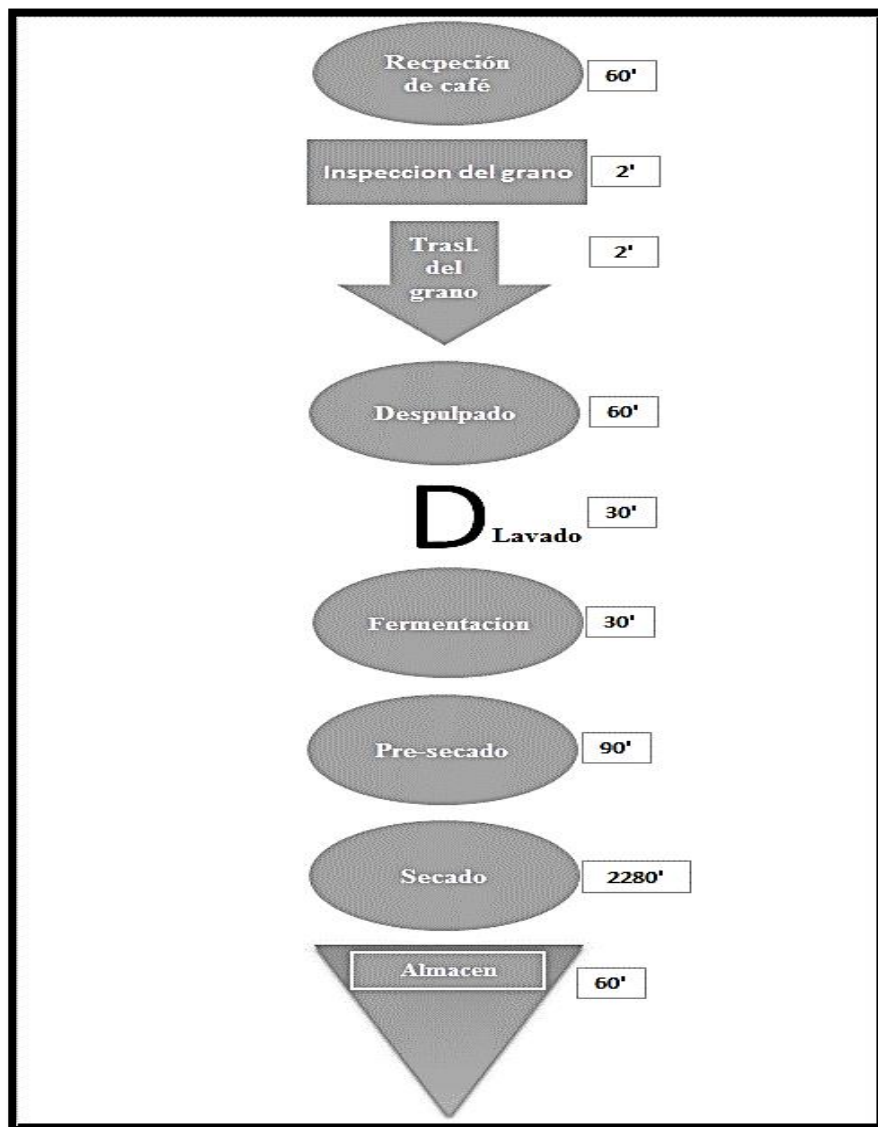
5.2. Operarios:

- Cumplir con los procedimientos establecido en cada área durante el proceso de beneficiado de café pergamino.

## 6. Áreas de proceso de beneficiado de café pergamino

Las áreas propuestas para el proceso de beneficiado de café pergamino

**Figura 1**  
Diagrama de proceso de beneficiado de café Pergamino



Fuente: Elaborado por Wilmer Recinos.

a) Recepción de materia prima: consiste en recibir el fruto extraído de la planta de café, que es clasificado previamente por los recolectores en el campo, la recepción de la materia prima se realizará mediante el proceso de camellones. Se recibe el café en saco y es depositado en pileta de 10 camellones. Tendrán una capacidad de 1000 quintales de café en reposo.

