

Gersón Iván Fajardo Durán

“PROPUESTA DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE  
BOCADILLO DE COCO (*Cocos nucifera* L.), EN PLANTA EL PORVENIR, SAN  
JORGE, ZACAPA.”



Asesor General Metodológico:

Ing. Agrónomo. Carlos Moises Hernández González

Universidad Rural de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, mayo 2022.

Informe final de graduación

“PROPUESTA DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE  
BOCADILLO DE COCO (*Cocos nucifera* L.), EN PLANTA EL PORVENIR, SAN  
JORGE, ZACAPA.”



Presentado al honorable tribunal examinador por:  
Gersón Iván Fajardo Durán, en el acto de investidura a su graduación como  
Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, mayo 2022.

Informe final de graduación

“PROPUESTA DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE  
BOCADILLO DE COCO (*Cocos nucifera* L.), EN PLANTA EL PORVENIR, SAN  
JORGE, ZACAPA.”



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, mayo 2022.

Este documento fue presentado por el autor, previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciado.

## Prólogo

El presente documento contiene la “Propuesta de Proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.”, con el fin de hacer más eficiente el proceso de producción, que garantice disminuir los costos de producción, sin disminuir relativamente su calidad.

Al poner en marcha el proceso de reingeniería de la planta se convierte en un proyecto piloto local y se establecen pilares industriales municipales mediante la optimización de la materia prima, reducción de los insumos y mejores utilidades, sin perder las características tradicionales de la producción artesanal del producto; que se pueda determinar un equilibrio entre la eficiencia y la eficacia, y de esta manera ser competitivos en los mercados locales y nacionales del país, mejorando la rentabilidad de esta firma.

Se plantea una investigación deductiva utilizando el método científico adecuando a las metodologías de la Universidad Rural de Guatemala, identificando el árbol de problemas, considerando como causa que la técnica de producción artesanal genera inflación en los costos de producción, deficiencias en el flujo de producción y un mal engranaje en su cadena de producción; sus efectos son nocivos a la rentabilidad de la empresa, consecuentes por no tener un equipo industrial de producción; lo que puede mejorarse con un proceso semi-industrial.

La hipótesis formulada, sobre la problemática encontrada, que es el aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial que no les permita mejorar su

rentabilidad. De ahí la importancia de mejorar su proceso de producción, con el objetivo de disminuir los costos.

En el desarrollo de esta investigación, la metodología utilizada consistió en realizar entrevistas y encuestas al gerente, ejecutivos y trabajadores, de la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, para obtener la información necesaria requerida sobre sus rendimiento, producción y rentabilidad.

Esta investigación fue realizada durante los meses de marzo a octubre del año dos mil veinte, como requisito previo a optar el título 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.

## Presentación

La presente tesis muestra el resultado del trabajo desarrollado, sobre la “Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa,” elaborado por el estudiante de la facultad de Ingeniería, de la Universidad Rural de Guatemala, como requisito previo a optar el título universitario de Ingeniería Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado, según reglamento de la universidad.

Los habitantes de San Jorge, aun cuenta con antiguos métodos de producción para elaborar diferentes productos típicos de la región, con las materias primas disponibles en la temporada y en algunos casos obteniéndolos fuera de ello, lo que aunado a la demanda de los productos algunos se han dejado de producir mientras que otros se han convertido en los principales generadores de empleo en el centro poblado, como el dulce de chila cayote, nuégados, pan de maíz, puros y conservas de diferentes sabores, pero especialmente de coco (*Cocos nucifera* L.), entre otros.

Actualmente en San Jorge, existen 16 fábricas de bocadillo constituidas principalmente por empresas familias, donde todos los miembros se dedican a la misma y en algunos casos la contratación de personal adicional, actividad que se practica desde hace más de 200 años y que estos productos son comercializados principalmente en la región nororiental del país, Peten, Alta y Baja Verapaz, Puerto Barrios, Chiquimula, El Progreso, la región metropolitana, Chimaltenango, Quetzaltenango, etc. También, el producto trasciende más allá de nuestras fronteras.

El proceso de elaboración del producto, la totalidad de las fabricas lo desarrolla de manera artesanal, sin contemplar procesos de ingeniería, uso de tecnología, o procesos de seguridad industrial que permita garantizar una optimización en el consumo de

energía, horas laborales, optimizar el uso de las materias primas y garantizar la seguridad de los trabajadores, para hacer más competitivos, a través de la reducción de los costos de producción y la percepción de mejores utilidades.

Además, en los últimos años ha existido una tendencia a este mercado, por lo que más artesanos se dedican a producir este bocadillo típico de la región; se abre una brecha competitiva entre eficiencia y eficacia, entre oferta y demanda, por lo que es necesario plantear una propuesta clara, contundente, real y efectiva, con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa.

Para hacer más eficiente la planta El Porvenir, se requiere de una reingeniería en su proceso de producción, de esta manera se mejoraría la calidad de su producto y a un precio competitivo. Para ello, es necesario instalar un equipo industrial, con la finalidad de reducir los costos de mano de obra, eliminar algunas actividades tradicionales de producción o combinarlas para hacerlas más efectivas, reducir el tiempo en el flujo de producción, que el engranaje en la cadena de producción sea más efectivo y, por último, brindar un producto con un empaque estético que satisfaga las necesidades del consumidor.

Es recomendable para la planta El Porvenir, ejecutar la propuesta planteada a continuación.

## ÍNDICE

PROLOGO

PRESENTACIÓN

I. INTRODUCCION .....	1
I.1. Planteamiento del problema.....	3
I.2. Hipótesis de trabajo.....	3
I.3. Objetivos .....	4
I.3.1. Objetivo general .....	4
I.3.2. Objetivo específico.....	4
I.4. Justificación .....	4
I.5. Metodología .....	5
1.5.1 Métodos.....	5
1.5.1.1. Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis. ....	6
1.5.1.2. Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis. ....	7
1.5.2. Técnicas.....	8
II. MARCO TEORICO .....	10
III. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS .....	68
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
IV.1 Conclusiones.....	79
IV.2.Recomendaciones .....	80
BIBLIOGRAFIA	

## INDICE DE CUADROS

1	Equipo e instrumentos	16
2	Rendimiento anual de los cocoteros según su especie	20
3	Contenido nutricional del agua de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), para 100 ml.	27
4	Valor nutricional de la pulpa (copra) de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.)	28
5	Principios para la gestión de almacén según Burbano y Moreno	32
6	Proceso de producción artesanal del bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	38
7	Simbología utilizado en un diagrama de flujo de proceso.	57
8	Personas que opinan sobre el comportamiento de los costos de producción, para la elaboración del bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	69
9	Personas que opinan sobre el rubro del proceso de producción donde se han incrementado los costos.	70
10	Personas que opinan sobre la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producción.	71
11	Personas que opinan sobre los esfuerzos que se han hecho para reducir los costos de producción de bocadillos de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	72
12	Personas que opinan sobre el uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.) en bruto.	73
13	Personas que opinan sobre si se cuenta con un proceso industrial para la producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	74
14	Personas que opinan sobre la adquisición de tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	75

- Personas que opinan sobre el área de producción en planta El Porvenir,  
15 San Jorge, Zacapa, en que debe mejorarse el proceso y reducir los 76  
costos.
- Personas que opinan sobre la capacidad económica de la planta El  
16 Porvenir, San Jorge, Zacapa, para implementar un proceso industrial 77  
en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).
- Personas que opinan sobre la reducción de costos al implementar un  
17 proceso tecnificado para la producción de bocadillo de coco (*Cocos* 78  
*nucifera* L.).

## INDICE DE GRAFICAS

1	Personas que opinan sobre el comportamiento de los costos de producción, para la elaboración del bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	69
2	Personas que opinan sobre el rubro del proceso de producción donde se han incrementado los costos.	70
3	Personas que opinan sobre la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producción.	71
4	Personas que opinan sobre los esfuerzos que se han hecho para reducir los costos de producción de bocadillos de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	72
5	Personas que opinan sobre el uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.) en bruto.	73
6	Personas que opinan sobre si se cuenta con un proceso industrial para la producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	74
7	Personas que opinan sobre la adquisición de tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	75
8	Personas que opinan sobre el área de producción en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, en que debe mejorarse el proceso y reducir los costos.	76
9	Personas que opinan sobre la capacidad económica de la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, para implementar un proceso industrial en la producción del bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	77
10	Personas que opinan sobre la reducción de costos al implementar un proceso tecnificado para la producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	78

## INDICE DE IMAGEN

No.	Contenido	Página
1	Herramienta Titmas y Hickish (1929) patente No.US1724739	41
2	peladora de cocos ( <i>Cocos nucifera</i> L.), o destopadora. Titmas y Hickish (1929) en su patente US1724739	42
3	Descotadora COM20 A-1	43

## I. INTRODUCCION

La presente investigación identifica el problema que existe en la Planta de Producción El Porvenir, ubicada en San Jorge, Zacapa, con relación al proceso de producción artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.). Actualmente, la producción de esta conserva (nombre local del producto), en la Planta El provenir, oscila entre los 11 a 18 quintales por mes, lo que conlleva implementar 5 trabajadores informales, con un costo de producción total de Q. 683.27 por quintal de conserva y utilidades de Q.316.73 por quintal producido, fluctuando según época del año.

El coco (*Cocos nucifera* L.), “es comúnmente llamado al fruto del árbol cocotero, de la familia de las Palmáceas, el árbol tiene un tronco cilíndrico de aproximadamente 45 cm. de diámetro y dependiendo de la especie hasta 30 m de altura, marcado por anillos que señalan la posición de las hojas que ha ido perdiendo. En el extremo superior se encuentran las hojas curvadas en forma de arco que llegan a tener de 3 a 4,5 m de longitud. El fruto cuelga en racimos de 10 a 20 unidades y en cada árbol puede haber, dependiendo de la época unos 10 racimos.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 7).

El coco (*Cocos nucifera* L.), tiene diferentes usos industriales, de él se derivan aceites, fibras, carbón activado, medicinas, dulces, etc. “La copra o pulpa blanca es la principal materia prima para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.). El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), ha sido una tradición antigua en San Jorge, Zacapa, de la cual muchas familias la han convertido como la principal fuente de ingresos.” (Franco L. , 2020).

Para mejorar las utilidades generadas por este apetecido dulce, se ha planteado una propuesta a la planta de producción El Porvenir, por el estudiante a optar el título que lo acredite como Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciado. Dicha propuesta consiste básicamente a reestructurar el plan de producción, combinando algunas actividades artesanales con la implementación de algunos métodos de producción industrial, que mejore la efectividad del proceso para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Para quienes participan en esta labor, no cuentan con un equipo de tipo industrial por lo que desconocen las ventajas que traería, tampoco han recibido asesoría profesional por lo que también desconocen aspectos tales como cadena de producción en línea, flujo de procesos, efectividad productiva, entre otros aspectos.

Los criterios teóricos de esta investigación, están referenciados con citas bibliográficas y los resultados que respaldan esta propuesta están fundamentados con el marco metodológico, haciendo uso de los métodos de investigación lógica inductivo para la comprobación de la hipótesis.

En esta investigación se hace uso de la técnica de observación directa, entrevistas e información documental, explicando el origen y el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos y su justificación, la metodología utilizada para recopilar la información, un marco teórico que describe los conceptos fundamentales y la información precisa de las encuestas dirigidas a las personas involucradas al problema en cuestión, dándole un tratamiento especial a los resultados de las encuestas (tabulándola, graficándola y haciéndole un análisis para establecer las conclusiones y recomendaciones pertinentes).

Por ultimo referenciamos las bibliografías citadas en esta investigación y los anexos de la investigación.

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

El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es un producto en conserva derivado del fruto del cocotero (*Cocos nucifera* L.), que se comercializa desde hace más de 50 años como producto artesanal. Típicamente su método de producción es tradicional asociado a otros productos, donde no se le brinda un proceso industrial para ser más efectivo.

El Problema principal de esta investigación radica en la deficiencia en el proceso de producción artesanal de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Es causado por la inexistencia de proceso industrial, generando como efecto negativo el aumento en los costos de operación. Es importante para esta empresa, producir con el menor costo posible sin reducir relativamente la calidad, e incrementar las utilidades.

Esto obliga a la planta de producción El Porvenir, reducir los costos operacionales en el área en estudio, pues a pesar de su método de producción artesanal, aún sigue siendo rentable, pero, si no se implementa un proceso industrial, la empresa no aprovechará la capacidad óptima de todos sus recursos, no será competitiva, o en el peor de los casos, los costos terminarían sucumbiéndola.

## **I.2. Hipótesis de trabajo**

La hipótesis es comprendida por un análisis de observación, específica y razonada con juicio propio; es estudiada en la sección de razonamiento deductivo y planteada en el presente estudio.

El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial.

¿Es la inexistencia de proceso industrial para la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), la causante del aumento de costos, por producción artesanal en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años?

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

Para desarrollar la presente investigación se plantea el objetivo general que es el fin o propósito que busca esta tesis en tiempo y espacio, y también se establece el objetivo específico que es el medio para alcanzar el objetivo general, y de esta manera comprobar la hipótesis y la forma de solucionar la problemática encontrada.

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

Disminuir los costos en el proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

#### **I.3.2. Objetivo específico**

Mejorar el proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

### **I.4. Justificación**

Pensamos que, mediante el análisis detallado del proceso de producción tradicional para la elaboración de conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), podemos determinar las deficiencias que pueden ser las principales causas que han incrementado consecutivamente los costos para la producción de este bocadillo en los últimos cinco años.

A través del razonamiento lógico, podemos deducir que las causantes a esta problemática se encuentran dentro del proceso artesanal de producción y que no son producto de factores externos que han venido afectando considerablemente el alza de los costos.

A través de la observación y experimentación queremos determinar si el planteamiento de nuestra hipótesis es falsa o verdadera, para ello, los datos financieros, las encuestas dirigidas al gerente y ejecutivos de la planta El Porvenir y a colaboradores y el estudio de las variables, afirmaran tal suposición. Pensamos que mediante el análisis detallado nos permita aclarar la causa principal de la inflación de los costos de operación a partir del año 2,015 a 2,019.

Lo que se busca con este proyecto, es que la planta El Porvenir pueda adquirir la tecnología necesaria para la producción, concerniente en el equipamiento, insumos básicos e indispensables que les permitirá a los propietarios producir y elaborar de manera sistemática y organizada los productos.

Este proyecto permitirá fomentar el empleo y mejorar las condiciones de vida para las familias de los trabajadores, evitar la estacionalidad de las ventas con la demanda potencial, optimización de las materias primas, reducir los tiempos en el proceso de producción, y desarrollar la cooperación y el trabajo en equipo para aprovechar oportunidades venideras.

Al implementar el proyecto se busca innovar y sacar al mercado local un producto natural, promover nuevas fuentes de trabajo y su desarrollo comercial e industrial localmente, que garantice la reducción del costo de producción, mediante un proceso sistematizado.

## **I.5. Metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo de graduación se hizo uso el empleo de los siguiente métodos y técnicas de investigación:

### **I.5.1. Métodos**

Se han utilizados diferentes tipos de métodos para la formulación de la hipótesis de

trabaja y para su comprobación. Para la formulación de la hipótesis se ha hecho uso del método deductivo, sustentado por el método del marco lógico (deducción, análisis y síntesis) para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, graficados en los árboles de problema y objetivos, anexados al final de este documento. Así mismo, para comprobar la hipótesis, acudimos al uso del método inductivo auxiliado por los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

A continuación, se expone el uso de los métodos de investigación citados:

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

Con el método deductivo se conocieron aspectos generales de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa, utilizando las siguientes técnicas:

**Observación directa:** Se hizo una visita técnica preliminar en el área de producción, y en su efecto, se observaron cada una de las actividades que forman parte del proceso tradicional de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), y la relación que existe entre una actividad y la otra. Además, se observó de inmediato la inexistencia de proceso industrial y una ineficiente cadena de producción.

Luego de identificar el problema objeto de estudio, se establece a través del razonamiento lógico la hipótesis correspondiente y la variables dependiente e independiente.

**Investigación documental:** se utilizó esta técnica para sustentar esta investigación con documentos e informes relacionados al estudio del problema en cuestión, pero tomando en cuenta evitar la duplicidad de los esfuerzos en cuanto al trabajo académico desarrollado. Las consultas de los documentos citados en esta investigación se especifican en el acápite de bibliografía, obtenidos a través de

fichas bibliográficas que nos han referenciado en el transcurso de la revisión documental.

**Entrevistas:** Se desarrollaron entrevistas al gerente y ejecutivos de la Planta de producción El Porvenir, como al personal de producción, con el fin de recopilar información más precisa acerca de la problemática en cuestión. Una vez obtenida la información sobre el problema y utilizando el método deductivo se procedió a la formulación de la hipótesis, para tal efecto se utilizó el método del marco lógico con el propósito de encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis de trabajo. La grafica de la hipótesis se encuentra en el anexo 1.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial”.

Para facilitar el planteamiento del problema central, el objetivo general y específico de esta investigación, se utilizó el marco lógico, entre otros aspectos.

#### **1.5.1.2. Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.**

Con el método inductivo se comprobó la hipótesis y se obtuvieron los resultados específicos o particulares del problema planteado, estos resultados sirvieron para establecer las conclusiones y premisas generales.

A continuación, se expone el uso de las siguientes técnicas de investigación:

**Entrevistas:** antes de desarrollar las entrevistas, se diseñaron las boletas de investigación con el propósito de comprobar las variables dependientes e independientes de la hipótesis ya formulada. Las boletas fueron sometidas a un

proceso de prueba antes de ser utilizadas, con la finalidad de ser más precisas en las preguntas aplicadas a la población objeto de estudio, para que sus respuestas nos proporcionen la información deseada.

**Determinación de la población a investigar.** Referente a este tema, se procedió a realizar un censo de acuerdo a los lineamientos de la Universidad Rural de Guatemala, (Si la población a encuestar es menor a 35 no se realizará cálculo de muestra, sino más bien un censo), encuestando a la población total a investigar. El cálculo de la muestra se realiza con el 100 % del nivel de confianza.

El tamaño de la muestra es de 18, mismo que es el número total entre el propietario, encargado de la producción y colaboradores.

Después de obtener la información a través de las boletas de investigación, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadístico y el método de análisis que básicamente consiste en interpretar con valores absolutos y relativos los datos tabulados.

El fin de las boletas de investigación y su tabulación tienen como objeto la comprobación de la hipótesis planteada. Luego de la interpretación de la información, se utilizó el método de síntesis, con la finalidad de obtener las conclusiones y recomendaciones establecidas en esta investigación. Además, Con los resultados obtenidos a través de la investigación de campo, la síntesis sirvió para hacer congruente toda la investigación.

### **1.5.2. Técnicas**

La aplicación de las técnicas empleadas, tanto para la formulación como para la comprobación de la hipótesis, han sido descritas. Los usos de estas técnicas han variado acorde a la formulación y a la comprobación de la hipótesis de trabajo; así:

Las técnicas aplicadas en la formulación de la hipótesis contenida en el apartado (1.5.1 Métodos), fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Para comprobar la hipótesis se hizo uso de utilizó la entrevista y el censo. Es evidente que la técnica de la entrevista fue utilizada en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma, como también la técnica de la investigación documental, cual estuvo presente también en las dos etapas indicadas, además en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

## II. MARCO TEORICO

El presente marco teórico está integrado por documentos e informes publicados que en ellos contienen fundamentos teóricos y están referenciados con sus citas bibliográficas. Los conceptos y definiciones de esta investigación, se relacionan al proceso de producción artesanal e industrial del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Estos conceptos teóricos se recabaron haciendo consultas bibliográficas de informes, libros, páginas web, entrevistas, revistas, entre otros documentos. Las fuentes de información citadas han permitido sustentar las definiciones conceptuales de esta investigación.

### II.1. Bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es un producto derivado por la transformación de la semilla (copra) de coco (*Cocos nucifera* L.), maduro. “Para la elaboración de este apetecido bocadillo se desarrollan diversas actividades para procesar la principal materia prima, dentro de estas actividades podemos mencionar:

1. Destopar: actividad dedicada a extraer la cascara del coco (*Cocos nucifera* L.).
2. Descotar: actividad dedicada a quitar la drupa o hueso del coco (*Cocos nucifera* L.).” (Franco L. , 2020).

En su entrevista, sigue afirmando Franco L. , (2020) “que despues de las actividades anteriores es necesario seguir el proceso para su elaboracion dando paso a una limpieza de la copra, luego extraer el agua, picar, moler, cocinar y compactar la sustancia; conocida también en la región como conserva de coco (*Cocos nucifera* L.). Luego de compactarse en unos moldes de aluminio y enfriarse a temperatura ambiente, el producto se corta en diferentes tamaños, se empaca y se comercializa un día después de su elaboración.” (Franco L. , 2020).

Escobar, (2017) afirma que: “Los dulces típicos son preparaciones por recetas antiguas, su elaboración es artesanal y la tradición se mantiene activa por ser heredadas de generación en generación, que dictan las mezclas que cautivan al paladar. Para la elaboración de los distintos dulces, se recurre a la miel, el azúcar, la leche, así como también diversidad de frutas, por lo que su sabor y color es natural.” (pág. 9).

“El coco (*Cocos nucifera* L.) es un fruto utilizado en la preparación de diferentes tipos de platillos especialmente costeños, su sabor es muy especial y se lo puede utilizar en la preparación de sopas, ensaladas, bebidas, como parte de la decoración se lo puede utilizar para realizar garnish. Es de gran agrado para la mayor parte de la gente que está acostumbrada a su sabor, sin diferenciar el estrato social.” (Luzuriaga, 2013, pág. 13).

“Entre la diversidad de dulces que se pueden mencionar están: Conservas de distintos sabores, algodón de azúcar, camote dulce, chilacayote en dulce, dulce de coco (*Cocos nucifera* L.), dulce de leche, dulce de manía o pepitoria, dulce de zapote, bolitas de tamarindo, canillitas de leche, cocadas, corbatas, espumillas, polvorosas, buñuelos, coyoles en miel, higos en miel, mazapán, entre otros.” (Escobar, 2017, pág. 9).

El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), o conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), es un dulce típico de la repostería guatemalteca que se ha venido produciendo artesanalmente y rara vez con un proceso tecnificado. En su entrevista, Franco L. , (2020), indica que: “El método de producción se ha venido practicando de generación en generación y la mayor comercialización de este producto puede encontrarse en las ferias titulares que se celebran en todo el país, en lugares turísticos y regularmente en mercados y algunos centros comerciales.”

“Una conserva consiste en añadir azúcar a preparados de frutas. De esta manera se evita la oxidación del fruto, ya que se impide su contacto con el oxígeno del aire. Además, una alta concentración de azúcar en el almíbar ayuda a mantener la firmeza del producto. Este método es utilizado en la preparación de frutas, mermeladas, frutas abrillantadas, entre otros, tanto a nivel doméstico como industrial.” (Zelaya & Machado, 2011, pág. 6).

“Los dulces aportan carbohidratos y se deben consumir, pero sin exagerar su ingesta, algunos de ellos cuya base es la leche son los menos dañinos tales como las gelatinas, las mermeladas, las mazamorras, etc. La ingesta no controlada de los dulces, trae como consecuencia: Caries dentales, problemas de adicción, HTA, Obesidad, diabetes, entre otros.” (Escobar, 2017, pág. 10).

En cuanto a los ingredientes, Franco, nos indica “que las recetas y aun las técnicas para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), varían de región en región, pero que generalmente los ingredientes son los mismos” (Franco L. , 2020). Dentro de los principales ingredientes se mencionan:

**Drupa, copra o pulpa de coco** (*Cocos nucifera* L.): “Es la carne blanca del coco (*Cocos nucifera* L.), se usa como materia prima para la extracción de aceite. También tiene otros usos como coco (*Cocos nucifera* L.), rallado, deshidratado en conservas, etc.” (Alas, 2010, pág. 15). Esta es la principal materia prima para la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Sin embargo, Granados Sánchez & & López Ríos, (2002) afirman que :“La semilla o copra, en comunidades y pueblos, donde se desarrolla la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), de la semilla se extrae la parte blanca o “carne” y la “crema”, los cuales son la base de muchos platillos, antojos y postres” (pág. 42).

“Se puede consumir cruda, entera o rallada; o bien asada, formando parte de diversas preparaciones culinarias. Pulpa gelatinosa: se obtiene de los cocos (*Cocos nucifera* L.), aún verdes. Se come con una cuchara, una vez abierto el coco (*Cocos nucifera* L.). Contiene los mismos nutrientes que el coco (*Cocos nucifera* L.), maduro pero en menor concentración.” (Luzuriaga, 2013, pág. 10).

Además, Granados Sánchez & & López Ríos, (2002) afirman que “Se quita la cubierta externa del coco (*Cocos nucifera* L.) (estopa), con un machete corto muy filoso; obteniendo de esta forma cocos (*Cocos nucifera* L.), más redondos, los cuales se destinan para consumo” (pág. 46).

En investigaciones hechas de campo, se pudo determinar que, por cada coco (*Cocos nucifera* L.), se obtiene un promedio de 9 oz. de pulpa para posteriormente ser procesado, (fuente propia de investigación). “La carnosidad blanca se pulveriza, pasteuriza, seca y empaca, para ser procesado posteriormente en la industria de la confitería (Ej. en barras de chocolate, cacahuete o almendras), en panadería, como saborizante y relleno de alimentos empacados, como ingrediente para cocinar” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 42).

**Azúcar:** es otro ingrediente esencial en la confitería, “Se denomina azúcar blanca y refinada a la sacarosa, también llamada azúcar común o azúcar de mesa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar” (Amores & Proaño, 2013, pág. 67).

