

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

**Diseño de un sistema de costos para la planta de aceite crudo de palma de Extractora
Monterrey S.A.**

Erika Yizeth Vesga Fandiño

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniera Industrial

Director:

Orlando León Ortega

Especialista en Gerencia de Proyectos

Tutor:

Adriana Milena Rodríguez Camacho

Contadora publica

Universidad Industrial de Santander Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2019

Agradezco a Extractora Monterrey S.A. por el apoyo brindado y la disponibilidad para la ejecución de mi proyecto, en especial a la Doctora Mercedes Campos, Adriana Rodríguez, Ing.

Julio Ballesteros, Ing. Alfredo Rivas, Ing. Daniel Benítez, Deisy Alcocer, Luis Fernando

Rodríguez, Hernando Arias y a la Ing. Yuri Lozano.

Agradezco al Docente Orlando León Ortega y al Ing. Sebastián Joya por el apoyo y el acompañamiento durante el proyecto.

Agradezco a mis compañeros y amores; mi hermosa hija Valery Vargas Vesga y a Juan Vargas por brindarme la fortaleza y la motivación necesaria.

Agradezco a mis padres Miryam Fandiño y Jorge Vesga por su confianza y apoyo incondicional, los amo.

Agradezco a cada una de esas personas que hicieron de esto una realidad, con su apoyo en esos momentos de necesidad, a Tatiana Vesga, Marlin Vesga, Angy Jaimes, Luzmila Fandiño, Magdy Jaimes, Eloisa Barragan, Jhon Castañeda, Juliana Vanegas, Deisy Pinto, Genny Ardila...a todos aquellos que me colaboraron, muchas gracias...

Gracias a Dios, sin él no soy nadie.

Contenido

	Pág.
Introducción	16
1. Información General de la Empresa	19
1.1 Nombre	19
1.2 Objeto Social.....	19
1.3 Reseña Histórica	19
1.4 Misión	21
1.5 Visión.....	21
1.6 Objetivos de Calidad.....	21
1.7 Imagotipo	21
1.8 Ubicación Geográfica	22
1.9 Organigrama	23
1.10 Mapa de procesos.....	25
2. Información General del Proyecto	25
2.1 Título del Proyecto.....	25
2.2 Objetivo General.....	26
2.3 Objetivos Específicos.....	26
2.4 Justificación	27
2.5 Planteamiento del Problema	28
2.5.1 Diagrama de Ishikawa.....	30

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

2.5.2 “Los 5 por qué”.....	33
2.5.3 Matriz DOFA.....	34
2.6 Alcance y Limitaciones.....	34
3. Marco de Referencia.....	35
3.1 Marco Conceptual.....	35
3.2 Marco de Antecedentes.....	36
3.3 Marco Teórico.....	37
3.3.1 Sistema de Costos.....	37
3.3.2 Elementos de los Sistemas de Costos.....	38
3.3.3 Clasificación de los sistemas de costos.....	39
4. Metodología.....	44
5. Diagnóstico de la Empresa.....	49
5.1 Metodología del Diagnóstico Actual.....	49
5.2 Revisión del Proceso Productivo.....	50
5.2.1 Recepción de RFF.....	52
5.2.2 Esterilización.....	52
5.2.3 Desfrutamiento.....	53
5.2.4 Digestión.....	53
5.2.5 Prensado.....	53
5.2.6 Desfibración.....	54
5.2.7 Clarificación.....	54
5.2.8 Sedimentación.....	55
5.2.9 Secado.....	55

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

5.2.10 Palmisteria.....	56
5.3 Productos.....	57
5.3.1 Aceite de palma africana.....	57
5.3.2 Aceite de palmiste.....	58
5.3.3 Torta de Palmiste.	59
5.4 Revisión del Recurso Humano.....	60
5.5 Análisis del Sistema de Costos Actual	66
5.5.1 Identificación de los centros de costos.....	66
5.6 Análisis de los principales rubros de los estados financieros 2012-2017	68
5.7 Herramientas Ofimáticas	73
6. Identificación de Oportunidades de Mejora.....	74
7. Elección del Sistema de Costeo	77
7.1 Elección Acorde a la Modalidad del Proceso Productivo.....	77
7.1.1 Identificación del Problema.	78
7.1.2 Identificación de los Criterios de Decisión.....	79
7.1.3 Asignación de Ponderación a los Criterios de Decisión.	80
7.1.4 Análisis de Alternativas.	80
7.1.5 Selección de la Alternativa.	80
7.2 Elección Acorde a la Metodología para Determinación de Tratamiento de los Costos Fijos	82
7.3 Elección según la clase de costos que se agregan al producto.....	83
8. Diseño del Sistema de Costos	86
8.1 Metodología para el Diseño del sistema de costos ABC	86
8.1.1 Requerimientos de la empresa.	87