- Función de los recibidores:

Es trasladar el grano de café maduro hacia el sifón continuo por medio de gravedad, y con arrastre del agua recirculada que envíe el decantador. El agua recirculada será graduada con llaves de paso, el agua será trasladado por medio de tuberías de 6 pulgadas de hierro galvanizado

- Medidas de los recibidores

10 metros de largo

5 metros de ancho

- Material de fabricación de los recibidores

Block, reforzado con cemento, arena, pedrín, Hierro corrugado de diámetro 3/8", Varilla lisa de diámetro 1/4", uniones lisas de PVC de diámetro 3", 10 camellones, los recibidores tendrán una pendiente de 50 centímetros.

**Figura 2**

Camellones



Fuente: ANACAFE.



b) Sifón continuo: El sifón continuo es un mecanismo utilizado en el proceso del café, para separar el café flotante del café pesado.

- Material de fabricación del sifón continuo

Angular galvanizado de 1"x1"x 6 metros, lamina lisa galvanizada calibre 3/32", tubo galvanizado de diámetro ½" x 6 metros, pintura de aceite color verde.

- Medidas del sifón continuo

2 metros cuadrados con una abertura circular en el fondo del mismo

1 tubo PVC en la parte central de diámetro 6".

### Figura 3

Sifón Continuo



Fuente: Finca Santo Tomás Perdido.

c) Despedrador: La principal función de esta parte del proceso es extraer objetos extraños, como hojas, piedras y arena, que hubiesen sido recolectados en el proceso de selección del grano en el campo.

d) Adelio: Es una herramienta que se utiliza para el traslado del grano de café, dando entre si un empuje al grano de café clasificado por medio del sifón.

- Medidas aproximadas del adelio

2 metros de ancho

1 metros de profundidad

- Partes que utiliza el adelio:

1 motor de 3 hp

1 polea de 13 pulgadas de diámetro

Chumaceras plock 207-20.

1 eje de diámetro 1 ¼.”

e) Tornillo sin fin: Es un sistema que consiste en un rotor en forma de hélice continua, que al girar apoyado en sus dos extremos dentro de una carcasa en forma de "U", o un tubo, imparte movimiento en axial al material que en ella se deposita.

- Medidas aproximadas

4 metros de largo

13 ½” pulgadas de ancho.

- Partes del gusano repartidor

2 chumaceras flansh 207-20,

1 sploket de 11 pulgadas de diámetro,

1 polea de 9 pulgadas de diámetro,

Cadenas paso 40.

**Figura 4**

Tornillo sin fin



Fuente: ANACAFE.

f) Despulpado: Es el segundo paso del proceso de beneficiado de café pergamino, en esta parte se extrae del grano cereza la pulpa, al extraer la pulpa se obtiene el grano pergamino.

- Las medidas aproximadas

1 metro de largo

24 pulgadas de ancho

40 centímetros de altura

Estas máquinas serán compradas a industrias San Carlos. Su capacidad será de 100 quintales por hora.

- Partes del despulpador

1 polea de 9 pulgadas de cuatro entradas y dos salidas,

1 motor de 7 ½ hp

4 chumaceras 208-24 o 208-108.

### **Figura 5**

Despulpador



Fuente: ANACAFE.

g) Criba giratoria de clasificación: Se utilizan equipos mecánicos tales como las zarandas oscilantes y las cribas giratorias. Además, se pueden encontrar en las fincas sistemas de clasificación tradicional, la parrilla fija con sifón, que clasifican por

gravedad y tamaño utilizan depósitos de agua de flujo continuo. Función: La criba de pergamino tiene como función principal clasificar el pergamino, también se utilizará otra criba de las mismas dimensiones, pero a diferencia de la criba de pergamino la función de esta será la clasificación del grano llamado flote o repasador.

- Medias aproximadas

2 metros de largo

50 centímetros de diámetro.