Escobar, (2017) afirma que: “El azúcar es un endulzante de origen natural, sólido, cristalizado, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, obtenidos a partir de la caña de azúcar. El azúcar es un carbohidrato de origen natural compuesto por carbono, oxígeno e hidrógeno. Los azúcares blancos son alimentos muy puros con más del 99% de sacarosa.” (pág. 4).

“Las concentraciones de edulcorante que se utilizaron para cada una de las formulaciones de las conservas de frutas en sus cinco sabores, tomando como base que cada conserva de fruta de aproximadamente una libra en peso neto en su formulación original, contiene un estimado de media libra de azúcar refinada.” (Escobar, 2017, pág. 44).

“El azúcar fue refinada por primera vez alrededor del año 200 antes de Cristo, y es probable que lo que hoy conocemos como el caramelo tomó forma después de eso. Desde su más temprana historia, se consideraba que el caramelo tenía cualidades terapéuticas y también conservadoras. Desde hace algún tiempo en el Oeste, el azúcar se utilizaba más para la medicina que para caramelo.” (Amores & Proaño, 2013, pág. 66).

“El azúcar de caña es el nombre común de las especies de herbáceas, vivaces, de tallo leñoso de un género (*Saccharum*) de la familia de las gramíneas (*Gramineae*). Se cultiva mucho en países tropicales y subtropicales de todo el mundo por el azúcar que contiene en los tallos, formados por numerosos nudos. El tallo acumula un jugo rico en sacarosa compuesto, que al ser extraído y cristalizado forma el azúcar” (Escobar, 2017, pág. 6).

**Agua de coco** (*Cocos nucifera* L.): El agua de coco (*Cocos nucifera* L.), es una bebida apetecida y rica en nutrientes. “Del coco (*Cocos nucifera* L.), fresco se obtiene una bebida refrescante muy apreciada, que puede mezclarse, por ejemplo, con bebidas alcohólicas. Recientemente ha sido usada por los fisiólogos vegetales como promotora del crecimiento.” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 42).

“El agua de coco (*Cocos nucifera* L.), es producida por la propia planta, esta agua proviene del suelo y de la humedad ambiental y es absorbida mayormente por el sistema radical del árbol y transportada por capilaridad a todas sus partes, en este caso

con énfasis al fruto a partir de los 4-5 meses de edad, ya que los frutos del cocotero son utilizados como almacén para reservar agua. Por eso al agua de coco (*Cocos nucifera* L.), debe contemplársele como un “jugo”, igual que el jugo del resto de plantas frutales.” (Bendaña, 2017, pág. 415).

“El estado de madurez del coco (*Cocos nucifera* L.): de manera general se puede afirmar que entre más verde, o menos maduro, esté el coco (*Cocos nucifera* L.), su contenido de agua será más abundante y rico en nutrientes. Es por eso que cuando el coco (*Cocos nucifera* L.), va a comercializarse como fruto fresco o se destinará a la industria con fines de envasar agua, la cosecha debe efectuarse cuando el coco (*Cocos nucifera* L.), tiene entre 8 a 9 meses como máximo. En esta época el contenido de azúcar y agua es muy elevado y el sabor es más intenso.” (Bendaña, 2017, pág. 416).

Sigue afirmando Bendaña, (2017) “Un coco (*Cocos nucifera* L.), fresco de entre ocho y nueve meses puede llegar a contener alrededor de 0.60 a 1 litro de agua.” (pág. 416).

**Equipo e instrumentos:** Franco L. , (2020), explica que: “Tradicionalmente el equipo que se utiliza para la elaboración de esta conserva son instrumentos artesanales típicos de la región que se han venido utilizando desde un inicio, pero que, con el tiempo, el uso de la tecnología ha venido sustituyendo a los más obsoletos”.

En su informe nos indica Cazco., (2011) que: “Los útiles o utensilios de cocina son herramientas que se han utilizado desde tiempos prehistóricos, como lo son los antiguos morteros de piedra, o cuencos de piedra. En la actualidad los utensilios de cocina son implementos utilizados en la vida diaria, considerándose artículos básicos para el hogar.” (pág. 10).

También nos informa Cazco, que: “los materiales más comunes en implementos de cocina son: Cobre, acero inoxidable, aluminio, acero negro, acero estañado, hierro fundido, barro, plástico alimentario. El cobre no estañado puede resultar perjudicial para la salud y siempre se debe tener en cuenta que es un material de cocción, no de conservación. El cobre requiere un mantenimiento especial pues la limpieza de su interior se la puede realizar de manera normal con una sustancia jabonosa, pero su exterior deberá ser limpiado con una mezcla de pimentón, vinagre, sal gorda o un jabón específico.” (Cazco., 2011, pág. 13).

**Cuadro 1: Equipo e instrumentos:**

PRODUCCION DE CONSERVA DE COCO ( <i>Cocos nucifera</i> L.)	
ARTESANAL	INDUSTRIAL
Machete	máquina destopadora
Cuchillos	máquina descotadora
Tinajas	baldes de aluminio
Licuadora	molino sinfín nixtamal
ollas de barro	ollas de aluminio
como combustible, leña	como combustible gas propano
papel nylon	papel nylon
paleta grande de madera	paleta grande de madera
papel craft	empaque: papel craft.

Fuente: (Franco L. , 2020). (productor de conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), en San Jorge, Zacapa).

Además, de conocer las herramientas y el método tradicional de producción es necesario conocer para su elaboración, las principales características físico-químicas de su principal materia prima, el coco (*Cocos nucifera* L.), por lo tanto, conozcamos sus características.

### **Características físicas del coco (*Cocos nucifera* L.).**

“Coco (*Cocos nucifera* L.), es comúnmente llamado al fruto del árbol cocotero, de la familia de las Palmáceas, especie (*Cocos nucifera* L.), el árbol tiene un tronco cilíndrico de aproximadamente 45 cm. de diámetro y dependiendo de la especie hasta 30 m de altura, marcado por anillos que señalan la posición de las hojas que ha ido perdiendo. En el extremo superior se encuentran las hojas curvas en forma de arco que llegan a medir 3 a 4,5 m de longitud. El fruto cuelga en racimos de 10 a 20 unidades y en cada árbol puede haber, dependiendo de la época unos 10 racimos.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 7).

En su informe, Franco, expone: “El coco (*Cocos nucifera* L.), maduro tiene la forma de un ovoide, puede pesar hasta 2,5 kilogramos, sus partes son: exocarpo: cáscara fibrosa de 4 a 5 centímetros de espesor que envuelve una cáscara dura. Endocarpo: cáscara dura de 5 milímetros de espesor envuelta por el exocarpo. Mesocarpo: capa intermedia fina, lisa, menor a 1 milímetro de espesor y dentro de esta hay una pulpa blanca oleaginosa.” (Franco C. I., 2014, pág. 3).

El cocotero es una palmácea considerándose para muchos como el árbol de la vida debido a su gran variedad de propiedades nutritivas y medicinales. “El cocotero se encuentra en el 12avo lugar de la lista de especies de plantas alimenticias más importantes para el hombre; además de ser una de las más bellas” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 39). Sus diferentes usos y aplicaciones hacen de esta planta la importancia en la vida humana.

“Es una palmera monoica de tronco único, con frecuencia inclinado, de 10-20 metros de altura y de 50 centímetros de grosor en la base y estrechándose hacia la parte superior. En el ápice presenta un grupo de hojas que protegen el único punto de crecimiento o yema terminal que posee la planta. Las variaciones en la disponibilidad

de agua inducen cambios en el diámetro del tronco. El crecimiento en altura depende de las condiciones ecológicas, de la edad de la planta y del tipo de cocotero.” (Luzuriaga, 2013, pág. 21).

“El cocotero (*Cocos nucifera* L) es una especie de palmeras de la familia Arecaceae, su origen se desconoce, algunos botánicos consideran que es de origen asiático y otros del Caribe. Los cocoteros se han expandido a través de muchas de las zonas tropicales del mundo, ayudado mayormente por el factor humano, aunque algunos cocos son arrastrados por las corrientes marítimas hacia muchas partes del mundo.” (Franco C. I., 2014, pág. 4).

“El coco (*Cocos nucifera* L.), es una drupa cubierta con una capa que puede ser de varios colores según la variedad, se le llama exocarpio o cáscara, luego está el mesocarpio o fibra, sigue el endocarpio o concha, dura y resistente, y por último el endospermo o pulpa, donde se encuentra la semilla compuesta por una pulpa blanca comestible, y un líquido blanquecino (endosperma líquido), conocido como agua de coco (*Cocos nucifera* L.), de sabor dulce, muy hidratante, que posee un alto contenido de carbohidratos y minerales” (Bendaña, 2017, pág. 414).

En su informe, Bendaña, (2017) afirma que: “La composición promedio del fruto del cocotero es la siguiente: -El exocarpio junto con el mesocarpio o parte fibrosa (llamada también estopa): 35% -El endosperma o pulpa (parte semi-sólida), llamada también carne: 28% -El agua contenida en el endosperma (es el endosperma líquido): 25%. -El endocarpio o concha: 12%.” (pág. 414).

“El Agua de coco (*Cocos nucifera* L.), (23% del peso del fruto), constituye una bebida fría y refrescante (contiene vitamina C, 5 % carbohidratos, principalmente azúcares). Alimentación humana y animal. Pulpa de coco (*Cocos nucifera* L.), (17% del peso del fruto): copra consumo directo, preparación de variados platos, leche de coco

(*Cocos nucifera* L.), sustituye la de vaca, crema de coco (*Cocos nucifera* L.). Coco (*Cocos nucifera* L.), desecado: confitería, galletas, culinaria y harina de coco (*Cocos nucifera* L.).” (Girón & Cervantes, 2007, pág. 35).

“Es la planta más cultivada a nivel mundial por su diversidad y potencialidad, está entre las plantas más antiguas útiles que se le puede explotar de múltiples maneras, el principal producto que puede obtenerse del coco (*Cocos nucifera* L.), es la grasa vegetal, también es fuente primaria de alimento y bebida, entre otros; esto lo hace un producto que puede contribuir de manera considerable al sector económico de los países productores.” (Atz, 2008, pág. 9).

“La distribución de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), se extiende por la mayoría de las islas y de las costas tropicales y en algunos lugares fuera de la zona tropical. Su cultivo se localiza en Indonesia, India, Filipinas, Malasia, Centroamérica y África tropical. El principal producto exportado es la copra sin procesar seguido del coco (*Cocos nucifera* L.), desecado. La diversidad y potencialidad del coco (*Cocos nucifera* L.), contribuye de manera considerable al sector económico de los países productores.” (Luzuriaga, 2013, pág. 24).

“El fruto es una drupa de tres caras, de 20 a 30 cm de diámetro, que pesa alrededor de 1.5 kg, con epicarpio brillante, mesocarpio fibroso de color castaño a rojizo y endocarpio lignificado o “nuez” que encierra una sola semilla. El endospermo o reserva alimenticia de la semilla está formado por una porción carnosa o albuminosa y un jugo lechoso dulce, denominados respectivamente como carne y agua de coco (*Cocos nucifera* L.). El endospermo carnoso seco se utiliza para producir la copra, de la cual se extrae el aceite de coco (*Cocos nucifera* L.).” (Granados Sánchez & López Ríos, 2002, pág. 41).

Según (Alas, 2010), “El rendimiento anual de las especies de cocotero que existen en el país se presenta en la siguiente tabla: Rendimiento anual de las especies de cocotero” (pág. 24).

**Cuadro 2: Rendimiento anual de los cocoteros según su especie:**

Año	Enano Malasino	Hibrido	Alto
3	20		
4	60	20	
5	80	40	5
6	100	80	10
7	120-150	100	20
8	120-150	120-140	40
9	120-150	120-140	50
10 o mas	120-150	120-140	60-80

Fuente: (Alas, 2010, pág. 24).

### **Estopa**

La estopa no es más que la cascara lisa y fibrosa, llamada exocarpio. El coco, (*Cocos nucifera* L.), “está formado por una capa gruesa que conforma el 35% del coco (*Cocos nucifera* L.), llamado exocarpo” (J.F., y otros, 2016, pág. 279). El color de la estopa o cascara va del verde cuando esta tierno el coco (*Cocos nucifera* L.), verde-amarillento cuando está maduro y de color cafés cuando está seco.

“Es una fibra multicelular con un alto grado de rigidez y dureza debido a sus dos componentes, la celulosa y el leño; entre sus principales características se pueden mencionar las siguientes: la baja conductividad al calor, la resistencia al impacto, a las bacterias y al agua y puede generar 125 gramos de fibras y con la extracción de esas fibras de la cáscara, se producen además unos 250 gramos de polvo de coco

(*Cocos nucifera* L.).” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 13).

Alas, (2010), nos indica que “La estopa o mesocarpo. De ella se extrae fibra para elaborar pitas, alfombras, sacos, etc. El polvo de la estopa se usa como fertilizante y para enmendar suelos arenosos ya que mejora el poder de retención de agua y la textura.” (pág. 15).

“La parte fibrosa del fruto (epicarpio y mesocarpio) o cáscara conocida como estopa de coco (*Cocos nucifera* L.), tiene numerosos usos, por ejemplo, en la fabricación de ropa fina resistente al agua de mar y en general en la manufactura de cepillos, cordeles, sogas, alfombras, filtros, relleno de colchones y almohadas, etc. Además, por su alto contenido de lignina es un buen combustible.” (Granados Sánchez & López Ríos, 2002, pág. 43).

### **Endocarpio (drupa)**

Franco L. , (2020) afirma: “El endocarpio es una capa interna muy delgada pero dura, comúnmente llamado concha o hueso del coco (*Cocos nucifera* L.), es de color café y ésta cubre a una capa lisa de color café (mesocarpio). De esta concha dura ya procesada se puede obtener carbón activado.”

La drupa es un revestimiento muy sólido e impermeable que evita que la carne y el agua de coco (*Cocos nucifera* L.), tengan contacto con el exterior. Franco Soto en su informe nos indica: “El endocarpio es la cáscara dura de 5 milímetros de espesor envuelta por el exocarpio” (Franco C. I., 2014, pág. 3).

“El coco (*Cocos nucifera*, L.), maduro es de forma ovoidal, de unos 30 cm. de longitud puede llegar a pesar hasta 2,5 kilogramos, está revestido de una cáscara fibrosa

(exocarpo) de 4 o 5 centímetros de espesor que envuelve una cáscara dura (endocarpo) de 5 milímetros.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 7).

“La carnosidad blanca se pulveriza, pasteuriza, seca y empaca, para ser procesado posteriormente en la industria de la confitería (Ej. en barras de chocolate, cacahuete o almendras), en panadería, usos del aceite de coco (*Cocos nucifera* L.), y sus derivados 43 Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 8(1): 39-48, 2002. saborizante y relleno de alimentos empacados, como ingrediente para cocinar, etc.” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 43).

En su informe Alas, (2010), afirma que “El hueso o concha. Es el endocarpio que cubre la copra. Es usado como materia prima para producir carbón y carbón activado, o como combustible para calderas, cocinas, etc. también se usa para fabricar botones, cucharas, adornos, etc.” (pág. 15).

### **Mesocarpio**

Atz, (2008) afirma que: “Es una capa intermedia fina lisa (mesocarpio) menor al milímetro de espesor y dentro de ésta una pulpa blanca oleaginosa conteniendo en su cavidad central un líquido dulce conocido como agua de coco (*Cocos nucifera* L.), de aproximadamente 300 gramos que se encuentra encerrada en el interior hueco del fruto.” (pág. 7).

### **Copra**

La copra no es más que la semilla carnosa del coco (*Cocos nucifera* L.), de color blanco, “La pulpa tiene gran potencial en la repostería y panadería, el agua se utiliza como bebida refrescante y como ingrediente para guisos, helados y platillos tropicales, la leche fermentada produce un licor hasta de 8 grados alcohólicos, del

cocotero se obtiene el palmito que puede ser consumido crudo” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 10).

Franco L. , (2020). “Dentro de la cavidad que forma la copra se encuentra un líquido dulce, agua de coco (*Cocos nucifera* L.), que es una bebida refrescante y apetecida, la cual también es comercializada.”

“Para la elaboración de conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), la copra es nuestra principal materia prima, y para su uso es necesario que el coco (*Cocos nucifera* L.), este maduro o seco, que haya absorbido la mayoría de los líquidos tanto de la cascara como del agua contenida dentro de esta pula. Por cada coco (*Cocos nucifera* L.), se obtiene 9 oz. de pulpa”. (Franco L. , 2020).

La cantidad de copra obtenida por coco (*Cocos nucifera* L.), varía según la especie, sin embargo, “por cada 3,500 a 7,000 cocos (*Cocos nucifera* L.), se obtiene una tonelada de copra que a su vez suministra 540 kg de aceite, 380 kg de torta. Mil cocos (*Cocos nucifera* L.), proporcionan 75 kg de fibra (bonote)” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 45).

Sigue afirmando (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002) “Que el rendimiento de copra varía: así, para obtener 1 kg de copra fresca se requieren de 3 a 5 cocos (*Cocos nucifera* L.), frescos y como ésta pierde hasta un 50 % de humedad, se requieren de 5 a 8 cocos (*Cocos nucifera* L.), por cada kilogramo de copra” (pág. 46).

“De esta planta se dice que puede ser una de las más aprovechadas por la humanidad debido a sus múltiples aplicaciones que se le pueden dar, entre ellas: industria, construcción, alimentación, agricultura, ganadería, artesanía, ecología y turismo, medicina y jardinería.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de

desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 9).

### **Características químicas del coco (*Cocos nucifera* L.).**

En su entrevista, Franco L. , (2020). “La composición química del coco (*Cocos nucifera* L.), tierno es diferente cuando está maduro o seco, sus mayores componentes son las fibras o estopa, la cual tiene muchos fines industriales; la copra o pulpa, es rica en grasas saturadas, vitaminas y minerales.”

Alas, (2010) afirma: “La composición del coco (*Cocos nucifera* L.), varía a medida que éste madura. La grasa constituye el principal componente tras el agua y es rica en ácidos grasos saturados (88,6% del total), por lo que su valor calórico es el más alto de todas las frutas. Aporta una baja cantidad de hidratos de carbono y menor aún de proteínas.” (pág. 12).

“Así mismo, el coco (*Cocos nucifera* L.), es rico en sales minerales que participan en la mineralización de los huesos (magnesio, fósforo, calcio) y en potasio. En cuanto a otros nutrientes, destaca su aporte de fibra, que mejora el tránsito intestinal y contribuye a reducir el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades.” (Alas, 2010, pág. 12).

“En las comunidades rurales y como parte de la creencia popular, se considera que el agua de coco (*Cocos nucifera* L.), ejerce un efecto medicinal en los siguientes casos: trastornos estomacales, evita vómitos y sarpullidos, es diurético, cura la resaca. Sí es muy cierto que el agua de coco (*Cocos nucifera* L.), pura tiene un alto contenido de electrolitos que ayudan al cuerpo humano a hidratarse de forma natural, ya que contiene un perfil electrolítico casi idéntico al del cuerpo humano, debido a cinco electrolitos esenciales: potasio, calcio, sodio, fósforo y magnesio” (Bendaña, 2017, pág. 419).

Indica Alas, (2010) que: “El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad. El fósforo participa en el metabolismo energético. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. Destaca además su contenido de vitamina E, de acción antioxidante y de ciertas vitaminas hidrosolubles del grupo B.” (pág. 13).

En su informe, Roque, Herrera y Cruz, afirman que “El agua de coco (*Cocos nucifera* L.), maduro tiene una concentración de sólidos totales de 4% a 6%, que en un 95% son azúcares y 2% sólidos orgánicos, el resto es agua y minerales. Se han encontrado varias vitaminas, pero en cantidades poco importantes. Ver Anexo 3-H.- Proceso de obtención del agua de coco (*Cocos nucifera* L.)”. (Roque, Herrera, & Cruz, 2005, pág. 77).

Franco L, (2020) en su entrevista nos indica que: “Es considerable que el consumo excesivo de la pulpa de coco (*Cocos nucifera* L.), es perjudicial para la salud, puesto que es un alimento muy rico en grasas saturadas y como consecuencia puede provocar un aumento de colesterol.”

Granados (2002) afirma que: “el principal objetivo industrial de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), es la copra. La copra contiene aproximadamente 63% de aceite” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 43).

Aunque podría considerarse que uno del mayor enfoque industriales son las fibras. Según Cervantes 2007, pueden elaborarse. “Fibra o bonote, Cordeles, Rellenos, Redes, Sacos o empaques, Aislante, Abono, Floricultura, Tableros de cáscara y fibra. Su cocción es diurética” (Girón & Cervantes, 2007, pág. 36).

No obstante, de la copra se pueden elaborar aceites, cremas, jabones, galletas, dulces, entre otros fines. “En el presente trabajo se caracterizó fisicoquímicamente y funcionalmente el mesocarpio de coco (*Cocos nucifera* L.), proveniente del Estado de Nayarit en México, obteniéndose una humedad del 83.5%, 5.54% de cenizas, 5.18% de proteína, 4.10% de extracto etéreo, 34.63% de fibra cruda y 42.97% de extracto no nitrogenado.” (J.F., y otros, 2016, pág. 279).

“Así mismo posee 35.9% de celulosa, 18.56% de hemicelulosa, 19.38% de lignina ácida residual, presentando una alta capacidad de absorción de agua de 7.16 g de agua/g muestra seca, capacidad de retención de agua de 3.86 ml agua/ g muestra seca, capacidad de absorción de aceite de 4.99 g aceite/g muestra seca y capacidad de captación de iones de 0.97meq H” (J.F., y otros, 2016, pág. 279).

Del agua contenida en el coco (*Cocos nucifera* L.), podría decirse que es rica en vitaminas y sales minerales, “Al inicio de su crecimiento, con el fruto aun verde, el coco (*Cocos nucifera* L.), contiene en promedio 0.3 litros de agua apenas dulce, pero a medida que pasa el tiempo y crece, el agua aumenta en cantidad, a veces hasta un litro, y paulatinamente desaparece en beneficio de la pulpa o carne del coco (*Cocos nucifera* L.), donde se encuentra la semilla.” (Bendaña, 2017, pág. 415).

“El agua y la copra de coco (*Cocos nucifera* L.), tiene una gran variedad de beneficios para la salud debido a su gran aporte nutricional.” (Bendaña, 2017, pág. 418) Eso afirma Bendaña en la siguiente tabla:

**Cuadro 3: Contenido nutricional del agua de coco (*Cocos nucifera* L.) (para 100 ml)**

COMPONENTE	CONTEIDO
Energía (kcal)	20
proteínas (g)	0.1
Carbohidratos (g)	5.5
Lípidos (g)	0.05
Sodio (mg)	25
Potasio (mg)	160
Cloro (mg)	20
Calcio (g)	5
Fosforo (mg)	0.4
Magnesio (mg)	0.45

Fuente: (Bendaña, 2017, pág. 418).

“Respecto de su valor nutricional podemos destacar que el mismo varía de acuerdo al estado de maduración del coco (*Cocos nucifera* L.), ya que la grasa es el componente principal luego del agua, siendo además gran contenedor de grasos saturados; esto lo convierte en la fruta más alta en cantidad de calorías que existe.” (Luzuriaga, 2013, pág. 35).

“Además de dichos elementos se puede destacar: Bajo aporte de proteínas e hidratos de carbono. Grandes cantidades de sales minerales y potasio que ayudarán en la mineralización de huesos con fósforo, calcio y magnesio. Será beneficioso para el sistema digestivo ya que sus cantidades de fibra son muy beneficiosas tanto en enfermedades como alteraciones intestinales.” (Luzuriaga, 2013, pág. 35).

Sigue afirmando Luzuriaga, (2013), “El correcto funcionamiento del sistema nervioso, muscular y digestivo será regulado por las cantidades de magnesio que aportan. El impulso nervioso y el equilibrio de agua en la célula son fundamentales objetivos del potasio. Pequeñas proporciones de fósforo permiten un correcto

funcionamiento del metabolismo energético, así como también la vitamina E servirá de antioxidante junto a vitaminas hidrosolubles del grupo B.” (pág. 36).

“De acuerdo con parámetros indicados por FAO sobre este producto, se indica que el agua de coco (*Cocos nucifera* L.), de buena calidad es traslúcida e incolora, con un pH de 5 a 5,4 y un nivel Brix<sup>2</sup> de 5 a 6,5. Debe tener, por mililitro, un conteo microbiológico total inferior a 5000, menos de 10 de bacterias Coliformes y cero Coliformes fecales.” (Bendaña, 2017, pág. 417) .

**Cuadro 4: Valor nutricional de la pulpa (copra) de coco (*Cocos nucifera* L.).**

COMPOSICION	CONTENIDO	
	TIERNO	MADURO
Agua	80.6 gr	51.9 gr
Lípidos	5.5 gr.	26.1 gr.
Carbohidratos	11 gr.	15.1 gr.
Cenizas	0.6 gr.	0.9 gr.
Fibras	0.9 gr	2.1 gr
Calcio	10 mg	32 mg
Fosforo	54 mg	96 mg
Hierro	0.7 mg	1.5 mg
Tiamina	0.07 mg	0.04 mg
Riboflavina	0.04 mg	0.03 mg
Niacina	0.9 mg	0.4 mg
Vitamina C	4 mg	3 mg
Energía	96 Kcal	293 Kcal

Fuente: (González, 2018, pág. 15).

“En definitiva, se puede afirmar que la calidad nutritiva del coco (*Cocos nucifera* L.), se debe a una variada serie de circunstancias: semillas, condiciones de cultivo, cuidados en su producción y en los procesos que se producen hasta la llegada al consumidor. Éste último tiene en su mano la posibilidad de que el alimento que llegue

a su mesa tenga mayor o menor valor nutritivo. Este valor o calidad nutritiva se asocia a su contenido vitamínico y mineral. Estos elementos son necesarios en muy pequeña cantidad.” (Luzuriaga, 2013, pág. 18).