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

8.1.2 Identificación de los objetos del costo.	87
8.1.3 Identificación de los costos directos.	88
8.1.4 Selección de actividades y bases de asignación.....	88
8.1.5 Materia Prima.....	88
8.1.6 Mano de Obra Directa.....	89
8.1.7. Costos Indirectos de Fabricación.	92
8.1.7.1 Mano de obra indirecta.	93
8.1.7.2 Otros costos indirectos de fabricación.	96
8.1.7.3 Otros costos indirectos de fabricación-compartidos.	97
9. Herramienta Ofimática.....	100
9.1 Información Técnica de la Herramienta	100
9.2 Aplicación de la Herramienta Ofimática	101
9.2.1 Presentación e inicio de la aplicación.	101
9.2.2 Recorrido de la Aplicación.	102
9.2.3 Resultados de la aplicación.	112
10. Evaluación Sistema de Costos	114
10.1 Validación del Sistema	115
10.2 Ventajas y Desventajas del Sistema Propuesto.....	115
10.3. Evaluación económica de la implementación y el mantenimiento.....	118
11. Conclusiones.....	120
12. Recomendaciones	122
Referencias Bibliográficas.....	124

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Imagotipo de la empresa. Identificación de la empresa Extractora Monterrey S.A.....	22
Figura 2. Ubicación Extractora Monterrey S.A. Adaptado de Google Earth/BioGeoEco	23
Figura 3. Organigrama Extractora Monterrey S.A.	25
Figura 4. Mapa de procesos.	25
Figura 6. Beneficiar fruto (PHVA).	50
Figura 7. Control de proceso (PHVA).	51
Figura 8. Control del proceso (PHVA),	51
Figura 9. Aceite CPO	58
Figura 10. Aceite PKO.....	59
Figura 11. Torta de palmiste	60
Figura 12. Ventas Netas.....	68
Figura 13. Costo de vetas.....	69
Figura 14. Utilidad bruta.....	70
Figura 15. Utilidad Operacional.	70
Figura 16. Utilidad Contable.....	71
Figura 17. Representación gráfica del resultado-Distribución Normal (campana)	86
Figura 18. Presentación del sistema de costos	102
Figura 19. Formulario de solicitud de contraseña de acceso	102
Figura 20. Pantalla de bienvenida a la aplicación.....	103

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Figura 21. Pantalla e información inicial.....	103
Figura 22. Pantalla de Costos de Materia Prima.....	104
Figura 23. Pantalla de instrucción sobre sección de Salarios.	105
Figura 24. Sección de asignación de Salarios (valores de referencia).....	106
Figura 25. Opciones de actividad productiva paran nuevos empleados	106
Figura 26. Pantalla de Instrucción de modificación de Salarios Indirectos.....	108
Figura 27. Sección de Salarios Indirectos (valores de referencia).....	108
Figura 28. Sección de Modificación de Costos de Soporte Directos (valores de referencia).....	109
Figura 29. Sección de soporte propio	109
Figura 30. Sección de soporte compartido.....	111
Figura 31. Agrupación de los costos indirectos de fabricación	111
Figura 32. Instructivo sobre resultados del Sistema de Costeo	112
Figura 33. Resultado de análisis de los elementos del costo (Formato de ejemplo)	113
Figura 34. Resultado de costo unitario y de producción del sistema (Formato de ejemplo).....	113
Figura 35. Registro de ejemplos de resultados de análisis de costos.....	114