- Materiales de la criba de pergamino

1 polea de 9 pulgadas

1 motor de 7 ½ Hp

2 chumaceras 208-24 o 208-108

1 polea de diámetro 16 ½ pulgadas

1 eje principal de 4 metros de diámetro ½

1 eje de diámetro 1”

1 spocket de 10 pulgadas, una cadena paso 40.

### **Figura 6**

Criba giratoria de clasificación



Fuente: ANACAFE.

h) Piletas de fermentación: Las piletas de fermentación, son una parte del proceso en el que el grano despulpado es depositado en su interior, la finalidad de las piletas de fermentación, es llevar el grano pergamino hasta el punto adecuado para extracción del mucílago.

-Materiales de fabricación de piletas de fermentación

Block

Hierro corrugado de diámetro 3/8"

Varilla lisa galvanizada de diámetro 1/4"

Cemento

Arena

Piedrín

Lámina acanalada.

- Medidas aproximadas

4 metros de largo

2.50 metros de ancho

2.50 metros de altura

15 centímetros por metro de pendiente

10 pulgadas de diámetro en forma circular para la salida del café.

**Figura 7**

Piletas de fermentación



Fuente: Finca Santo Tomás Pérdido.

i) Desmucilagador: El objetivo del desmucilagador es eliminar todo el mucílago que se encuentra entorno al grano de café. Para la extracción del mucílago del grano este debe cumplir un parámetro de tiempo adecuado, (8 a 12 horas con agua recirculada) en los tanques de fermentación, si este tiempo se excede el grano se sobre fermenta, por lo tanto, se pierde totalmente la calidad del grano.

j) Máquina conskilder: Es eficiente para succionar el grano de café y transportarlo al área asignada para su constante proceso. Tiene una capacidad de succionar el café pre secado de 600 quintales por hora, incluye una tubería flexible de 8 pulgadas de diámetro.

Función:

La máquina conskilder tiene la función de succionar el café y transportarlo hacia las tolvas de las secadoras, la máquina tiene una eficiencia mayor si el café está seco o pre secado.

### **Figura 8**

Máquina Conskilder



Fuente: Finca Santo Tomás Pérdido.

k) Secamiento de café: Para el secamiento del café, hay varias formas de secado, luz solar y Guardiola.

Esta parte del proceso puede realizarse de manera natural (al sol), o de manera mecánica. La diferencia entre ambos procesos de secado de café pergamino es la cantidad de horas que llevará el secado del mismo, no dejando de resaltar que el secado natural nos brinda una mejor uniformidad en cuanto a pérdida de humedad del grano se refiere.

**Figura 9**

Secadora guardiola



Fuente: Finca Santo Tomás Pérdido.

## Glosario

**Café:** Fruto extraído de la planta de café.

**Camellones:** Receptor de materia prima, la función principal del mismo es el traslado de grano cereza a el sifón continuo mediante empuje de agua por medio de tuberías.

**Sifón continuo:** Es un mecanismo utilizado en el proceso del café, para separar el café flotante del café pesado.

**Despedrador:** Parte del proceso en el cual se extraen objetos extraños como piedras, arena, hojas y otros objetos.

**Adelio:** Es una herramienta que se utiliza para el traslado del grano de café, dando entre si un empuje al grano de café clasificado por medio del sifón.

**Tornillo sin fin:** “U” o un tubo imparte movimiento en axial al material que en ella se deposite.

**Despulpado:** Parte donde se extrae del grano cereza la pulpa, al extraer la pulpa se obtiene el grano pergamino.

**Criba giratoria de clasificación:** Mecanismo que clasifican por gravedad y tamaño, utilizan depósitos de agua de flujo continuo.

**Piletas de fermentación:** son depósitos que tiene principal función, llevar el grano despulpado hasta el punto óptimo de fermentación.