## **II.2. Proceso artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).**

El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), parte de la tradición guatemalteca, es elaborado en diferentes regiones del país y cada cual tiene su propias recetas y procedimientos tradicionales de producción. De allí parte las diferentes características como la textura, consistencia, color y sabor entre otras.

“San Jorge, Zacapa, se caracteriza por la producción de diferentes tipos de conservas, pero específicamente de coco (*Cocos nucifera* L.), que se comercializan en diferentes lugares del país, alcanzando demandas de mercados fuera de nuestras fronteras. La producción de este bocadillo ha sido una tradición típica muy antigua en esta región, por casi 50 años muchas familias ejercen esta práctica artesanal” (Franco L. , 2020). No así, alcanzado un punto que establezca la mayor eficiencia y eficacia en su producción. Veamos el proceso de producción tradicional en esta planta.

**Compra:** (Franco L. , 2020) indica que: “Es la primera actividad y empieza con la compra del coco (*Cocos nucifera* L.), e indica que, este fruto es comprado irregularmente en diferentes comunidades y municipios de Zacapa.”

Dado a la alta demanda del coco (*Cocos nucifera* L.), en toda la región nororiental, es necesario regularmente abastecerse en diferentes regiones del país. “Existen intermediarios que se dedican a recolectar el fruto llegando a cada región en donde compran el coco (*Cocos nucifera* L.), por bultos, de familia en familia; las regiones donde normalmente realizan las compras son las siguientes:

La Gomera, La Nueva Concepción, Tecojate, El Chontal, Puerto de San José.

El Semillero, Tiquisate, todos en Escuintla, costa sur.

San Antonio Suchitepequez. - Chiquimulilla, Santa Rosa.

En Puerto Barrios en el Atlántico.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 23).

“La mayor concentración de venta de este fruto se da en la Terminal de la zona 4 de la ciudad capital; su utilidad principal es para la elaboración de helados y un bajo porcentaje se vende como bebida, generalmente en época de calor. Existen intermediarios que se dedican a recolectar el fruto llegando a cada región en donde compran el coco (*Cocos nucifera* L.), por bultos, de familia en familia;” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 23).

“Por otra parte, es palpable que la productividad de las plantaciones es muy baja ya que las técnicas de manejo utilizadas son muy rudimentarias, incluyendo instrumentos manuales básicos como el machete y mano de obra barata no especializada; sólo los contados grandes productores ocasionalmente utilizan maquinaria. Las plantaciones parecen abandonadas y sólo reciben un manejo mínimo que no resulta el más adecuado, siendo la cosecha, la mayoría de las veces, la única práctica que se realiza.” (Granados Sánchez & & López Ríos, 2002, pág. 47).

Franco L. (2020) afirma que: “El costo del coco (*Cocos nucifera* L.), puesto en bodega se ve afectado por diferentes factores, uno de ellos es la inflación temporal provocada por la escasez, otro factor es la distancia y la negociación con los proveedores. Actualmente el costo por cada coco (*Cocos nucifera* L.), oscila entre Q.3.50 a Q.4.25; este precio ya incluye el transporte.”

“La cosecha del coco (*Cocos nucifera* L.), varía según el producto a obtener, sobre todo de enero a julio, ya que la cosecha se ve reducida por ser temporada seca (ver

Figura 9). Si se comercializa como fruta fresca o se destina a la industria con fines de envasar agua, la cosecha se efectúa cuando el coco (*Cocos nucifera* L.), tiene entre 5 y 7 meses, para cualquiera de los tipos. En esta época el contenido de azúcar y agua es muy elevado y el sabor es más intenso.” (Alas, 2010, pág. 11).

**Transporte:** Burbano y Moreno, afirman “La logística es el proceso que se ocupa de la planificación y el desarrollo del suministro de toda clase de elementos necesarios para la ejecución de una acción.” (Burbano, Moreno, & Palacios, 2013, pág. 20).

Paz y Gómez indican que “Logística es planificar, operar, controlar y detectar oportunidades de mejoras del proceso de flujo de materiales (insumos, productos), servicios, información y dinero. Es la función que normalmente opera como nexo entre las fuentes de aprovisionamiento y suministros y el cliente final o la distribución. Su objetivo es satisfacer permanentemente la demanda en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad al menor costo posible para la empresa” (Paz & Gómez, 2013, pág. 4).

En su informe, Franco C., expone: “El coco (*Cocos nucifera* L.), seco es un producto con una amplia utilización en la industria alimenticia, por lo tanto, es imprescindible tener conocimiento del procedimiento a seguir para la elaboración de dicho producto, tomando como parte primordial la preparación de la materia prima y la deshidratación de la misma. A continuación se mencionan los pasos a seguir: recepción del coco (*Cocos nucifera* L.), entero, se guarda en la bodega de materias primas” (Franco C. I., 2014, pág. 5).

Franco L. (2020) nos explica que “luego de la compra del coco (*Cocos nucifera* L.), se procede al transporte; en esta parte del proceso antes de que los cocos (*Cocos nucifera* L.), lleguen al camión de transporte, en variadas ocasiones es necesario que sean cargados en costales desde el cocotero o la planta hasta el lugar de acceso del

camión. Unos de sus mayores proveedores (Puerto Barrios) se encuentra a 165 km por CA-9. Si la escasez se da en la región, aumentan los costos, abasteciéndose de proveedores más lejanos ubicados en la ciudad capital y la costa sur del país.”

**Descarga y almacén:** “Almacenaje: función logística que permite mantener cercanos los productos a los distintos mercados, al tiempo que, en colaboración con la función de regulación, ajusta la producción a los niveles de demanda facilita al servicio (Anaya Tejero, 2008)” (Burbano, Moreno, & Palacios, 2013, pág. 25).

La descarga es otra actividad muy laboriosa y consiste en descargar la materia prima en una bodega donde se almacena. Franco L. (2020) dice que: “El almacén se da por un periodo mínimo de tres días si el fruto está muy maduro antes de iniciar el proceso para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.); pero si el fruto no está apto para su transformación se deja en bodega hasta que esté en las condiciones apropiadas para ser procesado.”

**Cuadro 5: Principios para la gestión de almacén según Burbano y Moreno:**

Principio básico	Descripción
Coordinación	El almacén no es un ente aislado del resto de la empresa.
Equilibrio	Un almacén debe cuidar esencialmente dos aspectos, nivel de servicio e inventario.
Minimizar	El espacio empleado, las manipulaciones, y los riesgos.
Flexibilidad	Tener en cuenta las posibles necesidades de evolución que vaya a tener en el futuro

Fuente: (Burbano, Moreno, & Palacios, 2013, pág. 35)

**Pelar los cocos:** La actividad es sencilla, sin embargo, laboriosa. Franco L. (2020) nos explica que: “en este proceso se tienen que pelar los cocos (*Cocos nucifera* L.), es decir, quitar con un machete muy filoso la estopa que es la cascara exterior de color verde-café, fibrosa que envuelve al coco (*Cocos nucifera* L.).”

Según (Girón & Cervantes, 2007) la estopa “Es una fibra multicelular que tiene como principales componentes la celulosa y el leño, lo que confiere elevados índices de rigidez y dureza. La baja conductividad al calor, la resistencia al impacto, a las bacterias y al agua, son algunas de sus características. La resistencia, durabilidad y resiliencia, convierten a la fibra de coco (*Cocos nucifera* L.), en un material versátil y perfectamente indicado para los mercados del aislamiento (térmico y acústico).” (pág. 45).

“La remoción manual de la estopa o bonote como se le conoce a la capa que rodea y protege al fruto de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), es un proceso que aún en los más expertos provoca accidentes; por esta razón, se hace necesario abordar este proceso de modo tecnificado, para evitar lesiones asociadas al error humano y en lo posible aumentar la velocidad de producción” (Montaño, 2019, pág. 19).

La manera tradicional de extraer la estopa con machete es sumamente peligrosa y la demora en esta actividad es considerable. “Se traslada a la planta y se inicia el descascamiento, o hachamiento (debido al uso del hacha para partirlo). También se puede hacer el descascamiento con sierras de cinta eléctricas.” (Franco C. I., 2014, pág. 5).

En su exposición, Montaño, (2019) afirma que: “El empleo del machete para retirar la cáscara del coco (*Cocos nucifera* L.), también requiere de precisión y nervio. A lo largo de la estopa se realizan de cuatro a seis incisiones que con un ligero movimiento

hacia afuera del machete se aflojan las capas formadas para luego desprenderlas totalmente con las manos” (pág. 54).

**Descotado:** “Esta actividad consiste básicamente en quitar la coraza o hueso (drupa). El proceso es de alto riesgo a accidentes debido a que la herramienta a utilizar es un machete muy filoso” (Franco L. , 2020).

Sin embargo, la práctica se ejerce por décadas sin implementar un equipo más efectivo y que pueda mitigar considerablemente los accidentes ocasionados por esta labor.

Franco nos explica que “Una vez descotado el fruto, se procede a quitar con un cuchillo una milimétrica capa de color cafés, hasta obtener la inmaculada carne blanca (copra) que es la principal materia prima para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.)”. (Franco L. , 2020).

**Picado en trozos, lavado y molido:** “Existen diferentes maquinarias utilizada para la molienda, Algunos equipos son: molino de discos o pulverizador, el sólido avanza en un ducto por acción de un tornillo sin fin y llega a un punto donde se proyecta radialmente hacia afuera, entre dos discos, las cuales tienen una convergencia radial. Molino de martillos, Es el más versátil, y el que tiene el más amplio rango de razón de reducción de tamaño, dado que puede trabajar como quebrantador primario para partículas gruesas hasta recibir partículas finas.” (Franco C. I., 2014, pág. 13).

Luego de obtener la aromática carne blanca del coco (*Cocos nucifera* L.), Franco L. (2020) explica que: “se procede a picarlo con un cuchillo en trozos pequeños para posteriormente lavarlos. Toda vez lavada la pulpa, su siguiente paso es molerla en un molino sinfín de nixtamal eléctrico, obteniendo una masa homogénea, esta sustancia es recogida en tinajas grandes.”

“La desintegración de la pulpa lavada se hace por un molido de rozamiento. Para obtener el tamaño de la partícula de coco (*Cocos nucifera* L.), que varía de 5,00 milímetros a 1,00 milímetro”. (Franco C. I., 2014, pág. 6).

**Cocción:** Franco L. (2020) explica que: “Una vez recogida la sustancia molida, se vacía en ollas de barro para ser cocinada utilizando una estufa artesanal y como combustible leña. Se le agrega poca azúcar y agua de coco (*Cocos nucifera* L.), durante se cocina, se remueve constantemente con una paleta grande de madera por un periodo de cuatro horas a fuego lento. Una de las características muy peculiares para obtener una buena calidad de sabor, consistencia, textura, elasticidad y otras propiedades del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se fundamenta en su cocimiento lento por un periodo de cuatro horas.”

“El calor está definido como la forma de energía que se transfiere entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas, sin embargo, en termodinámica el término calor significa simplemente transferencia de energía.” (Amores & Proaño, 2013, pág. 69).

“Se entiendo por dulce al producto obtenido por cocción de pulpas de frutas y hortalizas, previamente tamizadas por cribas menores de 2 mm y con el agregado de azúcar o edulcorante permitidos y sometidas luego a concentración térmica. La proporción de fruta u hortaliza en producto terminado deberá ser mayor del 45% de peso de pulpa y 55% de azúcar o edulcorante, conteniendo no menos del 65% de sólidos solubles.” (Castelli, 2018, pág. 19).

“En el caso del caramelo, el calor es la energía necesaria para eliminar la humedad al 1% a una temperatura de 140°C. Es necesario considerar el uso adecuado del calor ya que si existe un exceso de calor se puede quemar el caramelo lo que provoca que éste

tome un color marrón, sabor amargo se haga inservible para trabajar en estructuras.” (Amores & Proaño, 2013, pág. 69).

“Su textura blanda se debe básicamente a la baja temperatura a la que es elaborado, generalmente uno de los principales ingredientes de los dulces blandos es la leche, en donde la reacción con las proteínas de la misma genera compuestos orgánicos cíclicos que otorgan nuevos sabores, al darse la reacción de Maillard. Se homogenizan con leche, jarabe de almidón y grasa con una disolución de sacarosa y se hierven como en el caso de los caramelos duros.” (Zelaya & Machado, 2011, pág. 5).

“El coco (*Cocos nucifera* L.), es más fácil de masticar cocinado porque se ablandan las estructuras más consistentes y aumenta su digestibilidad. Estos cambios se producen en las fibras (pectinas, hemicelulosas y celulosas). El sabor cambia por la pérdida de compuestos volátiles. Dada la diversidad de compuestos responsables del color, se observan diferentes cambios en el aspecto externo. En ellos influyen diversas enzimas y la acidez del medio, la cocción da lugar a la pérdida del color blanco y genera tonalidades más amarillentas.” (Luzuriaga, 2013, pág. 18).

“Los componentes lábiles al igual que en los caramelos duros se agregan tras el enfriamiento de la masa. El contenido de grasa y de agua son más elevados que en los caramelos duros, condicionan la consistencia plástica característica y en parte elástica, que se mejora inyectando aire. 5 -sacarosa -agua -jarabe de glucosa concentración por evaporación Mezcla Moldeado La adición de azúcar en polvo durante la inyección de aire conduce, debido a la cristalización parcial de la sacarosa, a una consistencia quebradiza. La masa enfriada se moldea en barras y se corta.” (Zelaya & Machado, 2011, pág. 5).

En un proceso de producción artesanal, la leña es la fuente de energía para cocinar la pulpa molida, su tiempo de cocción es de 4 horas; el barro, material con el que están

hechas las ollas para cocinar la pulpa, no es un buen conductor de la energía térmica como lo sería una olla de aluminio industrial, esto es debido a la propiedad química de cada elemento. Una estufa industrial que funcione con gas propano, sería más efectiva que un horno artesanal, reduciendo de esta manera el costo de producción.

**Compactación:** Franco L. (2020) indica que: “con unos recipientes se extrae la conserva caliente de las ollas de barro para colocarla en moldes de madera recubiertos con nylon transparente, para luego ser rellenos y compactados con una paleta de madera; se deja enfriar a temperatura ambiente. El nylon se usa como aislante para que la conserva no se adhiera al molde de madera.”

**Cortes y empaques:** “Empaque. Es la presentación comercial del producto, contribuye a la seguridad de éste durante el desplazamiento, y logra su venta; le otorga una buena imagen y lo distingue de la competencia. El empaque es la manera de presentar el producto terminado en el punto de venta.” (Espinoza, 2012, pág. 11) .

“Debe ser lo suficientemente pensado, para proteger de manera eficaz, el producto durante el transporte de grandes cantidades, como el transporte, que el cliente realiza, una vez hecha la adquisición. Marketing: El Packaging y etiquetado pueden ser usados por las marcas comerciales, con el fin de seducir a que clientes compren el producto. El diseño gráfico, como de forma, son fenómenos que están en constante evolución.” (Bonilla, 2013, pág. 16).

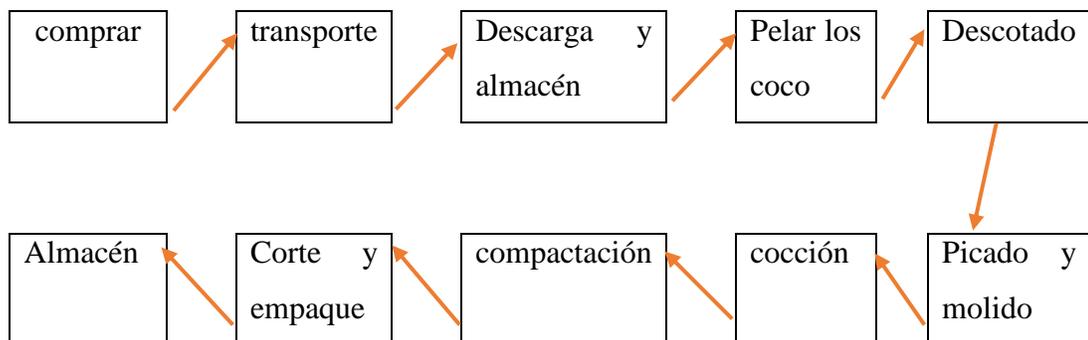
Espinoza también afirma que: “El empaque está más orientado hacia el marketing. La función gráfica del empaque toma gran importancia, “esta función se establece con el fin de aumentar la venta del producto, distinguirlo junto a otros en un anaquel, consolidar una marca a la que pertenece y desarrollar una personalidad propia para el tipo de producto que busca vender.” (Espinoza, 2012, pág. 12).

Una vez terminado todo el proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se procede a cortarlos en porciones de diferentes pesos y empacarlos para su posterior venta y comercialización. “Este paso es sencillo, se abre el molde y típicamente se cortan marquetas de 5 libras cada una, se transportan a una mesa de empaque utilizando como material de empaque papel kraft.” (Franco L. , 2020).

“El Packaging, basa su creación en dos facetas importantes del diseño, que son El Diseño Gráfico, y el Diseño Estructural, cumpliendo cada una con funciones estratégicas, que al final brindan un solo producto bien realizado y conceptualizado. En el diseño estructural, se debe tener muy en cuenta aspectos del producto como: contenido, el tamaño y la forma, el peso y la densidad, fragilidad y resistencia, ergonomía, temperaturas, entre otras.” (Bonilla, 2013, pág. 19).

Franco L. (2020) nos explica “el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), cuando está caliente se fragmenta mucho más fácil y que tiene un sabor diferente que cuando esta frío. Los pedidos se preparan 24 hora antes de que los clientes lleguen a recogerlos.” Este es el proceso artesanal de este apetecido dulce en San Jorge, Zacapa, pero los procesos y recetas varían según las regiones del país.

**Cuadro 6: Proceso artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).**



**Fuente:** (Franco L. , 2020)

### **II.3. Proceso industrial del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).**

La innovación en todos los procesos es determinante para toda empresa cuyo objetivo es alcanzar los mejores estándares de calidad, eficiencia y eficacia; esto no solo es fundamental para optimizar todos los factores de producción, sino que también para la existencia misma de la empresa.

Anteriormente se describió el proceso de producción artesanal, analizando cada una de sus actividades se pueden encontrar ineficiencias en su mecanismo de producción, inevitablemente esto puede generar altos costos de operación, lo cual puede mejorarse con un proceso industrial. Veamos cada actividad que forman el proceso industrial de para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

**Compra y logística con una cadena de suministros:** La cadena de suministros brinda la imagen de la forma o la manera en como la organización está vinculada entre sí. “Si comenzamos el análisis desde el departamento de compras como punto inicial y se analiza el lado de la oferta; se observa que la empresa tiene un número de proveedores importante -o no dependiendo de cada caso particular- y que cada uno de ellos, tiene su vez, su propia serie de proveedores y así sucesivamente.” (Paz & Gómez, 2013, pág. 4).

Franco L. (2020) afirma que: “Uno de los principales problemas en la región nororiental de Guatemala para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es abastecerse de la buena calidad de coco (*Cocos nucifera* L.), existe una alta demanda de este fruto y los productores no son locales. Cuando se da la escasez la inflación se dispara y obviamente los costos.”

“Los cocos (*Cocos nucifera* L.), por tratarse de frutas tropicales se obtienen en gran cantidad en las áreas costeras de Guatemala, la producción no está muy tecnificada y

en su mayoría las familias los siembran para ser utilizados como sombra o como cercos de potreros llegando a tener entre 10 y 20 cocoteros. La mayor concentración de venta de este fruto se da en la Terminal de la zona 4 de la ciudad capital.” (Atz, Caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilización en matrices fibro-reforzadas, 2008, pág. 23).

Lo ideal sería, establecer una cadena de suministros de coco (*Cocos nucifera L.*), dentro de la cual el departamento de compras establezca con los proveedores el precio por volumen.

**Destopado:** Montaña (2019), hace una notable referencia a esta actividad y nos afirma que “La remoción manual de la estopa o bonote como se le conoce a la capa que rodea y protege al fruto de la palma de coco (*Cocos nucifera L.*), es un proceso que aún en los más expertos provoca accidentes; por esta razón, se hace necesario abordar este proceso de modo tecnificado, para evitar lesiones asociadas al error humano y en lo posible aumentar la velocidad de producción” (pág. 19).

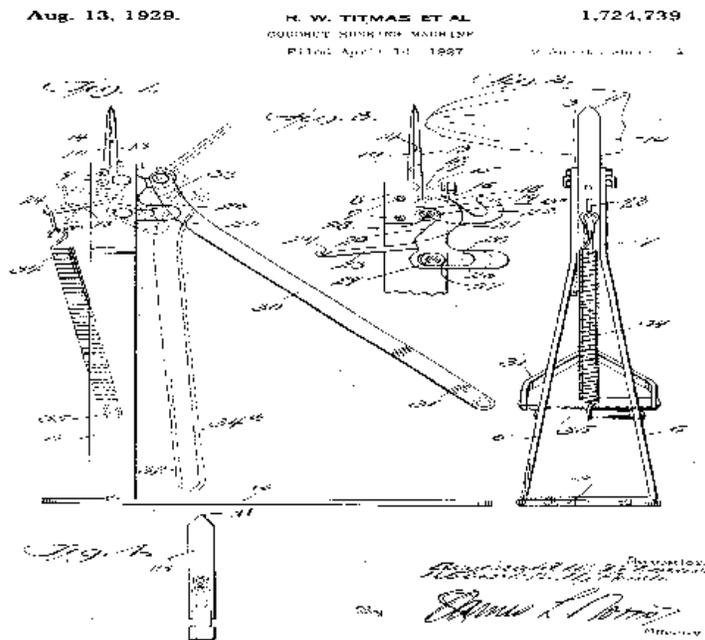
Una herramienta industrial sería la solución a este problema. “Titmas y Hickish (1929) en su patente US1724739 muestran el desarrollo de una máquina con cuchillas estacionarias, en donde, la cuchilla principal sobresale del bastidor y de las cuchillas móviles (ver figura 1) sobre las cuales se empala el coco (*Cocos nucifera L.*), se hallan proyectadas hacia arriba, abriéndose luego por el funcionamiento manual de una palanca” (Montaña, 2019, pág. 23). Es una herramienta muy efectiva que reduciría considerablemente el tiempo y el costo de la mano de obra.

Existe una gran variedad de diseños de descortezadora de coco (*Cocos nucifera L.*), en su informe Montaña (2019), muestra: “patente US1781215 muestra y describe el dispositivo diseñado por Genaro Celaya (1930). Cecil P. Waters (1949) desarrolló una herramienta manual con dientes puntiagudos y un mango pivotado en forma de U.

Una vez se han introducidos los dientes en la cáscara las puntas se abren, rasgándola. (pág.24).

“La máquina descrita en la patente US4708056 para la extracción de la fibra de coco (*Cocos nucifera* L.), por C. Dinanath (1987) consta de un conjunto de rodillos con púas afiladas que giran en direcciones opuestas que se insertan en la cáscara del coco (*Cocos nucifera* L.), desgarrándola.” (Montaño, 2019, pág. 26).

**Fig. 1 Herramienta Titmas y Hickish (1929) patente No.US1724739**



Fuente: (Montaño, 2019, pág. 23).

**Fig. 2: peladora de cocos (*Cocos nucifera* L.),** Titmas y Hickish (1929)en su patente US1724739



Fuente: (Dassanayaka, 2017) (<https://www.youtube.com/watch?v=LqiA-j2qPvw>).

**Descotado:** Existen varios métodos mecanizados para extraer la drupa del coco (*Cocos nucifera* L.). La implementación para esta actividad es necesaria, puesto que, como nos explicó Franco, “Es una actividad de mucho riesgo a accidentes y una de las que más tiempo consume en el proceso artesanal,” (Franco L. , 2020).

La solución a este problema sería la instalación de una maquina versátil, efectiva y de alto rendimiento; Una de las maquinas recomendadas seria la **descotadora de coco** (*Cocos nucifera* L.), **COM20 A-1** Es una maquina fácil de operar y que satisface las necesidades de una pequeña empresa.

**Fig. 3: Descotadora COM20 A-1**



Fuente: (Chau, 2016) (Coconut Deshelling Machine COM20-1A (1)).

“Características: Energía (W): 750 w., Dimensión: (L.A.H): 0.5\*0.5\*1.2 mt., Modelo:COM20 A-1, Voltaje: 240 v., Peso: 90 kg.” (Selangor, Malaysia Patente n° COM20-1A, 2011) (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-coconut-deshelling-machine-60481940008.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.2a46ed23QqcfwZ>).

**Picado en trozos, lavado y molido:** “Operación unitaria basada en la pulverización y dispersión del material sólido. La molienda reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida, fraccionando la muestra por medios mecánicos hasta el tamaño deseado.” (Franco C. I., 2014, pág. 11).

“La maquinaria utilizada para la molienda se elige según las propiedades de cada alimento. El equipo más adecuado es aquel que no lo degrade, es decir que no provoque la pérdida de sus propiedades. Algunos equipos son: Molino de discos o pulverizador El sólido avanza en un ducto por acción de un tornillo sin fin y llega a un punto donde se proyecta radialmente hacia afuera, entre dos discos, las cuales

tienen una convergencia radial, o sea, están más separadas entre sí en el centro de rotación que en la periferia de los discos.” (Franco C. I., 2014, pág. 13).

**Cocción:** El método tradicional para elaborar el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se hace a través de técnicas muy ambiguas e ineficientes, no aprovechando así, el potencial óptimo del combustible (leña) y de elementos que tengan las características de una mejor conductividad térmica (ollas de barro). Para tal efecto se requiere de la innovación de métodos y equipos modernos que mejoren la efectividad de la cocción tales como: Estufas industriales, gas propano y ollas de aluminio industrial.