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	18
Tabla 2. Identificación de la empresa	19
Tabla 3. Descripción 6Ms	30
Tabla 4. Los 5 Porque	33
Tabla 5. Matriz DOFA	34
Tabla 6. Concepto de costos	35
Tabla 7. Etapas de la metodología a implementar	46
Tabla 9. Centro de costos.....	66
Tabla 10 Análisis de los rubros principales de los estados financieros de Extractora Monterrey S.A(2012- 2014).	72
Tabla 11. Análisis de los rubros principales de los estados financieros de Extractora Monterrey S.A. (2015- 2017)	72
Tabla 12. Propuestas de mejora que ayuden al sistema de costos	74
Tabla 13. Metodología der evaluación multicriterio.....	78
Tabla 14. Criterios de decisión	79
Tabla 15. Ponderación de los criterios	80
Tabla 16. Matriz Multicriterio	81
Tabla 17. Resultados estadísticos de las toneladas	83
Tabla 18. Resultado prueba de bondad y ajuste.....	84

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Tabla 19. Resultados para prueba de hipótesis de la media.....	85
Tabla 20. Descripción de las bases de asignación	88
Tabla 21. Mano de obra	90
Tabla 22. Mano de obra indirecta	93
Tabla 23. Mano de obra indirecta	94
Tabla 24. Otros costos indirectos de fabricación	96
Tabla 25. Otros costos indirectos-Compartidos.....	98
Tabla 26. Información técnica del sistema	101
Tabla 27. Ventajas y desventajas sistema de costos propuesto	116
Tabla 28. Evaluación económica implementación y mantenimiento sistema de costos.....	119

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Prueba de bondad y ajuste	85
Apéndice B. Mano de obra directa	86
Apéndice C. Mano de obra indirecta	92
Apéndice D. Base de asignación CPO	94
Apéndice E. Costos indirectos de fabricación propios	95
Apéndice F. Costos indirectos de fabricación Compartidos	96
Apéndice G. Costos indirectos de fabricación - servicios	96
Apéndice H. Distribución costos laboratorio-calidad	97
Apéndice I. Carta de objetivos cumplidos	100

Resumen

Título: Diseño de un sistema de costos para la planta de aceite crudo de palma de Extractora Monterrey S.A.*

Autor: Erika Yizeth Vesga Fandiño**

Palabras clave: Sistema de costos, elementos del costo, inductores del costo, Extractora Monterrey S.A.

Descripción:

En el presente documento se formula una estructura que permita a extractora monterrey s.a. contar con una herramienta útil para calcular los costos generados por la unidad principal de negocio; la producción de aceite de palma africana. Monterrey s.a. cuenta con las oficinas administrativas en Bucaramanga-Santander S.A y sus instalaciones operativas en Puerto Wilches-Santander.

Por lo tanto, este proyecto facilita la toma de decisiones financieras, administrativas y operativas mediante la indagación, profundización y organización de la información importante del proceso productivo permitiendo sacar el máximo provecho a las ventajas competitivas; identificando ineficiencias en la producción con el objetivo de optimizar los procesos, reducir los costos y de uno u otro modo aumentar la utilidad del producto.

A continuación, se expone de forma superficial los ítems relevantes en el diseño de un sistema de costos para la planta de aceite crudo de palma africana. En primera estancia, se realiza un diagnóstico inicial; recabando el estado actual de los costos mediante el apoyo de información detallada del proceso productivo. En la siguiente etapa se diseña el sistema de costos identificando las áreas de mayor incursión del costo, la distribución de cada una de las actividades y definición de los elementos del costo. Por último, se desarrolla la herramienta ofimática que brinda apoyo al cálculo de los costos bajo el sistema de costos propuesto.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director de Proyecto: Orlando León Ortega, Contador publico

Abstract

Title: Costs system design to the raw oil extraction plant of palm Monterrey. S.A*

Author: Erika Yizeth Vesga Fandiño**

Key words: costs system, costs elements, costs inductors, extraction plant Monterrey S.A

Description

In this document, it is formulated a structure that allows the extraction plant Monterrey S.A to count with a useful tool to calculate the costs generated by the main business unity; the African palm oil production. Monterrey S.A has their administrative offices in Bucaramanga- Santander S.A and their operational facilities in Wilches-Santander.

Therefore, this project eases the financial, administrative and operational decision making through the enquiry, deepening and organization of the important information of the productive process, allowing to get the maximum benefit to the competitive advantages; identifying inefficiencies in the production, with the purpose of optimizing process, reducing costs and in one way or another increasing the product utility.