**Desmucilagador:** Elimina todo el mucílago que se encuentra entorno al grano de café.

**Máquina conskilder:** Succiona el grano de café y transportarlo al área asignada para su constante proceso.

**Secamiento de café:** Parte del proceso puede realizarse de manera natural (al sol), o de manera mecánica.



## 7. Procedimientos





### 7.1. Proceso de beneficiado de café pergamino

Finca San Bernardino		Procedimiento para el proceso de beneficiado de café pergamino	
No.	Procedimiento		Responsable
1	Recepción del grano procedente de la finca		Encargado de recepción
2	Inspección de la calidad del grano.		Encargado de área
3	Traslado del grano por medio de un sifón al proceso		Encargado de área
4	Despulpado		Encargado de área
5	Lavado		Encargado de área
6	Fermentación		Encargado de área
7	Pre-secado		Ingeniero Industrial del proceso
8	Secado		Encargado de área
9	Almacén		Encargado de área

### Flujograma de proceso de beneficiado de café

Finca San Bernardino		Flujograma de proceso de café pergamino						
No.	Simbología					Descripción	Tiempo en minutos	
	○	➡	□	D	▽			
	Secuencia							
1	●					Recepción del café	60	
2				●		Inspección de grano	2	
3		●				Traslado del grano al sifón	2	
4	●					Despulpado	60	
5					●	Lavado	30	
6	●					Fermentación	30	
7	●					Pre-secado	90	
8	●					Secado	2280	
9					●	Almacén	60	
Total en minutos							2614	

## Resumen de flujograma de proceso de beneficiado de café

Simbologia	Descripcion	Tiempo en Minutos
	Proceso	2520
	Inspección	2
	Transporte	2
<b>D</b>	Demora	30
	Almacen	60
Total		2614

### 7.2 procedimiento de secado del café pergamino

Finca San Bernardino		Procedimiento para el proceso de secado del café pergamino
No.	Procedimiento	Responsable
1	Se extrae el mucilago del grano pergamino.	Encargado de área
2	Se traslada el grano previamente lavado a tolvas ubicadas sobre guardiolas.	Encargado de área
3	Se monitorea que la carga a introducir en guardiolas, asimismo se inspecciona que todas las compuertas de la maquina estén debidamente cerradas.	Encargado de área
4	Se llena la guardiola con la carga acorde a su capacidad.	Operario de turno
5	Monitoreo de la temperatura al inicio del proceso de secado, posterior a ello se monitorea el proceso transcurrido 24 horas.	Ingeniero Industrial
6	Monitoreo del grado de humedad a las 36 horas transcurridas posterior a cargar la guardiola.	Ingeniero Industrial
7	Posterior a las 36 horas de monitoreo del grano, se realiza un muestreo cada 2 horas.	Encargado de área
8	Apagar el ventilador de flujo de aire caliente cuando el grado de humedad del café llegué a 13.5%.	Encargado de área
9	Emparejamiento del grano hasta llegar a 11.5% de humedad, traslado del grano hacia silo de recepción.	Operario de turno

### Flujograma de procedimiento del secado de café

Finca San Bernardino		Flujograma de procedimiento del secado de café					
No.	Simbología					Descripción	Tiempo en minutos
	○	➔	□	D	▽		
	Secuencia						
1						Traslado a tolvas de café lavado.	60
2						Vaciado del grano a guardiolas.	10
3						Inspección de compuertas cerradas.	5
4						Inspección del funcionamiento de maquinaria.	2520
5						Monitoreo a las 24hrs posterior.	5
6						Monitoreo con intervalo de 2Hrs.	10
7						Llenado de sacos de 100 Lbs.	30
8						Sellado de sacos.	15
9						Estibado del Grano en almacén.	45
Tiempo en minutos							2655

**- Datos obtenidos para la correlación y proyección**

Investigación de los últimos 5 años de café cereza y precio por quintal cosechado en finca san Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

Año	Cantidad de café cereza en qq	Precio de cereza en qq	Costo total en Q.
2014	4000	Q 110.00	Q 440,000.00
2015	3000	Q 85.00	Q 255,000.00
2016	5000	Q 110.00	Q 550,000.00
2017	5000	Q 100.00	Q 500,000.00
2018	5000	Q 90.00	Q 450,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>22000</b>	<b>Q 495.00</b>	<b>Q 2,195,000.00</b>

-Aprovechamiento de café cereza a café pergamino es del 20% por quintal cosechado, investigación realizada en planta de beneficiado de café Santo Tomas Perdido, San Lucas Tolimán, Sololá.