En su informe Galindo, (2015) afirma que: “Los hornos industriales son los equipos o dispositivos utilizados en la industria, en los que se calientan los materiales y las piezas o elementos colocados en su interior por encima de la temperatura ambiente. El objeto de este calentamiento puede ser muy variado, por ejemplo: alcanzar la temperatura necesaria para que se produzcan las reacciones químicas, cambios de estado (fusión de los metales y vaporización), ablandar para una operación de conformado posterior.” (pág. 1).

“Es frecuente utilizar otros términos para definir los hornos, tales como: Estufas: para hornos que operen a baja temperatura, pero sin definir esta, normalmente hasta 737,15 – 873,15 K (500-600 °C), secaderos, incineradores, arcas de recocer”. (Galindo, 2015, pág. 1).

“Las estufas son equipos cuya función es calentar los alimentos a temperaturas superiores a las del entorno. Una estufa puede provocar que un alimento alcance temperaturas que, por ejemplo, no hay de forma natural en los Países Bajos. Las temperaturas altas que alcanzan estas máquinas son útiles para diversas industrias desde el ramo artesanal hasta la fabricación de maquinarias.” (Gastronómicas, 2015).

“En los hornos de llama se hace referencia al tipo de recinto, el cual también puede darse en los hornos eléctricos. Así, los hornos eléctricos de resistencia según el tipo de recinto pueden ser: hornos de solera, hornos de balsa, hornos de soleras múltiples, hornos de solera giratoria, hornos de túnel, hornos rotativos, hornos de solera móvil, hornos de crisol, hornos de mufla, hornos de cuba” (Galindo, 2015, pág. 3)

La revista *Gastronómicas*, (2015) afirma: “La palabra horno hace referencia a cualquier estufa que llegue a una temperatura límite de quinientos grados centígrados, así como a los equipos de este tipo que la superan (triplicando dicha temperatura).

Aunque en investigaciones científicas los grados centígrados pueden ser cinco veces mayores. Las principales fuentes de energía para echar a andar un horno son: La electricidad, gas natural o gas doméstico.”

El gas propano, “Es un hidrocarburo que se obtiene del proceso de refinación del petróleo o en el proceso de separación de los gases y las gasolinas contenidas en los líquidos de gas natural. El GLP se obtiene en estado gaseoso y se convierte en líquido mediante compresión y enfriamiento para facilitar su manejo y comercialización. Está compuesto por propano y butano (gases pesados), que al ser combinados dan como producto final el GLP.” (Teps, 2009).

Cabe destacar que la energía térmica conductiva generada por una estufa industrial, es mejor aprovechada que la generada por una estufa de leña. Enríquez (2016) afirma que el calor “Es el paso o la transferencia de energía térmica entre diferentes cuerpos o zonas que se encuentran a distintas temperaturas. Este proceso empieza desde un cuerpo de mayor a otro de menor temperatura. Desde el punto de vista de la termodinámica, el calor se define como la transferencia de energía.” (Enríquez, 2016, pág. 13).

En su informe, Galindo, (2015) expone: “Los hornos, donde la energía térmica es resultado de la ignición de un combustible, tienen los hogares para los sólidos o los mecheros o quemadores para el combustible. Muchas veces los hogares se suprimen, y la ignición de los combustibles se efectúa directamente en la zona de trabajo del horno.” (pág. 9).

“Para condiciones estacionarias de transmisión de calor la conductividad térmica es definida:  $k = qx/AT$  en donde

$q$  = calor transferido.

$A$  = área nominal al flujo de calor.

$T$  = diferencia de temperatura aplicada a cada extremo del sólido.

$x$  = espesor del material sometido al flujo de calor.” (Montero, 1986, pág. 20).

Las ollas de aluminio industrial son instrumentos que facilitan la cocción de alimentos. Sánchez, (2011) nos indica “El aluminio (Al), posee una Conductividad térmica  $235 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , un punto de Fusión  $660,2^\circ\text{C}$ . Una conductividad eléctrica  $37,67 \text{ m}\cdot\Omega^{-1}\cdot\text{mm}^{-2}$ ” (pág. 5).”

“El aluminio es ampliamente utilizado en la industria del transporte, no obstante, el aluminio es el metal más utilizado debido a la facilidad con se puede moldear, su alta conductividad eléctrica y térmica y su resistencia a la corrosión por agua de mar, a soluciones acuosas y a varios agentes químicos. En cuanto a sus características químicas destaca la gran resistencia a la corrosión debido a la formación de una capa fina de óxido de aluminio impermeable y adherente que detiene el proceso de oxidación” (Cazco., 2011, pág. 22).

“El calor latente es la cantidad de calor en joules necesaria para transformar un kilogramo de líquido a sólido sin cambio de temperatura y se mide en J/kg. En tanto que el calor de respiración es la cantidad de calor generada por una célula viva de

alimento al tomar oxígeno del aire o agua, lo distribuye y lo utiliza para oxidar las sustancias nutritivas dando dióxido de carbono y calor.” (Montero, 1986, pág. 71).

El barro no es uno de los mejores conductores térmicos; la conductividad térmica del aluminio es de 235 W/ (m.K); en tanto que el barro solo conduce 1.3 W/ (m.K).

“El barro se usa principalmente para recipientes de cocina tradicional. No deben ser usados en placas de vitro-cerámicas ya que su base no es plana, aunque en la actualidad, podemos encontrar algunos con base plana. Es muy frágil y debemos tener mucho cuidado con golpes ya que se descascarilla y rompe con facilidad. El material básico de estas ollas de barro, es la arcilla, que es una tierra plástica, grasa, blanda e impermeable, capaz de conservar indefinidamente, una vez cocida, la forma que se le dio.” (Cazco., 2011, pág. 16).

Además, Cazco., (2011) afirma que; “El barro constituye una excelente materia prima. Es el resultado de una lenta eflorescencia de feldespato, cuarzo y mica. Es abundante, económico y reciclable, excelente para regular el control de las variaciones de la temperatura ambiental. Mezclado con fibra provee aislamiento térmico, absorbe olores y no es atacado por el fuego.” (pág. 41).

“El aluminio ha tenido una difusión enorme en cuanto a su uso y producción, aplicándose en la mayoría de actividades del ser humano, entre las que se incluye la cocina, en la cual se ha utilizado el aluminio como material de producción de utensilios, claro está, que se ha sometido antes, a procesos de forja y aleaciones para aumentar sus resistencia, pero a pesar de su elevada conductividad térmica puede ser nocivo para la salud, contribuyendo, según diversos autores, a producir Alzheimer.” (Cazco., 2011, pág. 24).

**Compactación:** Para compactar el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es necesario sustituir los moldes de madera por moldes de aluminio. “El aluminio no produce chispas por golpes y es incombustible. Entre sus características mecánicas se menciona principalmente a su baja dureza, lo que lo vuelve de fácil mecanizado sin embargo también produce baja resistencia, por lo que se requiere someter el aluminio a procesos de forja o aleaciones para aumentar su resistencia y mejorar sus propiedades mecánicas.” (Cazco., 2011, pág. 21).

El aluminio posee ciertas características químicas con fines industriales. Cazco., (2011) indica que: “En cuanto a sus características químicas destaca la gran resistencia a la corrosión debido a la formación de una capa fina de óxido de aluminio impermeable y adherente que detiene el proceso de oxidación, sin embargo, esta capa puede ser disuelta al contacto del ácido cítrico formando citrato de aluminio.” (pág. 22).

**Cortes y empaques:** El empaque es una herramienta poderosa de mercadotecnia, además de proteger y conservar el producto. El empaque proporciona información importante como: la marca, logotipo, información nutricional, fecha de producción, licencia sanitaria, entre otros.

“La marca, en la actualidad se ha convertido en un activo importante de muchas empresas. Existen grandes corporaciones, donde la marca aparece en balances generales, se mide la bolsa de valores, se considera un activo más, y en algunos casos más importante que sus mismos activos tangibles, como edificios, máquinas, etc.” (Bonilla, 2013, pág. 12).

En su libro, Espinoza, (2012) expone “Empaque. Es la presentación comercial del producto, contribuye a la seguridad de éste durante el desplazamiento, y logra su venta; le otorga una buena imagen y lo distingue de la competencia. El empaque

es la manera de presentar el producto terminado en el punto de venta. • El empaque está más orientado hacia el marketing.” (pág. 11).

#### **II.4. Optimización de recursos**

Es imprescindible la búsqueda de la eficiencia, la eficacia y la solución efectiva de los problemas técnicos y administrativos que puedan generarse en una cadena de producción correspondiente a una organización determinada. Optimizar consiste en aprovechar al máximo todos los recursos utilizados en cada uno de los factores de producción (tierra, trabajo, capital y habilidad empresarial o tecnología), necesarios para la transformación de las materias primas, con el fin de obtener un producto final que satisfaga las necesidades del consumidor a un precio considerable.

En su informe, Mokate, expone que: “La eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad constituyen un conjunto prioritario de criterios para el análisis y evaluación de políticas y programas, por relacionarse con la relevancia e impactos de los mismos y por haber logrado un uso convencional bastante generalizado. Son criterios particularmente relevantes para el análisis de iniciativas apoyadas con recursos públicos.” (Mokate, 1999).

“La productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecuan al uso) y a la vez del grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el Valor Agregado, el cual tiene dos vertientes para su incremento: 1) producir lo que el mercado (clientes) valora y: 2) hacerlo con el menor consumo de recursos.” (Bravo, 1991, pág. 32).

“Optimización: Análisis detallado de las actividades que integran al proceso, con el fin de buscar las condiciones, los medios y la mejor ruta, para logara el máximo rendimiento, y la mejor utilización de los recursos, y así de cumplir con los objetivos establecidos.” (Córdova, 2018, pág. 11).

Desde el enfoque de producción, Optimizar es aprovechar al máximo todos sus recursos (maquina, hombre, materia prima), eliminar los desperdicios, reducir los gastos superfluos, mejorar el proceso productivo, y la buena distribución de la planta; todo esto redundando en un equilibrio armónico entre el costo de producción y la calidad del producto que satisfaga las necesidades de una sociedad.

“A nivel específico y operacional en la empresa serán de interés desde el punto de vista de calidad y productividad los siguientes aspectos: 1) Cantidad de productos y/o servicios entregados o prestados: es decir, la producción necesaria de forma que se satisfagan los requerimientos cuantitativos del mercado (cliente) y los niveles óptimos de operación del sistema. 2) Calidad del producto (sentido restringido): es decir las especificaciones técnicas que aseguran la adecuación al uso, tanto en términos de calidad de diseño y calidad de concordancia o conformidad.” (Bravo, 1991, pág. 33).

Continúa afirmando Bravo, (1991) “3) Oportunidad en la entrega. 4) Costos en los productos o servicios: es decir, el gasto en recursos (materiales financieros humanos etc.) que realizamos para elaborar los productos o servicios. 5) Seguridad del sistema: como expresión del grado en que se garantiza la especialmente del recurso humano. 6) Moral: como elemento clave y que además determina los anteriores aspectos de la calidad y productividad del sistema;” (pág. 33).

**Eficiencia en la producción:** “Se puede decir que la eficiencia está referida a la relación entre el nivel del objetivo logrado y la adecuada utilización de los recursos disponibles, es decir, es la relación entre la producción de un bien o servicio y los inputs que fueron usados para alcanzar ese nivel de producción, implica, por lo tanto, que el logro del objetivo debe realizarse en el marco de una óptima estructura de costos.” (Contreras, Capurro, & Castillo, 2014, pág. 129).

“La eficiencia. Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos” (Bravo, 1991, pág. 33)

“La eficiencia en la producción puede clasificarse en dos: **Eficiencia distributiva:** se refiere a la distribución óptima de los recursos entre las intervenciones. **Eficiencia técnica:** se refiere a reducir al mínimo los costos.” (Mundial, 2019, pág. 4). Sin embargo, se puede considerar una tercera clasificación, **Eficiencia cualitativa:** “A nivel de sistema supone prestar servicios de calidad” (Mundial, 2019, pág. 4). Hace referencia a la calidad de un producto o servicio con el menor costo posible.

“En definitiva, se podría decir que una organización es eficiente, cuando se logran los propósitos trazados, al menor costo posible y en el menor tiempo, sin malgastar recursos y con el máximo nivel de calidad factible. Cabe hacer notar, empero, los equilibrios posibles de alcanzar tienen relación con la dotación de recursos y posibilidades.” (Contreras, Capurro, & Castillo, 2014, pág. 6).

En el informe presentado por The Global Found describe que: “La eficiencia se puede medir como costo unitario por producto, resultado o repercusión de calidad. El costo unitario de una intervención determinada puede variar de forma considerable entre países, así como dentro de un mismo país en función de las zonas geográficas (urbanas o rurales; cada región)” (Mundial, 2019, pág. 5).

“La eficiencia. Se utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado

utilizar; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos.” (Bravo, 1991, pág. 33).

Desde nuestro enfoque, este término hace alusión al buen aprovechamiento de las materias primas para ser procesadas, buscar el potencial óptimo y la vida útil de la maquinaria, aprovechar efectivamente la mano de obra, la reducción de todos los gastos de operación y obtener como producto final, la calidad máxima que satisfaga las necesidades de los clientes al menor costo posible. (definición Propia).

**Eficacia en la producción:** En términos productivos, la eficacia se refiere a los niveles de calidad alcanzados, establecidos en la propuesta de los objetivos. Es un término muy amplio y en muchas ocasiones puede confundirse con la eficiencia. “La definición y la interpretación de la eficiencia resultan más complejas que en el caso de eficacia. Hay muchas más interpretaciones del concepto de eficiencia y algún grado de prejuicio en contra del concepto.” (Mokate, 1999, pág. 4).

“La eficacia, valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que lograré realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado. Como puede deducirse la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente),” (Bravo, 1991, pág. 34).

“Para lograr total claridad sobre la eficacia, hace falta precisar lo que constituye un “objetivo”. Particularmente, necesitamos estipular que un objetivo bien definido explicita lo que se busca generar, incluyendo la calidad de lo que se propone. Asimismo, un objetivo debe delimitar el tiempo en que se espera generar un determinado efecto o producto. Por tanto, una iniciativa resulta eficaz si cumple los

objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada.” (Mokate, 1999, pág. 2).

**Efectividad productiva:** “La efectividad. Es la relación entre los resultados logrados y los resultados que nos habíamos propuesto. y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compra a colocar, etc. Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos.” (Bravo, 1991, pág. 34).

**Equidad productiva:** “El concepto de equidad se fundamenta en tres valores sociales: igualdad, cumplimiento de derechos y justicia.” (Mokate, 1999, pág. 14). Desde nuestro enfoque de estudio, podemos decir que la equidad productiva consiste básicamente en proporcionar los recursos, los insumos y el equipo y la capacitación necesaria para producir con efectividad.

**Indicador de gestión:** Bravo, (1991) afirma que “Un Indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de una empresa o departamento, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, nos podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas según el caso. Un indicador es la expresión matemática que cuantifica el estado de la característica o hecho que queremos controlar.” (pág. 35).

**Sostenibilidad productiva:** La sostenibilidad busca en todo lo posible mitigar el impacto negativo que genera la industria a la naturaleza. Es un modelo de producción sostenible cuyo fin es usar al mínimo los recursos naturales, reduciendo los niveles de

toxicidad, darle tratamiento a los desechos y a las emisiones contaminantes. Es decir, producción más limpia. (definición propia).

“El Instituto Internacional del Desarrollo y Medio Ambiente (IIDMA), resalta tres subsistemas básicos en los sistemas productivos: el biológico, el social y el económico; En este tenor, existen diferentes herramientas para evaluar la sustentabilidad de unidades de producción (UP) ganaderas, basadas en el análisis de indicadores que consideran las diferentes actividades practicadas en estas (Van Calker et al., 2005; Parent et al.,2010), e incluyen aspectos: económicos, sociales y ambientales.” (Piña & Arteaga, 2015, pág. 18).

**Inocuidad:** “se tiene en cuenta a la persona que elabora; y la sanidad se relaciona a la materia prima, equipos y utensilios. En lo personal: lavar las manos y uñas antes de cualquier proceso, usar delantal y cofia o cabellos recogidos, no usar reloj, anillos, pulseras u otros objetos fuentes de contaminación y accidentes y no elaborar cuando hay heridas, resfríos u otras enfermedades contagiosas.” (Castelli, 2018, pág. 5).

Continúa afirmando Castelli, (2018) “En el equipamiento y utensilios: contar con todos los elementos a utilizar en la elaboración ya limpios y en condiciones de uso, lavar las ollas y lavar la moledora, trituradora y tapadora inmediatamente se termina de usar, secar todas sus partes y luego guardar y todo utensilio debe guardarse limpio” (pág. 5).

**Cadena de Producción:** La cadena de producción es la interacción de todas las actividades simultáneamente relacionadas unas con otros, formando en su conjunto todo el proceso necesario para la elaboración de un producto. La cadena de producción hace énfasis al espacio necesario para cada actividad y la distancia entre una actividad y la otra, todo esto con el fin de que la producción sea más efectiva.

Altamirano afirma que “Es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado” (Altamirano & Ceja, 2016, pág. 3).

Aunque el termino se aplica a las relaciones entre los proveedores de las materias primas, la empresa transformadora y los clientes, la cadena de producción no es más que el engranaje preciso entre las actividades que forman parte de un proceso de transformación.

“La cadena productiva se define como el conjunto de agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo desde la provisión de insumos y materias primas, su transformación y producción de bienes intermedios y finales; la comercialización en los mercados internos y externos, incluyendo proveedores de servicios, sector público, instituciones de asistencia técnica y organismos de financiamiento” (Altamirano & Ceja, 2016, pág. 3).

**Flujo de proceso:** El flujo de proceso es un diagrama que utiliza símbolos para analizar el tipo de actividad, el tiempo requerido para dicha actividad, y la distancia entre esa actividad y la siguiente; todo esto con el propósito de hacer un análisis y evaluación del proceso de producción.

Con el diagrama de flujo de proceso podemos evaluar cuantitativamente la eficiencia del proceso productivo, encontrar los puntos críticos dentro del proceso, los cuellos de botella y la posibilidad de mejorar, modificar o eliminar algunas actividades que forman parte del proceso de producción.

“Los diagramas de flujo también conocidos como flujogramas son una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones de que se compone

un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Es decir, son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente.” (Umaña & Vindas, 2009, pág. 2).

“El diagrama de flujo muestra la secuencia cronológica de las actividades que se realizan en el proceso de producción, pero de forma más detallada que en el diagrama de operaciones. El diagrama de flujo se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden analizarse para tomar medidas y minimizarlos.” (Rivas, 2005, pág. 10).

Según Umaña y Vindas, existen tres formas de presentar un diagrama de flujo de proceso:

**Diagrama vertical:** Umaña & Vindas, (2009) afirman que: “Es un gráfico en donde existen columnas y líneas. En las columnas están los símbolos (de operación, transporte, control, espera y archivo), el espacio recorrido para la ejecución y el tiempo invertido, estas dos últimas son opcionales de inclusión en el diagrama de flujo.” (pág. 4).

**Diagrama horizontal:** “En este diagrama de flujo se utilizan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, sin embargo, la secuencia de información se presenta de forma horizontal. Este diagrama sirve para destacar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores y así poder comparar la distribución de tareas y racionalizar o redistribuir el trabajo.” (Umaña & Vindas, 2009, pág. 6).

**Diagrama en bloques:** Umaña & Vindas, (2009) indican que: “este es un diagrama de flujo que representa la rutina a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí, cada cual con su significado.” (pág. 6).

Los símbolos que se utilizan en un diagrama de flujo de proceso tienen la finalidad de describir el tipo de actividad desarrollada.

Rivas, (2005) expone que: “El diagrama de flujo además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra las siguientes actividades: transporte, representado con una flecha; almacenamiento, el cual se representa con un triángulo equilátero sobre uno de sus vértices; y demora, la cual se representa con una letra D mayúscula.” (pág. 30).

**Cuadro 7: “Simbología utilizada en un diagrama de flujo de proceso.**

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Transformar la materia prima
	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad
	Transporte	Trasladar un material de un lugar a otro
	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima
	Demora	Material en espera de ser procesado

Fuente:” (Rivas, 2005, pág. 31).

## II.5. Tiempo en los procesos de producción:

En un proceso de fabricación, el tiempo y el movimiento son variables que puede ser determinantes respecto al costo de operación. “El estudio de tiempos es una técnica

utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizar dicha actividad. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.” (Rivas, 2005, pág. 8).

El movimiento en un proceso productivo requiere ser estudiado a fin de evitar movimientos o actividades innecesarias y obtener un mayor desempeño. Para el estudio de estas variables se hace uso de diagramas, entre los que se pueden citar se encuentran: el diagrama de flujo de proceso, diagrama de distribución de planta o de cadena de producción y diagrama de recorrido.

Rivas, (2005) explica que: “El desempeño del operario es un factor muy importante en el estudio de tiempos y movimientos, ya que este sirve para ajustar los tiempos normales de las tareas. Para calificar el desempeño del operario, se deben evaluar con cuidado factores como la velocidad, destreza, movimientos falsos, ritmo, coordinación, efectividad y otros según el tipo de tarea.” (pág. 9).

“Con el diseño del lugar de trabajo, se busca que el entorno, las herramientas y el equipo de trabajo se ajusten al trabajador y de esta forma contribuyan a una mayor producción y eficiencia, así como a la disminución de lesiones ocasionadas por herramientas y equipo. El lugar de trabajo debe diseñarse de modo que sea ajustable a una variedad amplia de individuos.” (Rivas, 2005, pág. 29).

Continúa afirmando Rivas, (2005), que: “El desempeño del operario es un factor muy importante en el estudio de tiempos y movimientos, ya que este sirve para ajustar los tiempos normales de las tareas. Para calificar el desempeño del operario, se deben evaluar con cuidado factores como la velocidad, destreza, movimientos falsos, ritmo, coordinación, efectividad y otros según el tipo de tarea.” (pág. 29).

## **II.6. Costos de Producción o de Operación**

“Las empresas de producción son aquellas que se encargan de transformar la materia prima en un producto elaborado o semielaborado, para tal proceso se reconocen los elementos de los costos de producción: materiales, mano de obra y gastos generales de fabricación. Desde un punto de vista elemental y sencillo el costo de un producto se obtiene sumando los costos de producción.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 60).

“Durante el proceso, deben decidir cómo tratar los costos de adquisición y manipulación de materiales, en cuanto a los procesos de compra, almacenamiento y recepción de éstos. La planificación de las adquisiciones, programación y distribución de los materiales, garantizan que los departamentos productivos tengan siempre materiales e insumos para llevar a cabo su proceso.” (Alfaro, 2010, pág. 1).

Jaramillo & Orbe, exponen que: “Costo de producción. Son aquellos costos que se aplican con el propósito de transformar de forma o de fondo la materia prima en productos terminados o semielaborados utilizando fuerza de trabajo, maquinaria, equipos y otros. Está compuesto por la combinación de tres elementos, que son: a. Materia prima directa. (MD) b. Mano de obra directa. (MOD) c. Gastos de fabricación. (GGF)” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 9).

El costo de producción son todos los gastos relacionados a la transformación de la materia prima en un producto terminado, (definición propia). Castillo afirma que “El costo de los productos fabricados, está integrado por los costos de producción en que fue necesario incurrir para su fabricación (materia prima, mano de obra y gastos de fabricación). Por esta razón a los desembolsos relacionados con la producción se les denomina costos y no gastos, puesto que se incorporan en los bienes producidos” (Castillo, 2008, pág. 15).

“La contabilidad de costos es un sistema de información, con el cual se determina el costo incurrido al realizar un proceso productivo y la forma como se genera éste en cada una de las actividades en las que se desarrolla la producción.” (Medina, 2007, pág. 9). Es necesario recalcar que con la contabilidad de costos se puede determinar el costo unitario de un bien o servicio para luego establecer un precio razonable al intermediario o consumidor final.

“Contabilidad de costos. Es un sistema contable especial, que tiene como objetivo principal suministrar los elementos necesarios para el cálculo, control y análisis de los costos de producción de un bien o servicio. Se encarga de la acumulación y el análisis de la información para uso interno de los gerentes en lo que a planeación, control y toma de decisiones se refiere. La Contabilidad de Costos permite conocer el valor de todos los elementos del costo de producción de un bien y/o servicio” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 5).

“En una empresa manufacturera, la inversión en materia prima o materiales representa una porción considerable de todos los costos de producción. Es necesario, por lo tanto, que el material sea cuidadosamente controlado con la finalidad de garantizar el uso efectivo y eficiente del mismo y evitar el riesgo de que se deteriore, sufra mermas por daños, robos u obsolescencia.” (Alfaro, 2010, pág. 2).

“En una empresa industrial podemos distinguir tres funciones básicas: producción, ventas y administración. Para llevar a cabo cada una de estas tres funciones, la empresa tiene que efectuar ciertos desembolsos por pago de salarios, materiales, alquileres, servicios, etc. Estas erogaciones reciben el nombre de: costos de producción, gastos de administración y gastos de ventas, según la función a que pertenezcan.” (Castillo, 2008, pág. 15).

En su libro, Jaramillo & Orbe, (2017) afirman que: “Los fines principales de la contabilidad de costos es: calcular el costo unitario del producto terminado, evaluación de inventarios y cálculo de utilidades, conocer la importancia de cada uno de los elementos del costo lo que permitirá tomar decisiones acertadas, fijación de políticas y planeación a largo plazo, aumentar o disminuir la línea de fabricación.” (pág. 6).

Los costos de producción se dividen en dos grupos: costos fijos y costos variables.