Consecutively, the relevant items in the cost system design for the raw African palm extraction plant is presented superficially. In the first instance, an initial diagnostic is conducted; compiling the current status of the costs through the support of detailed information of the productive process. In the following stage, the costs system is designed by identifying the areas with the higher cost incursion, the distribution of each of the activities and cost elements definition. Finally, the ofimatic tool that provides support to the cost calculation under the cost system proposed is developed.

* Degree Project

** Faculty of Physicochemical Engineering, Industrial and Business Studies School, Director: Orlando Leon Ortega. Public Accountant

Introducción

En la actualidad, las empresas en su búsqueda de una ventaja competitiva; de sostenibilidad y generación de valor, se apoyan en la utilización de herramientas que contribuyan al control riguroso de los costos que afectan el proceso productivo y sus áreas, (Ortiz Aragón & Rivero, 2006). Cabe resaltar que debido al carácter dinámico de las organizaciones nacionales e internacionales y del sector agroindustrial en el que se está sumergido, las organizaciones como Extractora Monterrey S.A. se han visto en la obligación de crear sistemas alternativos de información más flexibles y confiables que los tradicionales, que sirvan de soporte para el control de los recursos y toma de decisiones.

Este proyecto surge con el propósito de contar con un sistema de información no solo que contribuya en el área financiera y contable, sino para dar respuesta a la necesidad de controlar las actividades, procesos y recursos, de este modo planear de forma tal que se promueva una cultura de orden y control eficiente en Extractora Monterrey. En el presente documento se evidencia la implementación de herramientas cuantitativas y cualitativas de la ingeniería industrial durante la ejecución del proyecto con el propósito de establecer un punto de comparación con el sistema de evaluación de costos a implementar. De esta manera, este proyecto está desarrollado con los fundamentos teóricos e investigación de literatura necesaria en lo que abarca lo relacionado con los sistemas de costos y contabilidad de costos. Teniendo presente la importancia que se determina por el manejo de las normas internacionales de información financiera (NIIF) y la influencia en el proyecto. El proyecto describe inicialmente la presentación de la empresa para luego continuar

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

con la compilación de funciones y actividades relacionadas con las áreas de influencia del proyecto. Consecuentemente, una vez recabada la información y al haberse establecido las actividades generadoras de valor, se realiza un análisis de los elementos del costo del proceso productivo del aceite de palma africana teniendo en cuentas los requerimientos del director de planta para el desarrollo del sistema de costos y el ofrecimiento de la herramienta ofimática que soporte y facilite la comprensión del sistema de costos diseñado acorde a las necesidades expuestas por la Extractora Monterrey S.A.

Por último, se pretende este documento como guía de consulta sobre los sistemas de costos.

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos

Objetivos	Cumplimiento
Elaborar un diagnóstico del sistema productivo y de costeo de la empresa, con el fin de sentar un marco de referencia para evaluar el beneficio del sistema de costos a aplicar.	Capítulo 5. Diagnóstico de la empresa.
Identificar las oportunidades de mejora para la empresa que pueden ser resueltas o mitigadas mediante la implementación del sistema de costeo propuesto.	Capítulo 6. Identificación de oportunidades de mejora.
Realizar una revisión bibliográfica de los sistemas de costos que se utilizan en las empresas con el fin de escoger el que mejor se adapte a las necesidades de la planta extractora.	Capítulo 7. Elección de un sistema de costeo.
Diseñar y documentar el nuevo sistema de costos, con base en los aportes de la literatura y de las necesidades de la planta.	Capítulo 8. Diseño del sistema de costos
Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la implementación del sistema de costos y genere información adecuada acorde a las necesidades de la planta.	Capítulo 9. Herramienta ofimática
Evaluar el sistema propuesto Vs el sistema actual de Extractora Monterrey S.A, identificando las ventajas y desventajas de los dos sistemas, con el propósito de verificar la oportuna implementación y futuro funcionamiento y mantenimiento del modelo diseñado.	Capítulo 10. Evaluación sistema de costos

1. Información General de la Empresa

1.1 Nombre

Tabla 2.

Identificación de la empresa

Elemento	Definición
Nombre	Extractora Monterrey S.A.
NIT	800.116.749-9
Representante Legal	Elsy Mercedes Campos
Teléfono	6909204
Ciudad	BUCARAMANGA, Santander

Nota:* Datos generales de la empresa. Adaptado de empresa Extractora Monterrey S.A. 2018-Camara de comercio.