Año	Cantidad de café cereza en qq	Aprovechamiento de café cereza a pergamino (20%) en qq
2014	4000	800
2015	3000	600
2016	5000	1000
2017	5000	1000
2018	5000	1000
<b>TOTAL</b>	<b>22000</b>	<b>4400</b>

-Costo de proceso y mano de obra por quintal de café pergamino producido

Año	Aprovechamiento de café cereza a pergamino (20%) en qq	Costo de proceso y MO por qq	Costo total proceso y (MO)
2014	800	Q 60.00	Q 48,000.00
2015	600	Q 60.00	Q 36,000.00
2016	1000	Q 60.00	Q 60,000.00
2017	1000	Q 60.00	Q 60,000.00
2018	1000	Q 60.00	Q 60,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>4400</b>	<b>Q 300.00</b>	<b>Q 264,000.00</b>

-Precio de venta de café pergamino por quintal

Año	Aprovechamiento de café cereza a pergamino (20%) qq	Precio de café pergamino qq	Costo total en café pergamino
<u>2014</u>	<u>800</u>	<u>Q 900.00</u>	<u>Q 720,000.00</u>
<u>2015</u>	<u>600</u>	<u>Q 900.00</u>	<u>Q 540,000.00</u>
<u>2016</u>	<u>1000</u>	<u>Q 900.00</u>	<u>Q 900,000.00</u>
<u>2017</u>	<u>1000</u>	<u>Q 900.00</u>	<u>Q 900,000.00</u>
<u>2018</u>	<u>1000</u>	<u>Q 900.00</u>	<u>Q 900,000.00</u>
<b>TOTAL</b>	<b>4400</b>	<b>Q 4,500.00</b>	<b>Q 3,960,000.00</b>

-Costo de Venta de café pergamino (-) costo de proceso y mano de obra = costo final de café.

AÑO	APROVECHAMIENTO DE CAFE CEREZA A PERGAMINO (20%) qq	PRECIO DE CAFÉ PERGAMINO qq	COSTO TOTAL EN CAFÉ PERGAMINO	COSTO DE PROCESO (MO) EN CAFÉ PERGAMINO qq	COSTO TOTAL PROCESO (MO)	COSTO FINAL DE CAFÉ PERGAMINO
2014	800	Q 900.00	Q 720,000.00	Q 60.00	Q 48,000.00	Q 672,000.00
2015	600	Q 900.00	Q 540,000.00	Q 60.00	Q 36,000.00	Q 504,000.00
2016	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00
2017	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00
2018	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>4400</b>	<b>Q 4,500.00</b>	<b>Q3,960,000.00</b>	<b>Q 300.00</b>	<b>Q264,000.00</b>	<b>Q3,696,000.00</b>

-Costo total de café cereza (-) costo final de pergamino = perdidas económicas

AÑO	CANTIDAD DE CAFÉ CEREZA COSECHADA qq	PRECIO DE CEREZA qq	COSTO TOTAL	COSTO FINAL DE CAFÉ PERGAMINO	COSTO FINAL (MP-CAFÉ PERGAMINO)
2014	4000	Q110.00	Q 440,000.00	Q 672,000.00	Q 232,000.00
2015	3000	Q 85.00	Q 255,000.00	Q 504,000.00	Q 249,000.00
2016	5000	Q110.00	Q 550,000.00	Q 840,000.00	Q 290,000.00
2017	5000	Q100.00	Q 500,000.00	Q 840,000.00	Q 340,000.00
2018	5000	Q 90.00	Q 450,000.00	Q 840,000.00	Q 390,000.00
TOTAL	22000	Q495.00	Q2,195,000.00	Q3,696,000.00	Q1,501,000.00