**Costos fijos:** Son todos aquellos costos en los que no existe varianza durante un periodo determinado. Castillo nos indica que “Son aquellas erogaciones cuya magnitud permanece constante, cualesquiera que sean las modificaciones que se registren en los volúmenes de producción o venta” (Castillo, 2008, pág. 16).

En su libro, Jaramillo & Orbe, (2017) exponen: “Costos fijos. Permanecen constantes frente a cualquier volumen de producción. Ejemplos: Mano de obra directa e indirecta, depreciaciones de activos fijos (método línea recta), seguros, arriendos, etc.” (pág. 42).

**Costos variables:** “Son aquellas erogaciones que varían en forma directamente proporcional con las variaciones de los volúmenes de venta, producción y operación” (Castillo, 2008, pág. 16). Podría decirse también, que son todos los costos relacionados a la producción que varían constantemente durante un periodo determinado.

“Costos variables. Tienen un comportamiento directamente proporcional al volumen de producción. A mayor cantidad mayor costo, a menor cantidad menor costo. Ejemplos: Materiales directos e indirectos, lubricantes, mano de obra directa por obra o a destajo, depreciación maquinaria (método unidades de producto), comisiones en ventas, etc.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 42).

Existe un tipo de costo mixto, según Jaramillo & Orbe afirman que “Los costos mixtos tienen las características de fijos y variables. Los costos mixtos se clasifican en: semivariantes y escalonados. • Costos Semivariantes. Una parte son relativamente fijos (estables) y otra parte son variables con el volumen de producción. Ejemplos: El arriendo de una máquina, \$500 mensuales más \$3 por cada unidad producida, etc” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 43).

**Punto de equilibrio:** Jaramillo & Orbe, (2017) afirman que: “El punto de equilibrio Es aquel volumen de ventas donde los ingresos totales se igualan a los costos totales, en este punto la empresa no gana ni pierde.” (pág. 45).

**Elementos del costo de manufactura:** Los elementos del costo de producción pueden agruparse en tres grandes grupos: materia prima, mano de obra y gastos de fabricación.

**Materia prima:** “El material está considerado como el primer elemento del costo, pues sin material para trabajar no puede manufacturarse nada. En su concepto más amplio, lo constituyen todos los materiales que de manera directa o indirecta, se utilizan para la manufactura de los artículos” (Castillo, 2008, pág. 21). Esta materia prima puede ser directa e indirecta.

**Materia prima directa:** se considera materia prima directa al material que va a ser transformado en un producto final, ejemplo: la principal materia prima para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es el coco (*Cocos nucifera* L.). “Son todos los materiales que pueden identificarse cuantitativamente dentro del producto y cuyo importe es considerable.” (Medina, 2007, pág. 8).

En su informe, Jiménez, (2013) afirma que: “Este elemento representa el punto de partida de la actividad manufacturera, por constituir los bienes sujetos a

transformación. La materia prima se convierte en costo en el momento en que sale del almacén hacia la fábrica para utilizarse en la producción.” (pág. 32).

Sin embargo, Castillo, (2008) afirma en su informe que: “El material directo corresponde al costo de cualquier material que entra a formar parte del producto fabricado. Ejemplo en una industria de confección de trajes, la principal materia prima es la tela.” (pág. 21).

**Materia prima indirecta:** Son todos los costos relacionados a la materia prima que formaran parte del producto final, ejemplo: en la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), pueden considerarse materias primas indirectas el azúcar, el agua, el empaque, etc.

“Esto se puede realizar de dos formas diferentes: identificando y relacionando el material usado con el producto o grupo de productos en que se emplee, constituyéndose como materia prima directa; o cuando no se establece esa identificación o relación entre los materiales usados y el producto o grupo de productos, se le denomina materia prima indirecta. (Jiménez, 2013, pág. 32).

“Comprende aquellos materiales involucrados en la elaboración de un producto, pero que no son materiales directos. Como ejemplo se pueden mencionar: agujas, tiza (para rotular los trajes), los suministros como lubricantes usados en las máquinas, papelería y útiles.” (Castillo, 2008, pág. 21). Cabe destacar que cuando se habla de materia prima indirecta son todos aquellos ingredientes que acompañan a la materia prima principal para crear un producto final.

**Mano de obra:** según su informe, castillo afirma: “Se considera como segundo elemento en los costos la mano de obra, pues sin ésta no puede cambiarse la forma, apariencia o naturaleza del material para aumentar su utilidad, y se le denomina mano

de obra a toda actividad humana aplicada a las operaciones productivas y complementarias de una fábrica.” (Castillo, 2008, pág. 21).

La afirmación de Medina reza que la mano de obra: “Es la remuneración en salario o en especie, que se ofrece al personal que interviene directamente para la transformación de la materia prima en un producto final.” (Medina, 2007, pág. 8). Sin embargo, la mano de obra puede clasificarse en dos grupos:

**Mano de obra directa:** Es la fuerza laboral aplicada a la transformación de la materia prima en un producto terminado. “Es la fuerza de trabajo que interviene de manera directa en la transformación de la materia prima en productos terminados, ya sea que intervenga manualmente o accionando máquinas.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 9).

Nos indica Castillo,( 2008) en su informe que: “Es la que se aplica directamente a la materia prima, para cambiar su forma o su naturaleza en un producto acabado, y cuyo importe puede cargarse directamente como parte del costo. El trabajo de los operadores de una máquina en una industria de confección se considera mano de obra directa.” (pág. 22).

**Mano de obra indirecta:** Jaramillo y Orbe afirman que la mano de obra indirecta es, “Fuerza de trabajo que participa en forma indirecta en la transformación de un producto. Ejemplos: Supervisores en fábrica, capataces, personal de mantenimiento, oficinistas de fábrica, etc.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 9).

“Es aquella que no se aplica directamente al material, sino que se emplea de una manera tan general que resulta imposible cargarla directamente al costo de un producto concreto, como sucede con las labores de un encargado o jefe de producción, que inspecciona la mano de obra directa, pero que no trabaja directamente sobre el material.” (Castillo, 2008, pág. 23).

Continúa afirmando Castillo que: “Existen dos formas de pago de salarios: Salario por unidad de tiempo y Salario por unidad de obra. Salario por unidad de tiempo: Es aquel que se paga con base en el tiempo trabajado, que puede ser por hora, día, semana, quincena o mes. Salario por unidad de obra: También se le conoce como mano de obra a destajo o a base de producción, y se le paga al obrero de acuerdo al número de unidades producidas.” (Castillo, 2008, pág. 22).

**Gastos de Fabricación:** Medina, (2007) explica que: “Denominados también carga fabril, gastos generales de fábrica o gastos de fabricación. Son aquellos costos que intervienen dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto final y que son distintos a material directo y mano de obra directa.” (pág. 10).

“Identificados también como carga fabril y considera aquellos egresos realizados con el propósito de beneficiar al conjunto de los diferentes artículos que se fabrican. No se identifican con un solo producto o proceso productivo.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 9).

“Los gastos indirectos de fabricación constituyen el tercer elemento del costo, estos son de naturaleza más general, ya que no pueden identificarse como parte primordial del costo de un producto terminado. Los gastos de fabricación corresponden a aquellos que no sean materiales directos y mano de obra directa. Como ejemplo se pueden mencionar: Las depreciaciones del edificio y equipo de la fábrica, alquiler, suministros, mantenimiento y reparaciones del equipo de fábrica, servicios adquiridos, las prestaciones laborales, etc.” (Castillo, 2008, pág. 23).

Existe una variedad de gastos relacionados a la fabricación de un producto, estos tipos de gastos varían según la naturaleza de la empresa, dentro de los más generales podemos mencionar:

Depreciación de maquinaria

Energía eléctrica fabrica.

Combustibles y lubricantes fabrica.

Teléfono fabrica.

Renta fabrica, etc.

**Contabilidad de costos:** “Es un proceso ordenado que usa los principios generales de contabilidad para registrar los costos de operación de un negocio de tal manera que, con datos de producción y ventas, la gerencia pueda usar las cuentas necesarias de los costos de producción y los costos de distribución, ambos por unidad y en total de uno o de todos los productos fabricados, y los costos de otras funciones diversas de la negociación, con el fin de lograr una operación económica, eficiente y productiva.” (Castillo, 2008, pág. 16).

“Fórmulas para determinar el costo de ventas. Empresas recién constituidas. Sin inventarios finales.  $\text{Materia prima directa} + \text{Mano de obra directa} + \text{Gastos generales de fabricación} = \text{Costo de ventas o costo de productos vendidos}$ . En este caso el costo de ventas es igual al costo de producción, en vista de que la totalidad de los materiales adquiridos fueron procesados, terminados y luego vendidos.” (Jaramillo & Orbe, 2017, pág. 25).

## **II.7. Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.**

Franco L. , (2020) indica que: “El Porvenir, es un negocio de familia por más de 5 décadas, es una planta de producción cuyo mercado es la repostería; el segmento en el cual participa específicamente es en la comercialización de conservas de diferentes sabores (toronja, piña, camote y coco), aceite y agua de coco (*Cocos nucifera* L.), nuégados y chila cayote.”

Su meto de producción es tradicional, Franco nos indica “actualmente cuenta con 17 trabajadores, sus productos son comercializados en el mercado local y nacional, pero

trascienden al extranjero, principalmente a guatemaltecos residentes en Estados Unidos. la cantidad de producción se programa por pedidos, la unidad de medida para la venta de conservas es por libra. Por lo general se producen 255 libras de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), por día, es decir, 2.55 quintales diarias.” (Franco L. , 2020).

La planta El Porvenir, se encuentra ubicada a 158 km.CA-9, de la ciudad capital de Guatemala, en San Jorge, Zacapa. Sus proveedores principales de coco (*Cocos nucifera* L.), son del departamento de Izabal, a unos 140 km. de la planta de producción. “Regularmente los clientes (intermediarios o consumidores finales locales) llegan a comprar los productos al área de venta anexada al área de producción, para luego ser comercializados en diferentes regiones del país.” (Franco L. , 2020)

La infraestructura vial es buena, (asfalto), el area es urbana, la mano de obra es local, los servicios de energia electrica, agua potable, telefono, bancos, combustibles, etc, son muy accesibles, buena facilidad de distribucion.

El área del terreno donde se encuentra la planta El Porvenir es de 1,482 m<sup>2</sup>. (39 m. largo por 38 m. ancho). Actualmente cuenta con una cadena de producción desproporcional e inconsecuente.

### III. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

Este capítulo contiene toda la información recopilada a través de las encuestas realizadas en la investigación de campo la cual fue efectuada a 18 encuestados.

La variable dependiente (Y), (Aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años.), nos permite analizar los efectos que genera el problema central (Deficiencia en el Proceso de producción artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa).

La Variable independiente (X), (Inexistencia de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.) nos ayuda a hacer un análisis e interpretación de la causa principal que le da origen al problema en cuestión (Deficiencia en el Proceso de producción artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir).

Del cuadro y la gráfica 1 al cuadro y grafica 5, tienen por objeto comprobar la variable dependiente (Y), la cual se expresa con un aumento de costos de operación en el proceso de producción para la elaboración de la conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir, y está dirigida al propietario o gerente.

Del cuadro y grafica 6 al cuadro y grafica 10, tiene por objeto comprobar la variable independiente (X), expresándose como la inexistencia de proceso industrial para la producción del dulce de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, y está dirigida a los colaboradores.

### 3.1 Cuadros y gráficas para comprobar la variable dependiente “Y” o efecto

Cuadro 8

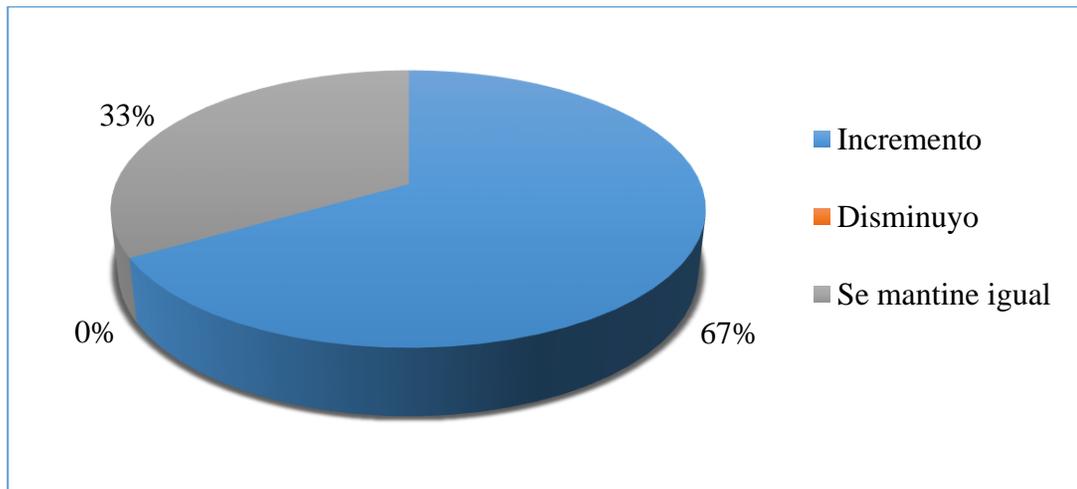
Personas que opinan sobre el comportamiento de los costos de producción, para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Incremento	2	67
Disminuyo	0	0
Se mantiene igual	1	33
Total	3	100

Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Gráfica 1

Personas que opinan sobre el comportamiento de los costos de producción, para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).



Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Un tercio de los encuestados indican que no se han incrementado los costos de producción en la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en tanto que, dos tercios afirman que si han aumentados considerablemente. Con los datos obtenidos se comprueba la variable dependiente o efecto general de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 9

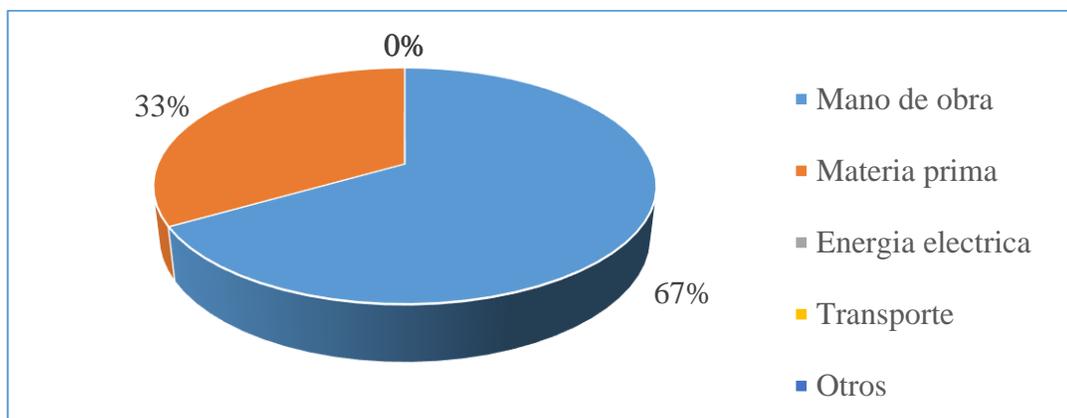
Personas que opinan sobre el rubro del proceso de producción donde se han incrementado los costos.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Mano de obra	2	67
Materia prima	1	33
Energía Eléctrica	0	0
Transporte	0	0
Otros	0	0
Total	3	100

Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 2

Personas que opinan sobre el rubro del proceso de producción donde se han incrementado los costos.



Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: dos tercios de los encuestados indican que, los gastos en la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se han incrementado en la mano de obra, mientras que un tercio opina que en la materia prima es donde hay inflación de costos; Con los datos obtenidos se comprueba la variable dependiente o efecto general de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 10

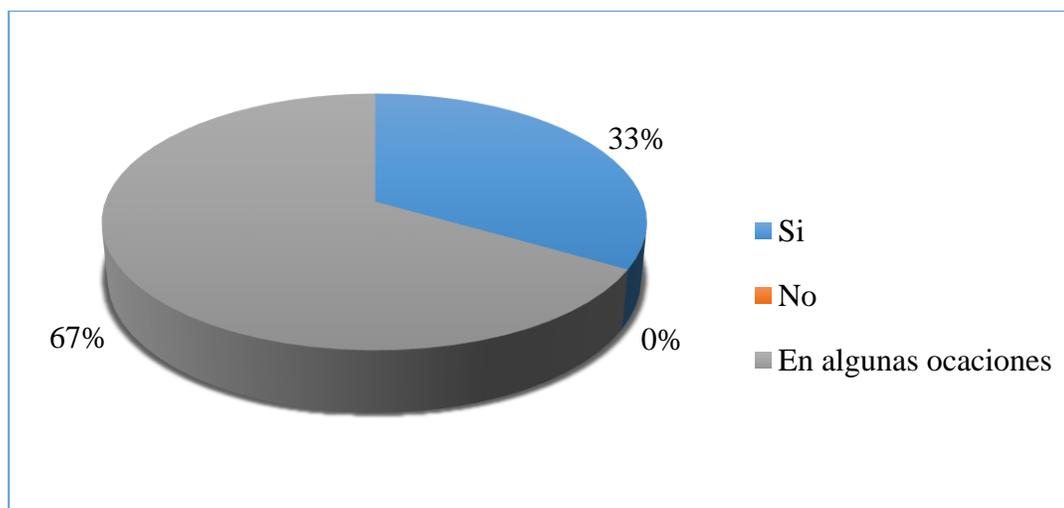
Personas que Opinan sobre la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producción.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	1	33
No	0	0
En algunas ocasiones	2	67
Total	3	100

Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 3

Personas que opinión sobre la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producción.



Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: dos tercios de los encuestados afirman que en algunas ocasiones si se ha tenido la necesidad de contratar personal adicional para producir un mismo volumen de producción, en tanto que un tercio afirma que si se dan estas contrataciones adicionales; comprobando de esta manera la variable dependiente. Con los datos obtenidos se comprueba la variable dependiente o efecto general de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 11

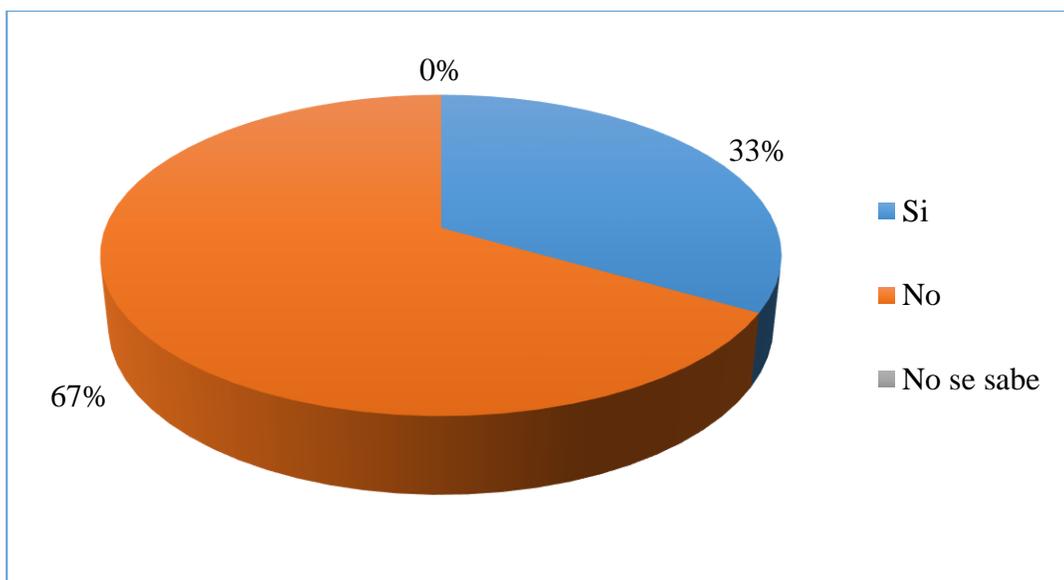
Personas que opinan sobre los esfuerzos que se han hecho para reducir los costos de producción de bocadillos de coco (*Cocos nucifera* L.).

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	1	33
No	2	67
No se sabe	0	0
Total	3	100

Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 4

Personas que opinan sobre los esfuerzos que se han hecho para reducir los costos de producción de bocadillos de coco (*Cocos nucifera* L.).



Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: dos tercios de los encuestados afirman que no se han hecho los suficientes esfuerzos para reducir los costos de operación, en tanto que, un tercio indica que se han hecho esfuerzos sustanciales. Con los datos obtenidos se comprueba la variable dependiente o efecto general de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 12

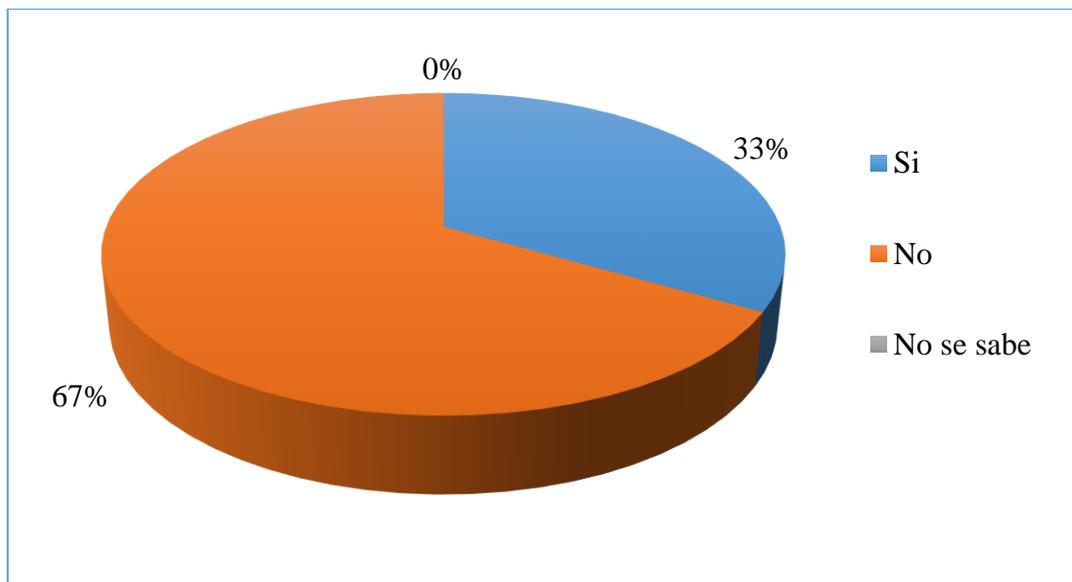
Personas que opinan sobre el uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco (*Cocos nucifera* L.), en bruto.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	1	33
No	2	67
No se sabe	0	0
Total	3	100

Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 5

Personas que opinan sobre el uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco (*Cocos nucifera* L.), en bruto.



Fuente: Información proporcionada por propietarios de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Dos tercios de los encuestados afirman que no toda la materia prima del coco (*Cocos nucifera* L.), es utilizada. En tanto que un tercio indica que sí. Con los datos obtenidos se comprueba la variable dependiente o efecto general de la hipótesis de trabajo.

### 3.2 Cuadros y gráficas para comprobar la variable independiente “X” o causa.

Cuadro 13

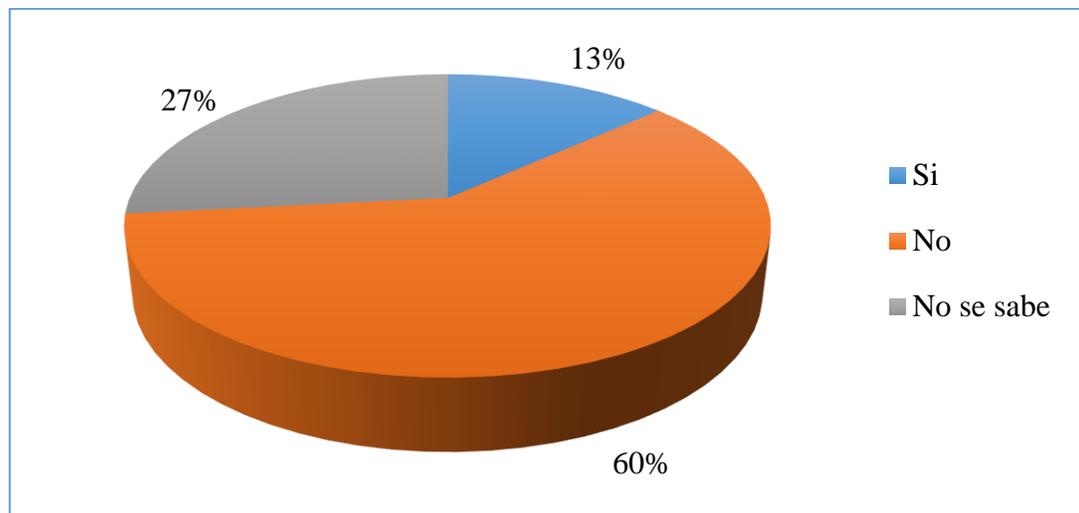
Personas que opinan sobre si se cuenta con proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	2	13
No	9	60
No se sabe	4	27
Total	15	100

Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 6

Personas que opinan sobre si se cuenta con proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.



Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Casi dos tercios de los encuestada indica que la planta El Porvenir, no cuenta con proceso industrial de producción; un tercio afirman que no sabe y menos de un tercio dicen que si cuenta con proceso tecnificado. Con los datos recabados se comprueba la variable independiente o causa principal de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 14

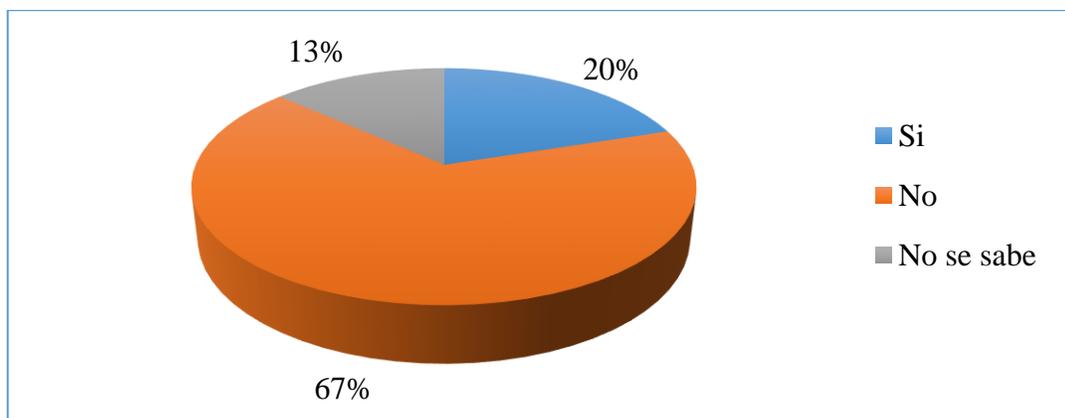
Personas que opinan sobre la adquisición de tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	3	20
No	10	67
No se sabe	2	13
Total	15	100

Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 7

Personas que opinan sobre la adquisición de tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.) en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.



Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Del total de los encuestados, dos tercios afirman que la empresa no ha adquirido equipo técnico para mejorar el proceso de producción en los últimos años; menos de un tercio dicen que si se ha adquirido equipo técnico y un porcentaje no considerable no sabe. Con los datos recabados se comprueba la variable independiente o causa principal de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 15

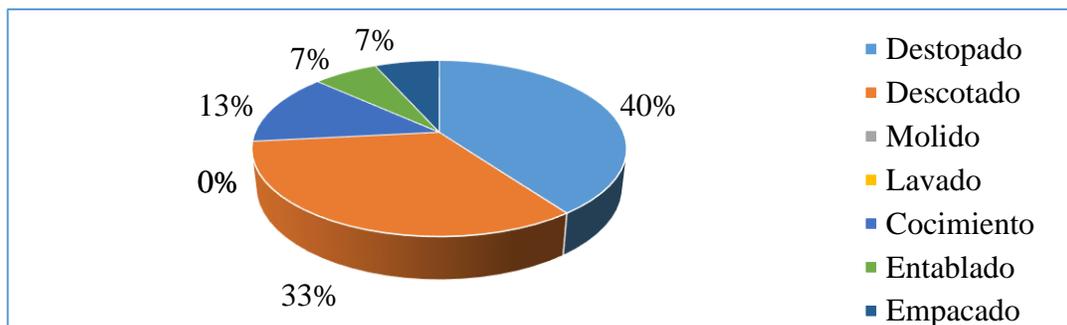
Personas que opinan sobre el área de producción en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, en que debe mejorarse el proceso y reducir los costos.

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Destopado	6	40
Descotado	5	33
Molido	0	0
Lavado	0	0
Cocimiento	2	13
Entablado	1	7
Empacado	1	7
Total	15	100

Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 8

Personas que opinan sobre el área de producción en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, que debe mejorarse el proceso y reducir los costos.



Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

**Análisis:** Según los encuestados, el destopado, descotado y cocción, son las actividades que indican el mayor porcentaje que consideran mejorar; En las otras actividades, las mejoras no son tan relevantes, pero si considerables. Con los datos recabados se comprueba la variable independiente o causa principal de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 16

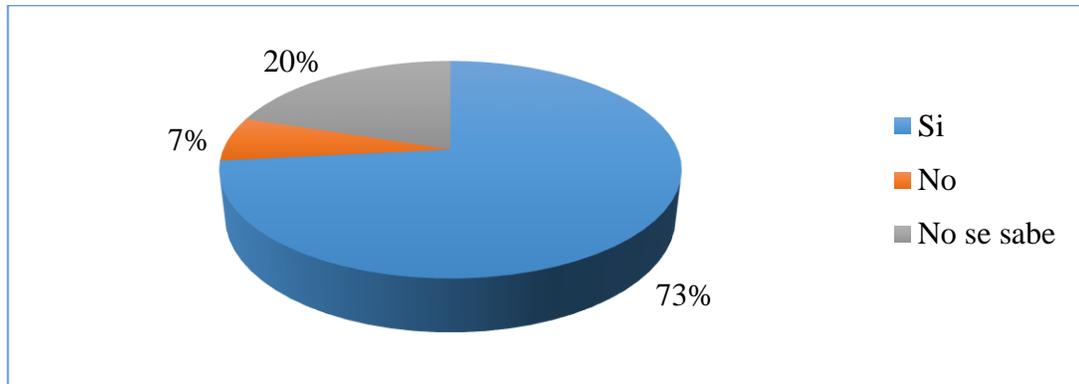
Personas que opinan sobre la capacidad económica de la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, para implementar un proceso tecnificado en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	11	73
No	1	7
No se sabe	3	20
Total	15	100

Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 9

Personas que opinan sobre la capacidad económica de la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, para implementar un proceso tecnificado en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).



Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Casi las tres cuartas partes de los encuestados afirman que la empresa si tiene la capacidad económica para implementar un sistema industrial de producción. Menos de un cuarto indican que desconocen la solvencia económica de la empresa, y un porcentaje mínimo afirman que la empresa no cuenta con los recursos económicos para tal implementación. Con los datos recabados se comprueba la variable independiente o causa principal de la hipótesis de trabajo.

Cuadro 17

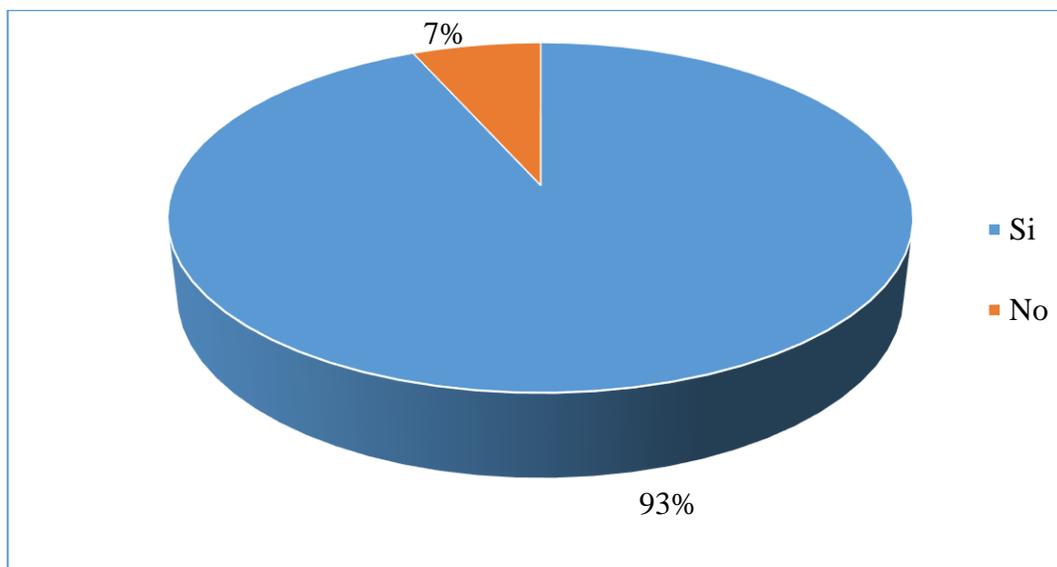
Personas que opinan sobre la reducción de costos al implementar un proceso tecnificado para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Respuesta	Valor Absoluto	Valor Relativo (%)
Si	14	93
No	1	7
Total	15	100

Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Grafica 10

Personas que opinan sobre la reducción de costos al implementar un proceso tecnificado para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).



Fuente: Información proporcionada por los trabajadores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Agosto 2020.

Análisis: Un porcentaje muy alto de la opinión de los encuestados afirman que, se reducirían significativamente los costos al instalar un proceso de producción industrial. En tanto que un porcentaje insignificante de la opinión de los encuestados afirma que no existiría varianza en los costos. Con los datos recabados se comprueba la variable independiente o causa principal de la hipótesis de trabajo.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### IV.1. Conclusiones:

Producto de la Inexistencia de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Se establecen las siguientes conclusiones:

1.-Se comprueba la hipótesis de planteada: “El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial”.

2.-Existe incremento de los costos de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

3.-Los costos en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se han incrementado principalmente en la mano de obra y en la materia prima.

4.-El incremento del costo de la mano de obra se ha dado por la frecuente necesidad de contratar personal adicional para producir un mismo volumen de producción.

5.-No se han hecho los suficientes esfuerzos para reducir los costos de operación, en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

6.-No son utilizadas todas las materias primas derivadas del coco (*Cocos nucifera* L.).

7.-La planta de producción El Porvenir, no cuenta con proceso industrial de producción.

8.-La planta de producción El Porvenir, no ha adquirido equipo técnico para mejorar el proceso de producción en los últimos años.

9.-Existe una notable deficiencia en las actividades de destopado, descotado y cocción dentro del proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

10.-A pesar de la capacidad económica que tiene la empresa para implementar un sistema industrial de producción, los costos operacionales no se han reducido por la inexistencia de un equipo tecnificado de producción.

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

1.-Ejecutar la Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

2.-Reducir los costos de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

3.-Reducir los costos de mano de obra y en materia prima para la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

4.-Eliminar las contrataciones de personal adicional para producir un mismo volumen de producción.

5.-Hacer los esfuerzos necesarios para reducir los costos de operación, en la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

6.- Hacer uso de todas las materias primas derivadas del coco (*Cocos nucifera* L.), con fines comerciales.

7.-La planta de producción El Porvenir, debe contar con proceso industrial de producción.

8.-La planta de producción El Porvenir, debe adquirir equipo técnico para mejorar el proceso de producción para los próximos años.

9.-Hacer más eficiente las actividades de destopado, descotado y cocción dentro del proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

10.-La planta El Porvenir, tiene la capacidad económica para implementar un equipo industrial de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alas, M. E. (2010). *“Industrialización de la fibra de estopa de coco*. San Salvador, El Salvador.: Universidad de El Salvador.
2. Alfaro, J. (2010). *II Unidad: Cntrol y registro de los elementos del costo*. Managua,Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.
3. Altamirano, S. E., & Ceja, F. J. (2016). Cadenas Productivas y Cadenas de Valor. *Revista Educateconciencia*, 3.
4. Amores, E. M., & Proaño, C. M. (2013). El caramelo, una dulce y bella expresión. *Tendencias Gastronomicas*, 67.
5. Atz, O. D. (2008). *Cacacterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto de coco, para la utilizazción en matrices fibro-reforzadas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Atz, O. D. (2008). *caracterización física, mecánica y química de fibras de desecho del fruto del coco, para utilización en matrices fibro-reforzadas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. Bendaña, G. (Diciembre de 2017). *Agua De Coco, Agua De Vida*. Nicaragua: Revista de Temas Nicaragüenses. Obtenido de <http://www.temasnicas.net/>.
8. Bonilla, C. D. (2013). : *Diseño de Marca y Packaging, aplicado a la “Cocada”, dulce tradicional*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
9. Bravo, F. J. (1991). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Caracas, Venezuela: Editorial Nuevos Tiempos.
- 10 Burbano, L. A., Moreno, & Palacios, &. E. (2013). *Procedimiento para el almacenaje de materias primas, insumos y producto terminado. caso: curtiembres*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad de San Buenaventura.
11. Castelli, J. J. (2018). *Manual de conservas*. Centro Regional Chaco – Formosa, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

12. Castillo, J. M. (2008). *Diseño de un sistema de costos estándar en la industria de confeccion de trajes*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
13. Cazco., A. P. (2011). *Estudio comparativo de la preparacion de alimentos con utencilios tradicionales y acero quirurgico*. Quito, Ecuador.: Universidad Tecnológica Equinoccial.
14. Chau, J. (27 de Julio de 2016). <https://www.youtube.com/watch?v=kaHe2A6cuGY>. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=kaHe2A6cuGY>: <https://www.youtube.com/watch?v=kaHe2A6cuGY>
15. Contreras, F. G., Capurro, A. C., & Castillo, M. A. (2014). El concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. *Revista Lider*, 129.
16. Córdova, C. A. (2018). *Optimización de los procesos de una empresa comercial*. Quito, Ecuador: Pontifica Universidad Catolica del Ecuador.
17. Dassanayaka, S. (13 de Junio de 2017). <https://www.youtube.com/watch?v=LqiA-j2qPvw>. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=LqiA-j2qPvw>: <https://www.youtube.com/watch?v=LqiA-j2qPvw>
18. Enriquez, W. E. (2016). *Diseño de concreto prefactario utilizando reciduos de ladrillo de barro cocido*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
19. Escobar, A. M. (2017). *Elaboración de concerva de frutas Libres de azúcar añadida*. Guatemala: Universidad Landivar.
20. Espinoza, C. K. (2012). *Empaque y embalajes*. Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México, Mexico: Red Tercer Milenio.
21. Franco, C. I. (2014). *Proceso de frabricación de harina de coco (Cocos nucifera L.) para la obtención de un producto de panificación para personas celíacas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

22. Franco, L. (17 de Julio de 2020). Produccion de concerva de coco. (G. Fajardo, Entrevistador)
23. Galindo, O. E. (2015). *Diseño e implementación de un horno autónomo para el secado de guantes de látex* . Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
24. Gastronómicas, e. e. (26 de mayo de 2015). <http://solucionesgastronomicas.com/blog/estufas-industriales-3/>. Obtenido de <http://solucionesgastronomicas.com/blog/estufas-industriales-3/>: <http://solucionesgastronomicas.com/blog/estufas-industriales-3/>
25. Girón, N. H., & Cervantes, & R. (2007). *Elaboracion de modulos estructurales a base de fibra de estopa de coco para viviendas de bajo costo*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
26. González, O. E. (2018). *caracterizacion microbiológica fisicoquímica del coco (Cocos nucifera L. ) utilizado como materia prima en la fabricacion de coco rallado deshidratado* . Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
27. Granados Sánchez, D., & López Ríos, G. F. (2002). Manejo de la palma de coco (Cocos nucifera L.). *Revista Chapingo*, 42.
28. J.F., R. R., P.G., R. R., E., T. M., A.G., M. R., M.E., S. P., A., A. C., . . . E., & J. (2016). *Caracterización fisicoquímica y funcional de la fibra de mesocarpio de coco (Cocos nucifera L)*. Colonia Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo, CP 11340, México, D.F., México. y Carretera Pachuca-Ciudad Sahagún Km. 20, Mexico: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional y Universidad Politécnica de Pachuca.
29. Jaramillo, M. p., & Orbe, & H. (2017). *Costos: Modalidad Ordenes de Produccion*. Quito, Ecuador: Editorial UTN.
30. Jiménez, M. T. (2013). *Costo histórico mediante el proceso continuo en una industria de adoquín para pavimentacion*. Guatemala.: Universidad de San Carlos de Guatemala.

31. Luzuriaga, E. M. (2013). *Estudio investigativo del coco, sus propiedades nutricionales y su aplicación en la gastronomía*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
32. Medina, R. A. (2007). *Sistema de costos: Un proceso para su implementación*. Manizales, Colombia.: Universidad Nacional de Colombia.
33. Method Machine Works. (2011). *Selangor, Malaysia Patente n° COM20-1A*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-coconut-deshelling-machine-60481940008.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.2a46ed23QqcfwZ>: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-coconut-deshelling-machine-60481940008.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.2a46ed23QqcfwZ>
34. Mokate, K. M. (1999). *Eficaci, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Que queremos decir?* Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES).
35. Montaña, E. G. (2019). *Diseño de prototipo para remover corteza de coco*. Bucaramanga, Bogota: Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
36. Montero, E. S. (1986). *Propiedades térmicas de los alimentos*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
37. Mora, M. G. (2014). *Fomento a la actividad productiva artesanal del departamento de Cundinamarca*. Cundinamarca, Colombia.: Artesanía de Colombia, Gobernacion de Cundinamarca.
38. Mundial, S. d. (2019). *Informe tecnico sobre la optimización de los recursos*. Ginebra, Suiza: The Global Found.
39. Paz, R. C., & Gómez, & D. (2013). *Administracion de operaciones*. Mar Del Plata, Argentina: Universidad Nacional de Mar Del Plata.
40. Piña, D. I., & Arteaga, F. C. (2015). *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias de aplicación*. Toluca, Mexico: Universidad Autónoma del Estado de México.

41. Rivas, O. A. (2005). *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
42. Roque, J. C., Herrera, J. A., & Cruz, & J. (2005). "*Propuesta de agroindustrialización del coco como una estrategia para la contribución económica al desarrollo rural de la comunidad de la Isla Espiritu Santo, puerto El Triunfo en el departamento de Usulután*". San Salvador, El Salvador.: Universidad de El Salvador.
43. Sánchez, E. S. (2011). *Comportamiento térmico de aleaciones de aluminio de la serie 2XXX sinterizadas*. Madrid, España: Universidad Carlos III de Madrid.
44. Solutions, S. (16 de Julio de 2017). *facebook.com*. Obtenido de facebook.com: <https://www.facebook.com/SisguaSolutions/photos/pcb.489300894740527/1187272728276670/>
45. Solutions, S. (25 de Noviembre de 2020). *Facebook.com*. Obtenido de facebook.com: <https://www.facebook.com/SisguaSolutions/photos/a.262946010709351/1318768445127097/>
46. Teps, G. S. (15 de Abril de 2009). <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000661.pdf>. Obtenido de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000661.pdf>: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000661.pdf>
47. Umaña, S. C., & Vindas, & J. (2009). *Guía para la Elaboración de diagramas de flujo*. San Jose, Costa Rica: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, MIDEPLAN.
48. Zelaya, A. M., & Machado, & F. (2011). *Estudio de la composición nutricional de dulces típicos*. Antiguo Cuscatlán, El Salvador: Universidad Dr. José Matías Delgado.



- a) Mano de obra \_\_\_ b) materias primas \_\_\_  
 c) Energía eléctrica \_\_\_ c) Transporte \_\_\_  
 d) Otros \_\_\_\_\_

3) ¿Ha incurrido en la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producto?

- a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_ c) en algunas ocasiones \_\_\_

4) ¿Ha desarrollado esfuerzos para reducir los costos de producción de bocadillos de coco en su empresa?

- a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_

5) Hace uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco en bruto?

- a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_ c) No sabe \_\_\_

Dirigidas a la propietarios de planta El Porvenir

Boletas 03, población muestral, con el 100% de nivel de confianza y 00% de error.

9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal

1. ¿Cuenta con proceso industrial para la producción de bocadillo de coco en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa?

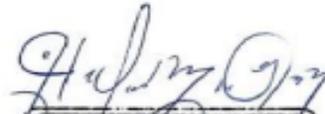
- a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_ c) No sabe \_\_\_

2. ¿Ha adquirido tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco de la empresa?

- a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_ c) No sabe \_\_\_

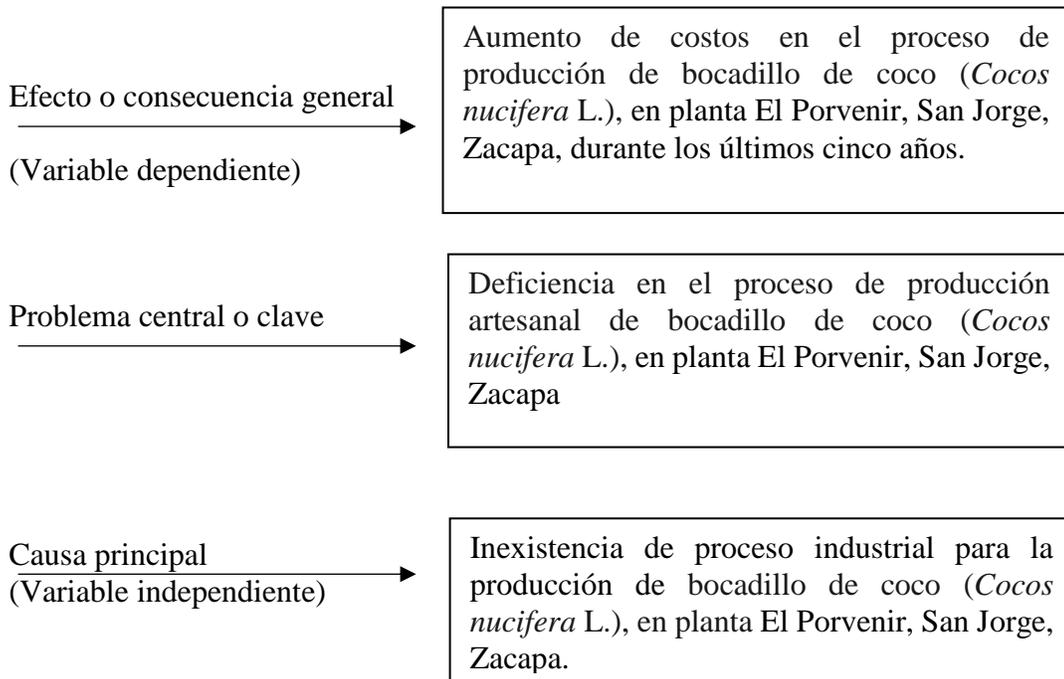
3. ¿En qué áreas de la producción considera necesario mejorar el proceso y reducir costos?

- a) Descascarado \_\_\_ b) Estopado \_\_\_ c) Molido \_\_\_  
 d) lavado \_\_\_ e) Cocimiento \_\_\_ f) Entablado \_\_\_  
 g) Empacado

  
 Carlos Moisés Hernández González  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 COLEGADO 7288



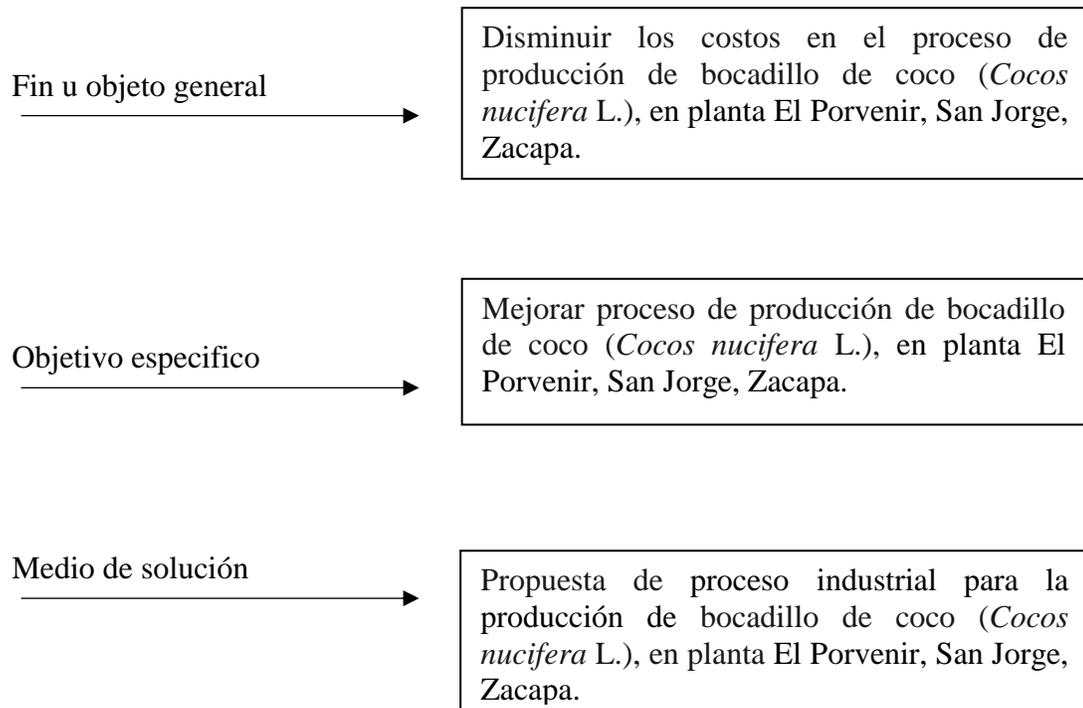
Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis de trabajo y árbol de objetivos.  
Tópico: Producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).



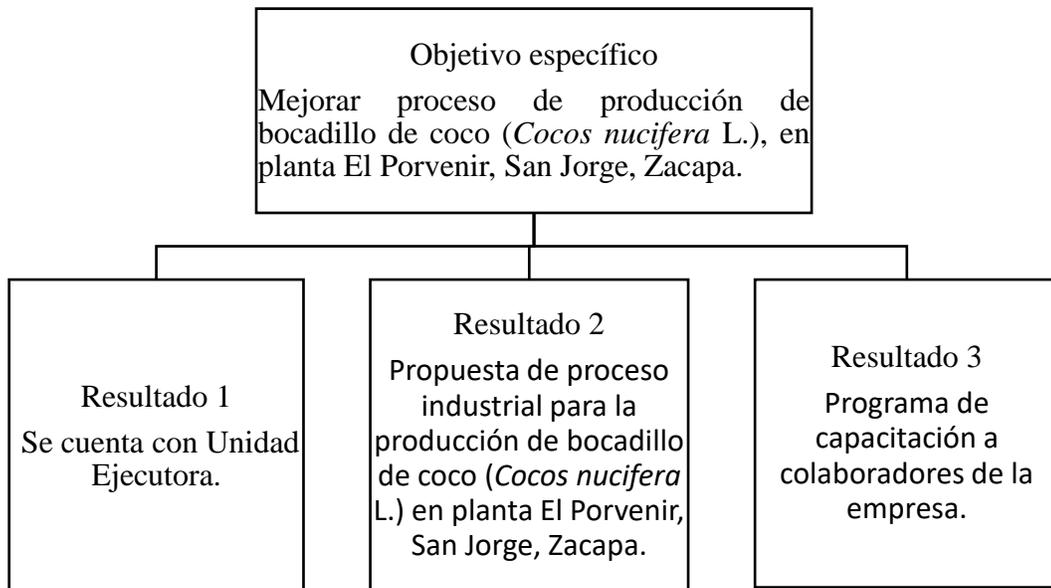
Hipótesis: “El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial”.