-Resumen general de los datos obtenidos

### Métodos para calcular la inversión en finca san Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá.

AÑO	CANTIDAD DE CAFÉ CEREZA COSECHADA qq	PRECIO DE CEREZA qq	COSTO TOTAL	APROVECHAMIENTO DE CAFE CEREZA A PERGAMINO (20%) qq	PRECIO DE CAFÉ PERGAMINO qq	COSTO TOTAL EN CAFÉ PERGAMINO	COSTO DE PROCESO (MO) EN CAFÉ PERGAMINO qq	COSTO TOTAL PROCESO (MO)	COSTO FINAL DE CAFÉ PERGAMINO	COSTO FINAL (MP-CAFÉ PERGAMINO)
2014	4000	Q110.00	Q 440,000.00	800	Q 900.00	Q 720,000.00	Q 60.00	Q 48,000.00	Q 672,000.00	Q 232,000.00
2015	3000	Q 85.00	Q 255,000.00	600	Q 900.00	Q 540,000.00	Q 60.00	Q 36,000.00	Q 504,000.00	Q 249,000.00
2016	5000	Q110.00	Q 550,000.00	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00	Q 290,000.00
2017	5000	Q100.00	Q 500,000.00	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00	Q 340,000.00
2018	5000	Q 90.00	Q 450,000.00	1000	Q 900.00	Q 900,000.00	Q 60.00	Q 60,000.00	Q 840,000.00	Q 390,000.00
TOTAL	22000	Q495.00	Q2,195,000.00	4400	Q 4,500.00	Q3,960,000.00	Q 300.00	Q264,000.00	Q3,696,000.00	Q1,501,000.00

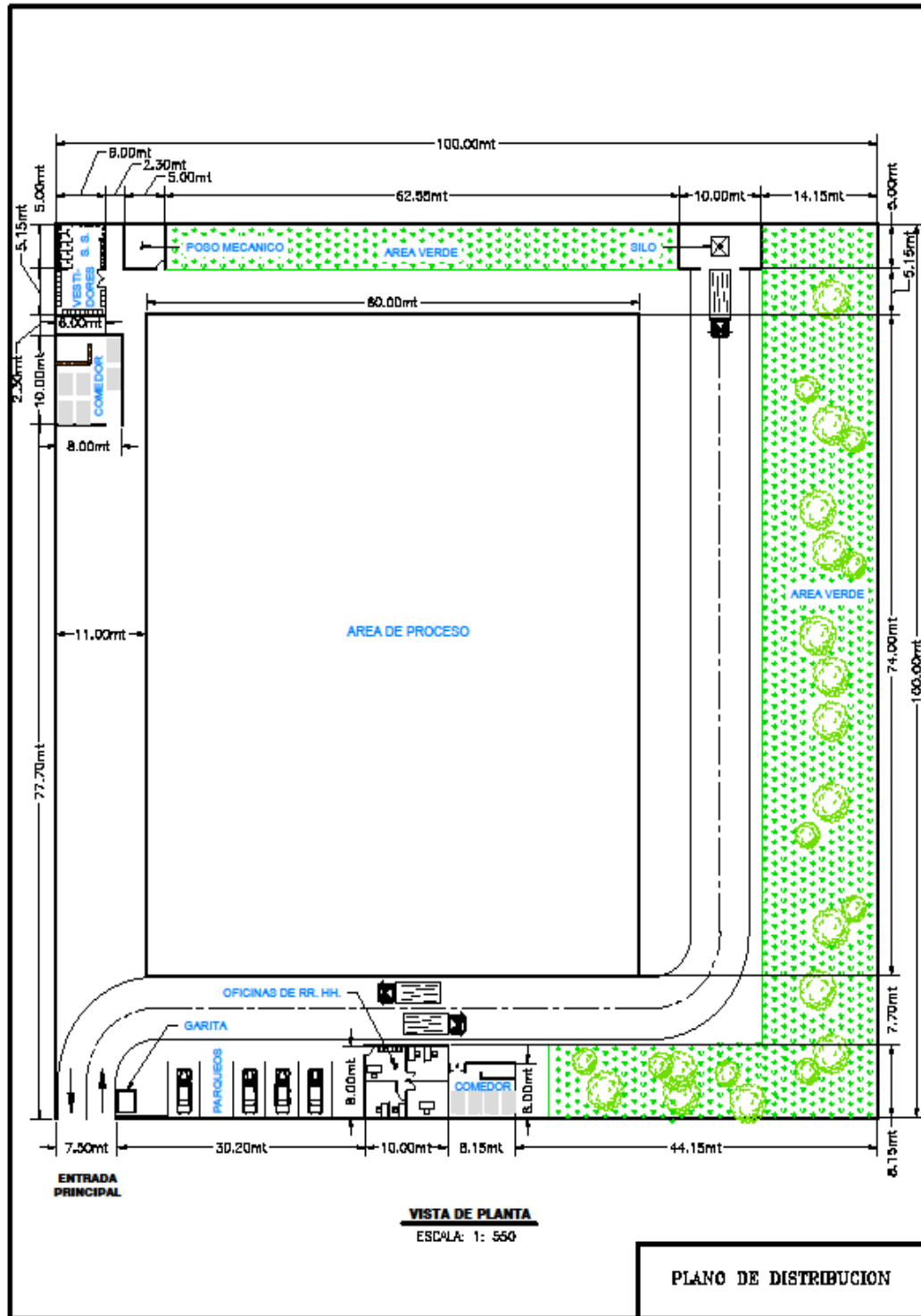
- Calculo de inversión en método tasa interna de retorno (TIR)