¿Es la inexistencia de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), la causante del aumento de costos por producción artesanal en planta El Porvenir San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años?

## Árbol de objetivos



Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la problemática



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

Universidad Rural de Guatemala  
Programa de Graduación  
Boleta de Investigación  
Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: Aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años.

Esta boleta censal está dirigida al gerente y ejecutivos de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

**Instrucciones:** A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Cómo ha sido el comportamiento en los costos de producción, la elaboración de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en su empresa?  
a) Incremento\_\_\_\_\_ b) Disminuyo\_\_\_\_\_ c) Se mantiene igual\_\_\_\_\_.
2. ¿En qué rubro del proceso de producción se han incrementado los costos?  
a) Mano de obra, \_\_\_\_\_ b) materias primas\_\_\_\_\_ c) Energía eléctrica\_\_\_\_\_  
c) Transporte \_\_\_\_\_ d) Otros\_\_\_\_\_.
3. ¿Ha incurrido en la contratación adicional de personal para elaborar el mismo volumen de producto?  
a) Si\_\_\_\_\_ b) No\_\_\_\_\_ c) en algunas ocasiones. \_\_\_\_\_.
4. ¿Ha desarrollado esfuerzos para reducir los costos de producción de bocadillos de coco (*Cocos nucifera* L.), en su empresa?  
a) Si\_\_\_\_\_ b) No\_\_\_\_\_ c) No sabe\_\_\_\_\_.
5. ¿Hace uso de toda la materia prima con la que está constituida el coco (*Cocos nucifera* L.), en bruto?  
a) Si\_\_\_\_\_ b) No\_\_\_\_\_ c) No sabe\_\_\_\_\_.

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

Universidad Rural de Guatemala  
Programa de Graduación  
Boleta de Investigación  
Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: Inexistencia de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Esta boleta censal está dirigida a los colaboradores de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una "X" la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Cuenta con proceso industrializado para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa?  
a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_. c) No sabe \_\_\_\_\_
2. ¿Ha adquirido tecnología para mejorar el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), de la empresa?  
a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_.
3. ¿En qué áreas de la producción considera necesario mejorar el proceso y reducir costos?  
a) Destopado \_\_\_\_\_ b) descotado \_\_\_\_\_ c) Molido \_\_\_\_\_ d) lavado \_\_\_\_\_  
e) Cocimiento \_\_\_\_\_ f) Entablado \_\_\_\_\_ g) Empacado \_\_\_\_\_.
4. ¿La empresa posee la capacidad económica para implementar un proceso tecnificado para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.)?  
a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ c) No sabe \_\_\_\_\_.
5. ¿Considera que se reducirían los costos al implementar un proceso tecnificado o semi tecnificado para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.)?  
a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_.

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

En este anexo se procedió a realizar un censo de acuerdo a los lineamientos de la Universidad Rural de Guatemala, (Si la población a encuestar es menor a 35 no se realizará cálculo de muestra, sino más bien un censo), encuestando a la población total a investigar. El cálculo de la muestra se realiza con el 100 % del nivel de confianza.

El tamaño de la muestra es de 18, mismo que es el número total entre el propietario, encargado de la producción y colaboradores.

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

Este indicador estadístico nos permite determinar el grado de correlación de dos variables; es decir la correlación gráfica de las mismas, para proyectar la ruta con el propósito de determinar el comportamiento de dichas variables. El coeficiente de correlación en este caso es igual a 0.98

Es de suma importancia subrayar que, para el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar en un rango de  $+ - 0.80$  a  $+ - 1$ . Para tener un análisis más descriptivo y gráfico, se aplicará la fórmula a los datos obtenidos de los costos de producción de los últimos cinco años, con el fin de determinar los cálculos, la tabla para el análisis de varianza y las proyecciones correspondientes. A continuación, se presentan los cálculos y fórmula utilizada para obtener dicho coeficiente.

### **Cálculo de coeficiente de correlación**

Año	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	(Años)	costos de producción por quintal en Q.			
2015	1	Q 243.72	243.72	1	59,399.44
2016	2	Q 296.67	593.34	4	88,013.09
2017	3	Q 368.85	1,106.55	9	136,050.32
2018	4	Q 495.38	1,981.52	16	245,401.34
2019	5	Q 638.31	3,191.55	25	407,439.66
Totales	15	Q 2,042.93	7,116.68	55	936,303.85

**Fuente:** Planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. (Franco L. , 2020).

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	7116.68
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	936303.85
$\sum Y=$	2042.93
$n\sum XY=$	35583.4
$\sum X*\sum Y=$	30643.95
Numerador=	4939.45
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	4681519.25
$(\sum Y)^2=$	4173562.98
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	507956.2666
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*(n\sum Y^2-(\sum Y)^2)=$	25397813.33
Denominador:	5039.624324
r=	0.98012266

Formulas:

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

$$n\sum XY - \sum X * \sum Y$$



**Análisis:** El coeficiente de correlación es de +0.98, dato estadístico que nos indica que los comportamientos de ambas variables tienen un grado de correlación aceptable para su estudio.

### **Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal**

Es sumamente importante proyectar el fenómeno estudiado, y para ello se procedió a utilizar la proyección lineal del problema en cuestión.

Para su desarrollo se estudió el comportamiento de las variables: tiempo (respecto a los años de estudio, variable X) y Costos de producción (respecto al balance general de costos en Quetzales, Variable Y) basado en el historial financiero dado; información que se encuentra dentro del rango aceptable para analizarse como un comportamiento lineal, resumido todo esto con la ecuación:  $y = a + bx$ .

#### **Proyección lineal**

Año	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	(Años)	costos de producción por quintal en Q.			
2015	1	243.72	243.72	1	59399.44
2016	2	296.67	593.34	4	88013.09
2017	3	368.85	1106.55	9	136050.32
2018	4	495.38	1981.52	16	245401.34
2019	5	638.31	3191.55	25	407439.66
Totales	15	2042.93	7116.68	55	936303.85

**Fuente:** Planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. (Franco L. , 2020).

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	7116.68
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	936303.85
$\sum Y=$	2042.93
$n\sum XY=$	35583.4
$\sum X * \sum Y=$	30643.95
Numerador de b:	4939.45
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
<b>b=</b>	<b>98.789</b>
Numerador de a:	
$\sum Y=$	2042.93
$b * \sum X =$	1481.835
Numerador de a:	561.095
<b>a=</b>	<b>112.219</b>

$$n\sum XY - \sum X * \sum Y$$

---

b =

$$n\sum X^2 - (\sum X)^2$$

$$\sum y - b\sum x$$

a =

---

n

### Situación sin proyecto

Donde:

$$a = 112.219$$

$$b = 98.789$$

x = número correlativo de años

$y = a+bx$	Resultados en Q.
$y = 112.219 + 98.789 * 6$	704.953
$y = 112.219 + 98.789 * 7$	803.742
$y = 112.219 + 98.789 * 8$	902.531
$y = 112.219 + 98.789 * 9$	1001.32
$y = 112.219 + 98.789 * 10$	1100.109

Evidentemente los costos de producción irán en aumento sin no se ejecuta la propuesta planteada.

Formula:  $y = a + bx$

X	Año	$y = a + bx$
No. De año		costos de producción por quintal en Q.
6	2020	704.95
7	2021	803.74
8	2022	902.53
9	2023	1001.32
10	2024	1100.11

**Fuente:** Planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

### Situación con Proyecto

Año	Operando	15%	con proyecto
2019	638.31 - (638.31*0.15)	95.75	Q. 542.56
2020	542.56 - (542.56*0.15)	81.38	Q. 461.18
2021	461.18 - (461.18*0.15)	69.18	Q. 392.00
2022	392.00 - (392.00*0.15)	58.80	Q. 333.20
2023	333.20 - (333.20*0.15)	49.98	Q. 283.22
2024		165.02	Q. 935.09

**Fuente:** Planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

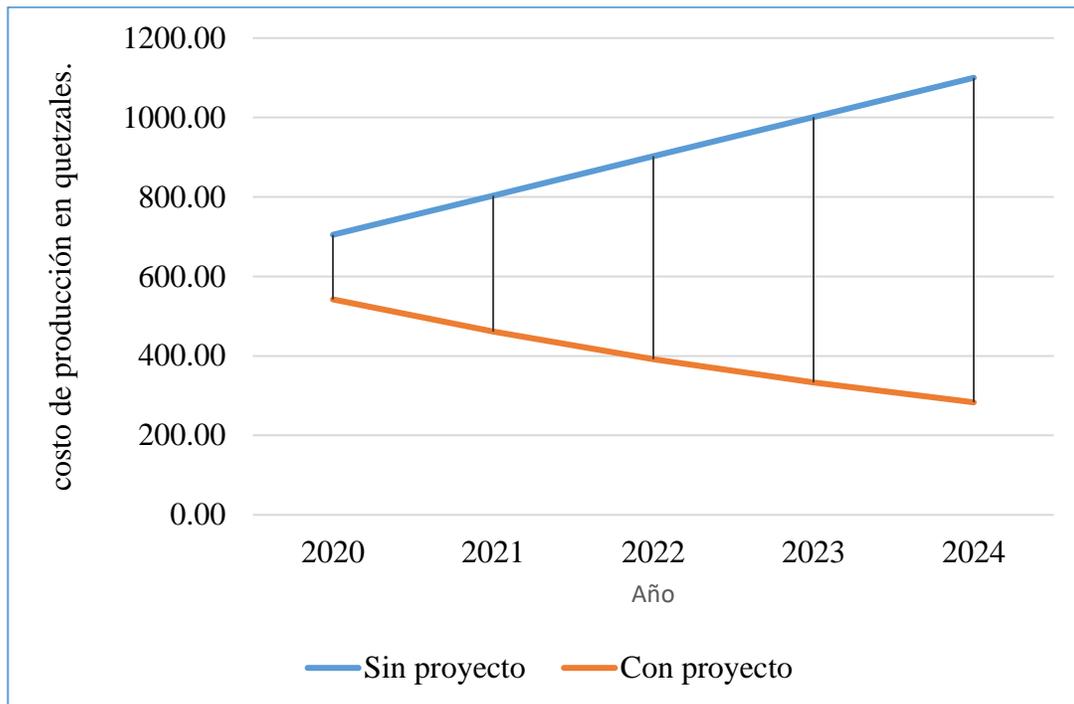
Se propone reducir el costo de producción en un 15% para los próximos años:

### Análisis comparativo con y sin proyecto

Año	costo de producción en Quetzales	
	Sin proyecto	Con Proyecto
2020	Q. 704.95	Q. 542.26
2021	Q. 803.74	Q. 461.18
2022	Q. 902.53	Q. 392.00
2023	Q. 1001.32	Q. 333.20
2024	Q. 1100.11	Q. 283.22

**Fuente:** Planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

### Gráfica comparativa de situación sin proyecto y con proyecto



**Análisis:** De continuar con la producción de forma tradicional, la proyección lineal nos indica que, existirá una tendencia en el aumento de los costos de producción en los próximos años, en tanto que, si se implementa dicho proceso con un equipo tecnificado, consecuentemente estos costos se reducirían de una manera considerable

Gersón Iván Fajardo Durán

**TOMO II**

“PROPUESTA DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE  
BOCADILLO DE COCO (*Cocos nucifera* L.), EN PLANTA EL PORVENIR, SAN  
JORGE, ZACAPA.”



Asesor General Metodológico:

Ing. Agrónomo. Carlos Moises Hernández González

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, mayo 2022.

Este documento fue presentado por el autor, previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciado.

## **Prólogo**

El presente documento contiene la “Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.”, con el fin de hacer más eficiente el proceso de producción, que garantice disminuir los costos de producción, sin disminuir relativamente su calidad.

Al poner en marcha el proceso de reingeniería de la planta se convierte en un proyecto piloto local y se establecen pilares industriales municipales mediante la optimización de la materia prima, reducción de los insumos y mejores utilidades, sin perder las características tradicionales de la producción artesanal del producto; que se pueda determinar un equilibrio entre la eficiencia y la eficacia, y de esta manera ser competitivos en los mercados locales y nacionales del país, mejorando la rentabilidad de esta firma.

Se plantea una investigación deductiva utilizando el método científico adecuando a las metodología de la Universidad Rural de Guatemala, identificando el árbol de problemas, considerando como causa que la técnica de producción artesanal genera inflación en los costos de producción, deficiencias en el flujo de producción y un mal engranaje en su cadena de producción; sus efectos son nocivos a la rentabilidad de la empresa, consecuentes por no tener un equipo industrial de producción; lo que puede mejorarse con un proceso semi-industrial.

La hipótesis formulada, sobre la problemática encontrada, que es el aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial que no les permita mejorar su rentabilidad. De ahí la importancia de mejorar su proceso de producción, con el objetivo de disminuir los costos.

En el desarrollo de esta investigación, la metodología utilizada consistió en realizar entrevistas y encuestas al gerente, ejecutivos y trabajadores, de la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, para obtener la información necesaria requerida sobre sus rendimiento, producción y rentabilidad.

Esta investigación fue realizada durante los meses de marzo a octubre del año dos mil veinte, como requisito previo a optar el título 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.

## **Presentación**

La presente tesis muestra el resultado del trabajo desarrollado, sobre la “Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa,” elaborado por el estudiante de la facultad de Ingeniería, de la Universidad Rural de Guatemala, como requisito previo a optar el título universitario de Ingeniería Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado, según reglamento de la universidad.

Los habitantes de San Jorge, aun cuenta con antiguos métodos de producción para elaborar diferentes productos típicos de la región, con las materias primas disponibles en la temporada y en algunos casos obteniéndolos fuera de ello, lo que aunado a la demanda de los productos algunos se han dejado de producir mientras que otros se han convertido en los principales generadores de empleo en el centro poblado, como el dulce de chila cayote, nuégados, pan de maíz, puros y conservas de diferentes sabores, pero especialmente de coco (*Cocos nucifera* L.), entre otros.

Actualmente en San Jorge, existen 16 fábricas de bocadillo constituidas principalmente por empresas familias, donde todos los miembros se dedican a la misma y en algunos casos la contratación de personal adicional, actividad que se practica desde hace más de 200 años y que estos productos son comercializados principalmente en la región nororiental del país, Peten, Alta y Baja Verapaz, Puerto Barrios, Chiquimula, El Progreso, la región metropolitana, Chimaltenango, Quetzaltenango, etc. También, el producto trasciende más allá de nuestras fronteras.

El proceso de elaboración del producto, la totalidad de las fabricas lo desarrolla de manera artesanal, sin contemplar procesos de ingeniería, uso de tecnología, o procesos de seguridad industrial que permita garantizar una optimización en el consumo de energía, horas laborales, optimizar el uso de las materias primas y garantizar la

seguridad de los trabajadores, para hacer más competitivos, a través de la reducción de los costos de producción y la percepción de mejores utilidades.

Además, en los últimos años ha existido una tendencia a este mercado, por lo que más artesanos se dedican a producir este bocadillo típico de la región; se abre una brecha competitiva entre eficiencia y eficacia, entre oferta y demanda, por lo que es necesario plantear una propuesta clara, contundente, real y efectiva, con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa.

Para hacer más eficiente la planta El Porvenir, se requiere de una reingeniería en su proceso de producción, de esta manera se mejoraría la calidad de su producto y a un precio competitivo. Para ello, es necesario instalar un equipo industrial, con la finalidad de reducir los costos de mano de obra, eliminar algunas actividades tradicionales de producción o combinarlas para hacerlas más efectivas, reducir el tiempo en el flujo de producción, que el engranaje en la cadena de producción sea más efectivo y, por último, brindar un producto con un empaque estético que satisfaga las necesidades del consumidor.

Es recomendable para la planta El Porvenir, ejecutar la propuesta planteada a continuación.

## I. RESUMEN

Este documento contiene el resumen del trabajo de investigación del proyecto de tesis denominado “Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.”, relacionado a la deficiencia en el proceso de producción artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Ante tal problemática en estudio, se proponen mecanismos y herramientas de tipo industrial, con el objetivo de dar una solución viable y efectiva que permita reducir los costos operacionales, mejorar la calidad del producto y la rentabilidad financiera de la firma a corto y a largo plazo.

Los métodos tradicionales de producción para la elaboración de este producto, ha sido característico de este municipio, sin embargo, dado a las exigencias de un mercado en desarrollo, estos métodos son ineficientes por los cuantiosos costos que generan su proceso y por el desarrollo de nuevas y mejores herramientas. Por lo tanto, es necesario hacer más eficiente el proceso de producción, que garantice disminuir los costos, sin disminuir relativamente la calidad del producto.

Actualmente, la producción de esta conserva (nombre local del producto), en la Planta El provenir, oscila entre los 11 a 18 quintales por mes, lo que conlleva implementar 5 trabajadores informales, con un costo de producción total de Q. 683.27 por quintal de conserva y utilidades de Q.316.73 por quintal producido, fluctuando según época del año y otros factores económicos.

El coco (*Cocos nucifera* L.), es un fruto tropical, Atz, (2008) afirma que: “es comúnmente llamado al fruto del árbol cocotero, de la familia de las Palmáceas, el

árbol tiene un tronco cilíndrico de aproximadamente 45 cm. de diámetro y dependiendo de la especie hasta 30 m de altura, marcado por anillos que señalan la posición de las hojas que han ido perdiendo. En el extremo superior se encuentran las hojas curvadas en forma de arco que llegan a tener de 3 a 4,5 m de longitud. El fruto cuelga en racimos de 10 a 20 unidades y en cada árbol puede haber, dependiendo de la época unos 10 racimos.”

El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), es un producto derivado de la transformación de la semilla del coco (*Cocos nucifera* L.), sin embargo, este fruto tiene diferentes usos y aplicaciones industriales; de él se derivan aceites, fibras, carbón activado, medicinas, dulces, etc.; siendo la copra o pulpa blanca la principal materia prima para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.). El bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), ha sido una tradición antigua en San Jorge, Zacapa, de la cual muchas familias la han convertido como la principal fuente de ingresos.

Para mejorar las utilidades generadas por este apetecido dulce, se ha planteado una propuesta a la planta de producción El Porvenir, en la cual, dicha propuesta consiste básicamente a reestructurar el plan de producción, combinando algunas actividades artesanales con la implementación de algunos métodos de producción industrial, que mejore la efectividad del proceso para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

En esta investigación se hizo uso de la técnica de observación directa, entrevistas e información documental, explicando el origen y el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos y su justificación, la metodología utilizada para recopilar la información, un marco teórico que describe los conceptos fundamentales y la información precisa de las encuestas dirigidas a las personas involucradas al problema en cuestión, dándole un tratamiento especial a los resultados de las encuestas

(tabulándola, graficándola y haciéndole un análisis para establecer las conclusiones y recomendaciones pertinentes).

Por ultimo referenciamos las bibliografías citadas en esta investigación y los anexos de la investigación.

El planteamiento del problema refleja la deficiencia en la producción artesanal del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, causado por la inexistencia de proceso industrial, generando como efecto negativo el aumento en los costos de operación.

Es importante para esta empresa, producir con el menor costo posible sin reducir relativamente la cálida, e incrementar las utilidades. Esto obliga a la empresa a hacer más eficiente su proceso de producción, con el objeto de reducir los costos operacionales en el área en estudio; de lo contrario, la empresa no aprovechará la capacidad optima de todos sus recursos, no será competitiva, o en el peor de los casos, los costos terminaran sucumbiéndola.

La hipótesis de trabajo comprende que: el aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial. A raíz de esto, se ha planteado la siguiente interrogante hipotética: ¿Es la inexistencia de proceso industrial para la producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), la causante del aumento de costos, por producción artesanal en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años?

La hipótesis es comprendida por un análisis de observación, específica y razonada con juicio propio; es estudiada en la sección de razonamiento deductivo y planteada en el presente estudio.

Teniendo como objetivos de la investigación:

Objetivo general: Disminuir los costos en el proceso de producción del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

Objetivo específico: Mejorar el proceso de producción del bocadillo de coco (*Coco nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

El planteamiento del objetivo general, que es el fin o propósito que busca esta tesis en tiempo y espacio, como del objetivo específico que es el medio para alcanzar el objetivo general, se establecen para comprobar la hipótesis y la forma de solucionar la problemática encontrada.

Justificación: Pensamos que, mediante el análisis detallado del proceso de producción tradicional para la elaboración de conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), podemos determinar las deficiencias que pueden ser las principales causas que han incrementado consecutivamente los costos para la producción de este bocadillo en los últimos cinco años. A través del razonamiento lógico, podemos deducir que las causantes a esta problemática se encuentran dentro del proceso artesanal de producción y que no son producto de factores externos que han venido afectando considerablemente el alza de los costos.

A través de la observación y experimentación queremos determinar si el planteamiento de nuestra hipótesis es falsa o verdadera, para ello, los datos financieros, las encuestas dirigidas al gerente y ejecutivos de la planta El Porvenir y a colaboradores y el estudio de las variables, afirmaran tal suposición. Pensamos que

mediante el análisis detallado nos permita aclarar la causa principal de la inflación de los costos de operación a partir del año 2,015 a 2,019.

Lo que se busca con este proyecto, es que la planta El Porvenir pueda adquirir la tecnología necesaria para la producción, concerniente en el equipamiento, insumos básicos e indispensables que les permitirá a los propietarios producir y elaborar de manera sistemática y organizada los productos.

Este proyecto permitirá fomentar el empleo y mejorar las condiciones de vida para las familias de los trabajadores, evitar la estacionalidad de las ventas con la demanda potencial, optimización de las materias primas, reducir los tiempos en el proceso de producción, y desarrollar la cooperación y el trabajo en equipo para aprovechar oportunidades venideras.

Al implementar el proyecto se busca innovar y sacar al mercado local un producto natural, promover nuevas fuentes de trabajo y su desarrollo comercial e industrial localmente, que garantice la reducción del costo de producción, mediante un proceso sistematizado.

Metodología: Para el desarrollo del presente trabajo de graduación se hizo uso el empleo de los siguiente métodos y técnicas de investigación:

Para la formulación de la hipótesis y de los objetivos se ha hecho uso del método deductivo, sustentado por el método del marco lógico (deducción, análisis y síntesis) graficados en los árboles de problema y objetivos, anexados en este documento.

Para comprobar la hipótesis, acudimos al uso del método inductivo auxiliado por los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

A continuación, se expone el uso de los métodos de investigación citados:

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Con el método deductivo se conocieron aspectos generales de la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa, utilizando las siguientes técnicas:

Observación directa: Se hizo una visita técnica preliminar en el área de producción, y en su efecto, se observaron cada una de las actividades que forman parte del proceso tradicional de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), y la relación que existe entre una actividad y la otra. Además, se observó de inmediato la inexistencia del proceso industrial y una ineficiente cadena de producción. Luego de identificar el problema objeto de estudio, se establece a través del razonamiento lógico la hipótesis correspondiente y la variables dependiente e independiente.

Investigación documental: se utilizó esta técnica para sustentar esta investigación con documentos e informes relacionados al estudio del problema en cuestión, pero tomando en cuenta evitar la duplicidad de los esfuerzos en cuanto al trabajo académico desarrollado. Las consultas de los documentos citados en esta investigación se especifican en el acápite de bibliografía, obtenidos a través de fichas bibliográficas que nos han referenciado en el transcurso de la revisión documental.

Entrevistas: Se desarrollaron entrevistas al gerente y ejecutivos de la Planta de producción El Porvenir, como al personal de producción, con el fin de recopilar información más precisa acerca de la problemática en cuestión. Una vez obtenida la información sobre el problema y utilizando el método deductivo se procedió a la formulación de la hipótesis, para tal efecto se utilizó el método del marco lógico con

el propósito de encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis de trabajo.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial”.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Con el método inductivo se comprobó la hipótesis y se obtuvieron los resultados específicos o particulares del problema planteado, estos resultados sirvieron para establecer las conclusiones y premisas generales.

A continuación, se expone el uso de las siguientes técnicas de investigación:

Entrevistas: antes de desarrollar las entrevistas, se diseñaron las boletas de investigación con el propósito de comprobar las variables dependientes e independientes de la hipótesis ya formulada. Las boletas fueron sometidas un proceso de prueba antes de ser utilizadas, con la finalidad de ser más precisas en las preguntas aplicadas a la población objeto de estudio, para que sus respuestas nos proporcionen la información deseada.

Determinación de la población a investigar: Referente a este tema, se procedió a realizar un censo de acuerdo a los lineamientos de la Universidad Rural de Guatemala, (Si la población a encuestar es menor a 35 no se realizará cálculo de muestra, sino más bien un censo), encuestando a la población total a investigar. El cálculo de la muestra se realiza con el 100 % del nivel de confianza.

El tamaño de la muestra es de 18, mismo que es el número total entre el propietario, encargado de la producción y colaboradores.

Después de obtener la información a través de las boletas de investigación, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadístico y el método de análisis que básicamente consiste en interpretar con valores absolutos y relativos los datos tabulados.

El fin de las boletas de investigación y su tabulación tienen como objeto la comprobación de la hipótesis planteada. Luego de la interpretación de la información, se utilizó el método de síntesis, con la finalidad de obtener las conclusiones y recomendaciones establecidas en esta investigación. Además, Con los resultados obtenidos a través de la investigación de campo, la síntesis sirvió para hacer congruente toda la investigación.