Inversión inicial	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Flujo de caja	-Q 250,000.00	Q150,000.00	Q90,000.00	Q75,500.00	Q80,800.00	Q100,500.00
Tasa de descuento	25%		TIR		32%	

- Calculo de inversión en método valor actual neto (VAN)

VALOR ACTUAL NETO			
AÑOS	FNE	(1+i)^	FNE(1+i)^
0	-Q250,000.00		-Q250,000.00
1	Q150,000.00	1.25	Q120,000.00
2	Q 90,000.00	1.5625	Q 57,600.00
3	Q 75,500.00	1.953125	Q 38,656.00
4	Q 80,800.00	2.44140625	Q 33,095.68
5	Q100,500.00	3.051757813	Q 32,931.84
TOTAL			Q 32,283.52
VAN	Q32,283.52		

## Distribución de planta finca San Bernandino, San Lucas Tolimán, Sololá





### **Resultado 3. Se cuenta con una capacitación**

#### **3.1. Taller para “proceso de beneficiado de café pergamino”**

<b>Finca San Bernandino</b>	<b>Taller para “Proceso de beneficiado de café pergamino”</b>
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------

##### **3.1.1. Introducción**

Respondiendo a la necesidad de reducir las pérdidas financieras en la Finca “San Bernandino” en San Lucas Tolimán, Sololá, se capacitará al personal para el proceso de beneficiado de café pergamino, evitando así las pérdidas financieras en el grano de café pergamino.

##### **3.1.2. Dirigido a**

El programa está dirigido a personal de la Finca “San Bernandino” en San Lucas Tolimán, Sololá.

##### **3.1.3. Objetivo general**

Lograr que el proceso de beneficiado de café pergamino, se realice con las instrucciones pertinentes en cada área de proceso.

##### **3.1.4. Objetivos específicos**

- a) Dar a conocer las áreas del proceso de beneficiado de café pergamino.
- b) Ejecutar las áreas de trabajo con el equipo y herramientas necesarias para el proceso de beneficiado de café pergamino en la finca “San Bernandino” en San Lucas Tolimán, Sololá.

##### **3.1.5. Duración**

8 horas

##### **3.1.6. Fechas y horario**

**Fecha:** 19/6/2019.

**Horario:** De 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

### **3.1.7. Metodología**

Se utilizará un grado de interacción de trabajo en conjunto facilitador-Participante, de modo de capacitar a los trabajadores de la finca San Bernandino. En el proceso de beneficiado de café pergamino.

### **3.1.8. Contenido**

#### **Módulo I: Que es un proceso de beneficiado de café húmedo**

Objetivo: Comprender la importancia del proceso del café pergamino

Temas:

1. Definición
2. Generalidades
3. Recolección de grano
4. Proceso de separación de la pulpa del grano
5. Tiempo de duración de lavado
6. Porcentaje de humedad

#### **Módulo II: Tratamiento de la pulpa y aguas miel del proceso de beneficiado**

Objetivo: Conocer el tratamiento se debe realizar durante el proceso de beneficiado

Temas:

1. Definición
2. Sistema de desmuciliginado
3. Separación del desmuciliginado
4. Proceso de lavado
5. Método para determinar el punto de fermentación

Actividad del Módulo:

-Caso de análisis.

-Proyección de video.

-Preguntas de debate.

### **Módulo III: Implementación de un proceso de beneficiado de café húmedo**

Objetivo: Dar a conocer las instrucciones que se deber realizar durante el proceso de beneficiado.

*Temas:*

1. Recepción de café cereza
2. Despulpado
3. Desmucilaginado
4. Secado
5. Almacenamiento

### **Módulo IV: Ventajas y oportunidades de un proceso de beneficiado.**

Objetivo: Conocer los beneficios que contrae la implementación del proceso de beneficiado de café.

*Temas:*

1. Estabilidad en la industria del café
2. Oportunidad de trabajo en la finca
3. Ingresos económicos a padres de familia.

**3.2. Programa de capacitación para la implementación de un proceso de beneficiado de café pergamino en Finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.**

<b>Finca San Bernardino</b>		<b>Programa de capacitación para la implementación de un proceso de beneficiado de café pergamino en Finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Hora</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsable</b>
05/08/2019	Bienvenida y presentación del programa a desarrollarse	7.00 a.m.-7:30 a.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Brandon Joel Guarcas.
05/08/2019	Aspectos generales del proceso actual en la finca.	7:30 a.m.-9:30 a.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Juan Carlos Canil Morente
05/08/2019	Que es un proceso de beneficiado de café pergamino	9.30 a.m.-10.30 a.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Juan José Juárez Hernandez
05/08/2019	Tratamiento de la pulpa y aguas miel del proceso de beneficiado	10.30 a.m.-12.00 a.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Wilmer Abimael Recinos Sabuc
05/08/2019	Almuerzo	12.00 p.m.-1.00 p.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Mayra Dardón Anzuetto
05/08/2019	Implementación de un proceso de beneficiado de café pergamino	1.00 p.m.-2.30 p.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Wilmer Abimael Recinos Sabuc
05/08/2019	Ventajas y oportunidades de un proceso de beneficiado.	2.30 p.m-3.00 p.m	Salón de usos múltiples de la Finca	Mayra Dardón Anzuetto
05/08/2019	Cierre	3.00 p.m. 3.30 p.m.	Salón de usos múltiples de la Finca	Brandon Joel Guarcas

## Anexo 2. Matriz de la estructura lógica

Componentes	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p><b>Objetivo general.</b> Reducir pérdidas financieras en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.</p>	<p>En el año quinto del proyecto se reducirán las pérdidas financieras en 90%.</p>	<p>Estados financieros.</p>	<p>ANACAFÉ ayudará a alcanzar el objetivo.</p>
<p><b>Objetivo específico.</b> Aprovechar el grano de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas, Tolimán, Sololá.</p>	<p>En el año quinto se aprovechará el grano del café pergamino en 90%.</p>	<p>Informes de producción mensual del proceso de beneficiado de café.</p>	<p>ANACAFÉ ayudará a alcanzar el objetivo.</p>
<p><b>Resultado 1:</b> Se cuenta con una Unidad Ejecutora.</p>			
<p><b>Resultado 2:</b> Se cuenta con un Proceso de beneficiado de café pergamino en finca San Bernardino, San Lucas Tolimán, Sololá.</p>			
<p><b>Resultado 3:</b> Se cuenta con una capacitación.</p>			