Técnicas: La aplicación de las técnicas empleadas, tanto para la formulación como para la comprobación de la hipótesis, han sido descritas. Los usos de estas técnicas han variado acorde a la formulación y a la comprobación de la hipótesis de trabajo; así: Las técnicas aplicadas en la formulación de la hipótesis fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Para comprobar la hipótesis se hizo uso de utilizó la entrevista y el censo. Es evidente que la técnica de la entrevista fue utilizada en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma, como también la técnica de la investigación documental, cual estuvo presente también en las dos etapas indicadas, además en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

En cuanto al marco teórico de esta investigación, está referenciado con citas bibliográficas. Los conceptos y definiciones de esta investigación, se relacionan al proceso de producción artesanal e industrial del bocadillo de coco (*Cocos nucifera*

L.). Estos conceptos teóricos se recabaron haciendo consultas bibliográficas de informes, libros, páginas web, entrevistas, revistas, entre otros documentos. Las fuentes de información citadas han permitido sustentar las definiciones conceptuales de esta investigación.

Los principales temas desarrollados dentro del marco teórico son:

1. Bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).
2. Proceso artesanal de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).
3. Proceso industrial de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).
4. Optimización de recursos.
5. Tiempo en los procesos de producción.
6. Costos de producción o de operación.
7. Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.

En cuanto al capítulo de la comprobación de la hipótesis, contiene toda la información recopilada a través de las encuestas realizadas en la investigación de campo la cual fue efectuada a 18 encuestados.

La variable dependiente (Y), Aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, nos permite analizar los efectos que genera el problema central (Deficiencia en el Proceso de producción artesanal)

La Variable independiente (X), Inexistencia de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, nos ayuda a hacer un análisis e interpretación de la causa principal que le da origen al problema en cuestión (Deficiencia en el Proceso de producción artesanal).

Del cuadro 7 y la gráfica 1, al cuadro 11 y grafica 5, tienen por objeto comprobar la variable dependiente (Y). Del cuadro 12 y grafica 6, al cuadro 16 y grafica 10, tiene por objeto comprobar la variable independiente (X).

Se hizo un análisis en cada uno de los resultados tabulados y graficados, obteniéndose de esta manera las conclusiones y recomendaciones establecidas.

Dentro de los anexos se comprenden:

Anexo 1. Modelo de investigación: Dominó. (Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y UNiversidad Rural de Guatemala)

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

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

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

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

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

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

Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal.

### **Propuesta de Solución**

Como producto de esta investigación, se establece una propuesta constituida por tres resultados para darle solución al problema, tomando acciones que garanticen resultados positivos y sustanciales.

- a) Se cuenta con una unidad ejecutora: Se les brindaría a los ejecutivos y empleados la reestructura del nuevo proceso de producciones y el flujo de una cadena de producción eficiente, las nuevas actividades y las actividades combinadas, todo

esto con el objetivo de reducir tiempo, costos de operación, accidentes y mejorar la calidad del producto.

- b) Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa: La propuesta consiste básicamente en la implementación de equipo industrial.
- c) Programa de capacitación a colaboradores de la empresa: Se le brindaría al personal ejecutivo y operativo una capacitación para operar el nuevo equipo industrial, y una inducción al nuevo proceso de producción en cadena.

## **II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La recopilación, la tabulación y gráficas, la interpretación y el análisis de los resultados obtenidos de la investigación de campo, fueron fundamentales para obtener las siguientes conclusiones y sugerir las mejores recomendaciones.

### **Conclusión:**

Se comprueba la hipótesis planteada: “El aumento de costos en el proceso de producción de bocadillo de coco, (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa, durante los últimos cinco años, por producción artesanal, es debido a la inexistencia de proceso industrial”.

### **Recomendación:**

Ejecutar la propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta el porvenir, San Jorge, Zacapa, con la finalidad de reducir los costos de operación y mejorar las utilidades.

## **Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática**

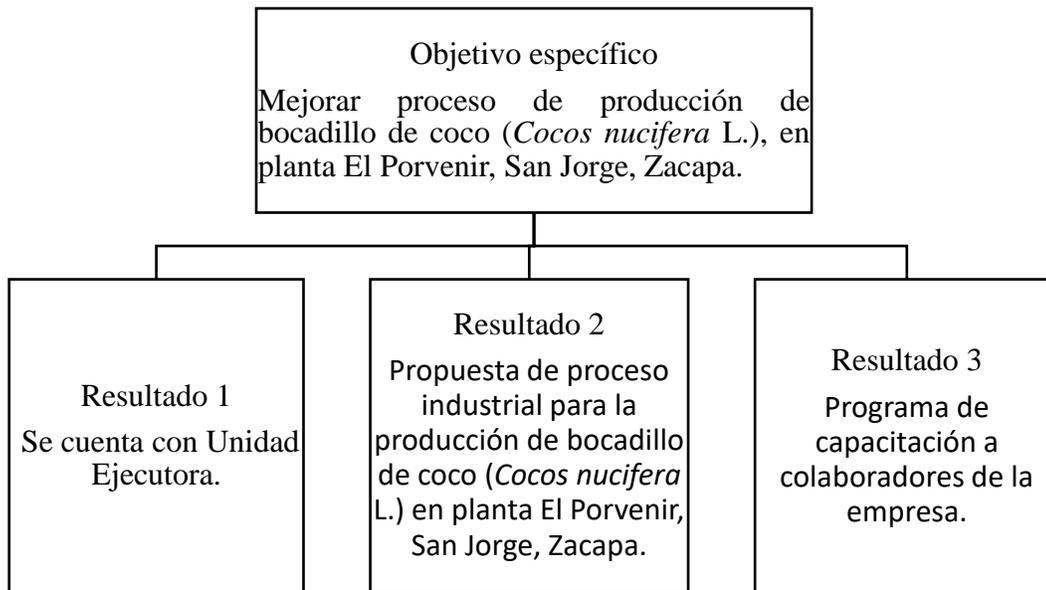
La siguiente propuesta para darle solución al problema objeto de estudio, va dirigida a la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa; esta propuesta contempla una serie de tres resultados, estructurado cada uno de los resultados por un conjunto de actividades que tendrían que ejecutarse para obtener los requerimientos específicos y de esta manera alcanzar el objetivo común deseado.

Considerando que en los últimos cinco años los costos de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), se han incrementado considerablemente, debido a la inexistencia de proceso industrial, es sumamente necesario la innovación de los métodos de producción tradicional, con el objeto de reducir los costos operacionales y aprovechar eficientemente las materias primas disponibles.

Como medio de solución para resolver este problema, se plantea la “**propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.**”. Para ello, es necesario instalar un equipo industrial, con la finalidad de reducir los costos de mano de obra, eliminar algunas actividades tradicionales de producción o combinarlas para hacerlas más efectivas.

Además, con esta propuesta se reduciría el tiempo en el flujo de producción, el engranaje en la cadena de producción será más efectiva, y, por último, ofrecer un producto con un empaque estético que satisfaga las necesidades del consumidor. Es recomendable para la planta El Porvenir, ejecutar la propuesta planteada a continuación.

## Diagrama del medio de solución de la problemática



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

La unidad ejecutora además de desarrollar una excelente administración de todos sus recursos, tiene como finalidad proveer las materias primas, los insumos, la maquinaria, inducciones y capacitaciones al personal operativo, el plan operativo con su flujo y cadena de producción, y todos los recursos necesarios para mejorar el proceso de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta de producción El Porvenir, San Jorge, Zacapa. Esta unidad ejecutora es el pilar esencial para la buena ejecución y marcha del plan piloto de producción.

La unidad ejecutora está conformada por el personal administrativo y el propietario de la planta de producción El Porvenir, quienes tienen toda la obligación de suministrar todos los recursos indispensables para ejecutar la propuesta establecida. La unidad ejecutora está constituida por las siguientes actividades:

**Actividad 1. Comparación del costo de producción para la elaboración del bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en la planta El Porvenir.**

Se hizo un análisis de los elementos que forman el costo de producción artesanal y una evaluación y comparación con un proceso de producción industrial, detallados a continuación:

La dimensión de cada molde donde se termina de procesar el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), consta con medidas de 0.31mt de ancho, 0.10mt de alto y 2.0mt de largo, es decir:  $0.31 \times 0.10 \times 2.0 = 0.062 \text{ mt}^3$  de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), producido por molde.

Dado a que su producción diaria es de 1.5 moldes, obtendremos la producción total por día, entonces:  $0.062 \text{ mt}^3 \times 1.5 = 0.093 \text{ mt}^3$  es la producción total de este apetecido dulce. “Por cada molde de producción se obtiene 34 marquetas de 5 libras cada una” (Franco L. , 2020); por lo tanto,  $34 \times 5 = 170$  libras por molde, es decir,  $170 \times 1.5 = 255$  libras de producción diaria. Es decir, 2.55 quintales (Franco L. , 2020).

**Cuadro 1: Producción diaria de conserva de coco (*Cocos nucifera* L.), en El Porvenir**

Descripción	Datos
Medidas del molde en mt.	$0.31 \times 0.10 \times 2.0 = 0.062 \text{ mt}^3$
Producción por día en moldes	1.5 moldes
1.5 moldes equivalen a	$0.093 \text{ mt}^3$
$0.093 \text{ mt}^3$ equivalen a	255 Libras
255 Libras (2.55 q.) equivalen a	51 marquetas de 5lb c/u.

**Fuente:** Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa (Franco L. , 2020)..

**Cuadro 2: Costo fijo de Producción por día (2.55 q.)**

Costos fijos	Artesanal	Industrial
Energía eléctrica planta	Q 17.31	Q 48.46
Teléfono producción	Q 3.85	Q 3.85
Depreciación maquinaria método directo(19,725.00*0.25/12/30)	Q 13.70	Q 18.30
Combustibles (leña)	Q 62.31	-0-
Servicio de agua municipal	Q 1.67	Q 1.67
total de costos fijos	Q 98.84	Q 72.28

Fuente: Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa. (Franco L. , 2020).

Referencia:  Costo fijo con proceso artesanal.  
 Costo fijo con proceso industrial.

**Cuadro 3: Costo Variable de producción por día (2.55 q.)**

Materia prima	canti- dad.	costo Unitario	Total C. variable	Total C. variable
Cocos ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	400	Q 2.25	Q 900.00	Q 900
Azúcar en libras	75	Q 4.70	Q 352.50	Q 352.5
Agua purificada en galones	5 gl.	Q 3.20	Q 16.00	Q 12.00
Material de empaque papel kraft rollo de 23pg*200yd.	1	Q 165.00	Q 165.00	Q 80.00
Mano de obra directa	3	Q 70.00	Q 210.00	Q 160.00
Total		Q 245.15	Q 1,643.50	Q 1,504.50

Fuente: Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa. (Franco L. , 2020).

Referencia:  Costo variable con proceso artesanal.  
 Costo variable con proceso industrial.

#### Cuadro 4: Costo Total de producción.

RESUMEN: costo de producción	por día 2.55 q.	
Total de costos fijos de 1.5 moldes (2.55 q.)	Q. 98.84	Q. 72.28
Total de costos variables de 1.5 moldes (2.55 q.)	Q. 1,643.50	Q. 1,504.50
Total del costo de producción del bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.).	Q. 1,742.34	Q. 1,576.78

Fuente: Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa. (Franco L. , 2020).

Referencia: ■ Proceso artesanal. ■ Proceso Industrial.

Análisis: Al comparar los valores en el cuadro anterior evaluamos que el costo de producción con proceso industrial se reduciría en un 9,5% es decir: Q. 165.56 por día.

#### Actividad 2. Compra de la herramienta peladora de coco (*Cocos nucifera* L.).

El tiempo estimado para para pelar 400 cocos (*Cocos nucifera* L.), utilizando un machete se necesitan 3 horas aproximadamente, tiempo durante el cual también se hace la labor de descotado. Con la implementación de la herramienta, peladora de coco (*Cocos nucifera* L.), se pelarían 400 cocos (*Cocos nucifera* L.), en 1.5 horas.

#### Actividad 3. Compra de una máquina descotadora de coco (*Cocos nucifera* L.), COM20 A-1.

Es una maquina industrial cuyo costo en el mercado oscila entre Q. 11,000.00 a Q.12,000.00. unos USD 1,500.00. Con la instalación se espera reducir los costos en mano de obra y tiempo. Haciendo una evaluación del TIR (Tasa Interna de Retorno) a esta inversión, se espera recuperarla en dos años, teniendo una rentabilidad del 20% de la inversión. Estableciendo que, la planta de producción El Porvenir, desea invertir en una maquina peladora de coco (*Cocos nucifera* L.), modelo COM20 A-1 valorada en Q. 12,000.00. El banco G&T le ofrece el crédito con un interés del 5% anual capitalizables mensualmente por un periodo de 2 años.

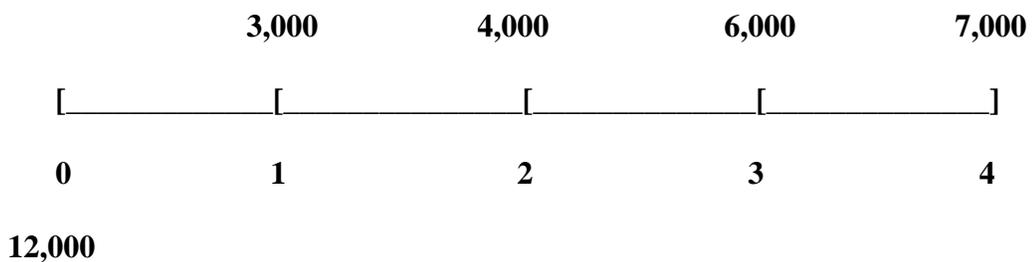
Calculando el monto:

Formula:  $M = C (1+i)^n$       Entonces tenemos que:  $M = 12,000.00(1+0.05)^2$   
 $M = 13,230.00 / 24$  meses  
 $M = Q. 551.25$  por mes.

Bajo estas circunstancias, el producto financiero de bajo riesgo es del 10.25%. Calculemos la Tasa Interna de Retorno (TIR) para conocer la factibilidad de invertir o no. La fábrica tiene una inversión inicial de Q. 12,000.00 de la cual espera retornar a la inversión:

- Q. 3,000.00 durante el primer semestre
- Q. 4,000.00 durante el segundo semestre
- Q. 6,000.00 durante el tercer semestre
- Q. 7,000.00 durante el cuarto semestre.

De manera que tenemos la siguiente distribución:



**Cuadro 5: Tasa Interna de Retorno (TIR) Planta El Porvenir.**

SEMESTRE	FLUJO DE CAJA
0	-12000
1	3000
2	4000
3	6000
4	7000
<b>TIR</b>	<b>20%</b>

Utilizando una hoja de cálculo en Excel, determinamos que el TIR es del 20% (rentabilidad) y el interés del banco es del 10.25% (costo de oportunidades), deducimos que según el análisis del TIR el proyecto se debe llevar a cabo.

**Actividad 4: Compra de ollas para cocina industrial de aluminio.**

Comprar dos ollas bajas fabricadas en aluminio puro de alta resistencia, con capacidad de 50 litros, recomendable por su alta conductividad térmica y rápida difusión del calor.

Proveedor: [Nutri-Recipientes - Contáctenos](#) Guatemala:

Tel. (502) 2429-7000

info@nutrirecipientes.com

Final 20 calle zona 10. Km 6.8 Carr. Muxbal

Complejo Pradera Ofibodegas, Bodega 21

Guatemala, Ciudad

**Actividad 5. Compra de estufa industrial a base de gas propano.**

La cocción para el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), tradicionalmente es de 4 horas a fuego lento, en una olla de barro y leña como combustible para la cocción.

Usando proceso industrial se estimaría un tiempo de 2 horas a fuego lento.



**Resultado 2. Propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.**

La propuesta consiste básicamente en la instalación de equipo industrial, para ello, la Unidad Ejecutora tiene a su bien, desarrollar el siguiente proceso industrial conformado por las siguientes actividades:

**Actividad 1.** Compra de cocos (*Cocos nucifera* L.), con proveedores más cercanos. El control del almacén se recomienda utilizar el sistema de inventario PEPS. (Primeras en Entrar, Primeras en Salir), esto, con la finalidad de que el coco (*Cocos nucifera* L.), tenga el tiempo necesario para que se seque.

**Actividad 2:** Pelar los cocos (*Cocos nucifera* L.), utilizando la herramienta **peladora de cocos** (*Cocos nucifera* L.), o **destopadora**. Titmas y Hickish (1929) en su patente US1724739 descrita en la figura 2 de este documento.



Fuente: (Dassanayaka, 2017). La fabricación de esta herramienta se haría en talleres industriales de la localidad.

**Actividad 3 Descotar:** haciendo uso de la máquina Descotadora COM20 A-1



Fuente: (Chau, 2016)

Para desarrollar esta actividad, tradicionalmente se utilizan machetes.

**Actividad 4:** Limpiar el coco (*Cocos nucifera* L.), utilizando cuchillos.

**Actividad 5:** Extraer el agua y picar la copra, esta actividad es simultánea, básicamente consiste en picar en trozos la copra utilizando cuchillos.

**Actividad 6:** Moler la copra ya picada en un molino sinfín de nixtamal. (este molino ya se encuentra instalado en la planta).

**Actividad 7:** cocinar la pulpa ya homogéneamente molida en ollas de aluminio de tipo industrial y utilizando horno cuyo combustible sea gas propano.

**Actividad 8:** Compactación, toda vez cocinado el bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.), compactarlo en moldes de aluminio.

**Actividad 9:** Cortar las marquetas y empacarlas en un embalaje especial. Este embalaje típicamente se hace cortando una cantidad de papel kraft, no aprovechando las ventajas de marketing que pueda dar un empaque estético. Es por ello que se recomienda el siguiente modelo de empaque con un logotipo que de un valor agregado al producto.

Fig. 4: Empaque con bolsas de papel kraft.



Fuente: (Solutions, Facebook.com, 2020)

Fig. 5: Logotipo y marca



Fuente: Diseño Propio.



**PRECIO INCLUYE IMPRESIÓN A COLORES**  
**Medida en CENTIMETROS Ancho x Alto x Fuelle**  
 Sin agarrador

Tamaño	Medida	25 bolsas	50 bolsas	100 bolsas
Petit	10x20x5	Q25	Q40	Q80
Mini	13x27x5	Q25	Q40	Q80
Mediana	20x35x8	Q30	Q50	Q100
Grande	20x44x8	Q30	Q50	Q100

Plasmamos el diseño sólo en el frente

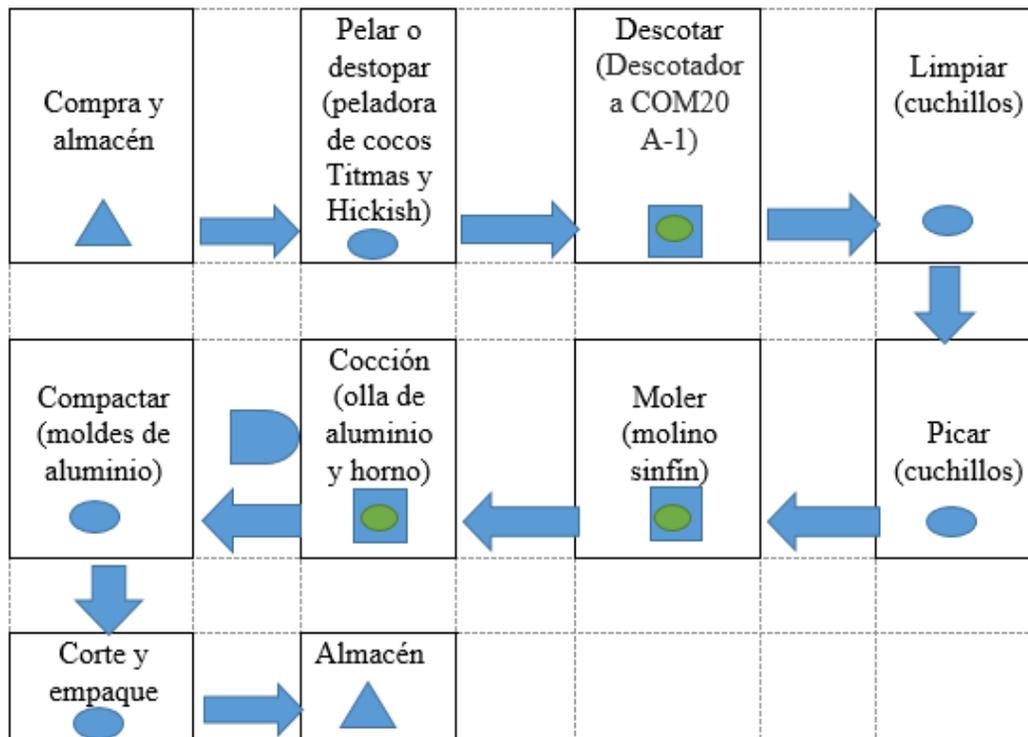
Fig. 6: Precio de empaque con impresión a color.

Fuente: (Solutions, facebook.com, 2017)

. Email: [ventas@sisguagt.com](mailto:ventas@sisguagt.com)

Para concluir, se resume el resultado 2, con el siguiente diagrama del proceso acompañado de un flujo de proceso para la producción de bocadillo de coco (*Cocos nucifera* L.).

Diagrama de proceso



### Diagrama de Flujo de Proceso vertical

Diagrama de Flujo de Proceso	simbología	Elemento	presente	propuesto
Ubicación: Planta El Porvenir, San Jorge.		Operación	11	9
Actividad: Bocado de coco		Transporte	6	4
Fecha: 2 de Julio de 2020		Inspección	1	1
Operador:		Demora	1	1
Analista:		Almacenamiento	2	2
Encierre el método y tipo apropiado		Actividad combinada		
Método: presente propuesto	Comentarios:			
tipo: trabajador, material, máquina				

Descripción de los elementos	Símbolo	Tiempo (Mín.)	Distancia (m)	Recomendación	
				T	D
Almacén		0	0	0	0
carga hacia el área de corte		0.5	1	0	0
transporte al área de corte		0.5	4	0.50	0.50
<del>corte o destapado del exocarpio</del>		185	1	93	1
corte del endocarpio y mesocarpio		-	1	-	1
transporte al área de extracción		4	6	3	4
Limpieza y extracción del agua		-	1	-	0
carga hacia el área de corte de la pulpa		1	1	0.5	0.5
corte en trozos de la pulpa		30	4	25	3
transporte al área de molido		3	2	3	2
molido de la pulpa		10	8	10	5
extracción de la pulpa molida		5	0	5	0
transporte a la olla de cocción		2	2	2	2
Cocción		240	17	180	8
transporte a los moldes de aluminio		5	4	5	3
Compactación		1	0	1	0
enfriamiento a temperatura ambiente		120	0	120	0
cortes en marquetas		1	3	1	2
Empaque		1	1	0.5	1
Totals		609	56	450	33

Fuente: Planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.  Pasos a eliminar

### **Resultado 3. Programa de capacitación e inducción a colaboradores de la empresa.**

Para mejorar el proceso de producción, es fundamental la capacitación y la inducción, del trabajador al trabajo. Para ello se desarrollarán las siguientes actividades:

**Actividad 1. Inducción:** dentro de esta actividad se desarrollará un programan donde los trabajadores deberán ser orientados a:

Conocer la nueva y mejorada cadena de producción de la planta.

Distribución de la planta (áreas pertinentes donde se desarrollará cada actividad).

Conferencia sobre la prevención de accidentes industriales y áreas de alto riesgo en la planta de producción.

Conferencia sobre seguridad industrial e higiene en el área de producción (área de evacuación, extintores y otros temas de interés).

Manejo de desechos sólidos industriales.

Control y manejo de productos inflamables.

#### **Actividad 2. Capacitar al personal en:**

Manipulación de la maquina peladora de coco (*Cocos nucifera* L.), Titmas y Hickish. (equipo industrial).

Manipulación de la maquina descotadora COM20 A-1. (equipo eléctrico industrial).

Control y manejo del horno industrial,

Control y manejo del depósito del gas propano.

Manejo y tratamiento de los desechos sólidos derivados del coco (*Cocos nucifera* L.).

Capacitación sobre el EPP. (Equipo de Protección Personal), y simulacros sobre incendios y primeros auxilios

#### **Actividad 3. Buenas prácticas de manufactura, en cuanto a:**

La planta: limpieza de pisos al final de cada jornada, mantenimiento de paredes una vez al año, se cuenta con el estudio de impacto ambiental en cuanto al cumplimiento

a las medidas de mitigación del EIA, y limpieza sanitaria durante cada jornada y limpieza dos veces al año a los alrededores de la planta.

Equipos: Limpieza, diaria y mantenimiento preventivo acorde a las especificaciones técnicas del fabricante.

Herramientas: limpieza y desinfección diaria después de cada jornada laboral.

Personal: higiene personal dando cumplimiento a las normas de inocuidad establecidas por el ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA. y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS.

**Actividad 4:** Visitar otra planta de producción de bocadillos, que se caracterice con un método de producción de tipo industrial.

## Anexo 2. Matriz de la estructura lógica.

La siguiente matriz de la estructura lógica es un instrumento que sirve para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de su desarrollo.

Componentes del plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo general:  Disminuir los costos en el proceso de producción de bocado de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	Al quinto año de ejecutada la propuesta, se disminuyen los costos en el proceso de producción de bocado de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), y a la vez, se soluciona en 75% el efecto indicado.	Verificadores:  Reportes de la Unidad Ejecutora	Los propietarios de la planta El Porvenir, prestan toda la colaboración necesaria.
Objetivo específico:  Mejorar proceso de producción de bocado de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.	Al quinto año de ejecutada la propuesta, se mejora el proceso de producción de bocado de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), y a la vez se soluciona en 75%	Verificadores:  Reportes de la unidad ejecutora.	Los propietarios de la planta El Porvenir, prestan toda la colaboración necesaria.

	el problema indicado.		
<b>Resultado 1</b> Se cuenta con la Gerencia de planta El Porvenir como Unidad Ejecutora.			
<b>Resultado 2</b> Se cuenta con propuesta de proceso industrial para la producción de bocadillo de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), en planta El Porvenir, San Jorge, Zacapa.			
<b>Resultado 3</b> Se cuenta con programa de capacitación a colaboradores de la empresa.			