1.2 Objeto Social

Extractora Monterrey S.A. es una empresa que define como objeto social la promoción, dirección, administración y explotación de empresas agroindustriales de extracción de aceite de fruto de palma africana y/o de cualquiera otra materia prima vegetal o animal, con todas las actividades u operaciones accesorias o complementarias.

1.3 Reseña Histórica

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Monterrey fue fundada por: Rafael Montejó y Jorge Reyes.

- El 11 de abril de 1961, Constituida la compañía, los socios de Monterrey buscaron donde establecer su plantación.
- En 1962 fueron hechas las primeras 82 hectáreas de siembras de material Dura de Aracataca.
- En 1963 se sumaron otras 160 hectáreas, a partir de ese año se sembraron unas 100 hectáreas cada año.
- En 1966 las palmas iniciaron producción.
- A finales de 1969 empezó a funcionar la Planta Extractora, con una capacidad de 3 ton x hora.
- En 1961 Creación de la sociedad Palmas Oleaginosas Monterrey Ltda
- En 1972 La sociedad se transforma en comandita simple bajo los nombres de Promociones Agropecuarias Monterrey Ltda. y Monterrey CIA
- En 1990 se independiza el negocio agrícola del beneficio del fruto (Extractora)
- En 2004 La sociedad Monterrey y CIA S se transforma en Palmas Monterrey
- En 2007 La empresa es adquirida por los actuales socios
- En 2010 Entra a funcionar una nueva planta de extracción de aceite de palmiste Palmas Monterrey inicia con la renovación del cultivo con un plan de 500 Has anuales para los años 2010, 2011 y 2012 en el que se pasa de material Guineensis a un material más tolerante a la enfermedad PC; conocido como Híbrido interespecífico O x G.
- En 2013 hoy Extractora Monterrey cuenta con una planta de extracción de aceite de palma con capacidad de procesar 28 Ton/hora y una planta de extracción de aceite de palmiste con una capacidad de proceso de 4 Ton/hora y Palmas Monterrey cuenta con 1517 Has sembradas de palma O x G.

1.4 Misión

Extractora Monterrey S.A. es una empresa del sector primario dedicada al procesamiento y comercialización del fruto de la Palma Africana, extrayendo de forma beneficiosa al máximo sus derivados brindando a la región desarrollo social enfocando sus procesos a la mejora continua, satisfaciendo las necesidades de sus clientes y como eje central la preservación del medio ambiente.

1.5 Visión

Extractora Monterrey S.A. la proyecta así: el 2020 seremos una compañía rentable y competitiva, líder en la producción de aceite de palma, ambiental y socialmente responsable, modelo de desarrollo empresarial de toda la región.

1.6 Objetivos de Calidad

- Optimizar todos sus procesos enfocado en la mejora continua
- Culturizar al personal bajo estándares de Calidad para lograr un producto final conforme
- Preservación del medio ambiente haciendo una organización auto sostenible
- Buscar estrategias para lograr que la organización sea cada día más productiva y competitiva.

1.7 Imagotipo

A continuación, en la figura 1 se puede observar el imagotipo de Extractora Monterrey S.A.

conformado por el nombre de la empresa (logotipo) y la imagen representativa de esta (isotipo).



Figura 1. Imagotipo de la empresa. Identificación de la empresa Extractora Monterrey S.A.

1.8 Ubicación Geográfica

La Planta Extractora está ubicada geográficamente en jurisdicción del municipio de Puerto Wilches, importante puerto sobre el río Magdalena en el departamento de Santander.

Su ubicación exacta es en el Km 7 vía el Pedral como se puede observar en la figura 2, las instalaciones administrativas que se localizan a pocos kilómetros de la planta extractora, se aloja el personal técnico indispensable para el desarrollo del proceso industrial.

La empresa tiene sus oficinas en Bucaramanga, la capital del departamento de Santander (carrera 34 No.11-15), encargadas de la parte administrativa. Actividades como por ejemplo las

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

ventas, la contabilidad o la tesorería contexto histórico del área.



Figura 2. Ubicación Extractora Monterrey S.A. Adaptado S.A. Estudio ambiental de Extractora Monterrey S.A- Google Earth/BioGeoEco

1.9 Organigrama

A continuación, en la figura 3 se muestra la estructura organizacional general de Extractora Monterrey S.A.

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

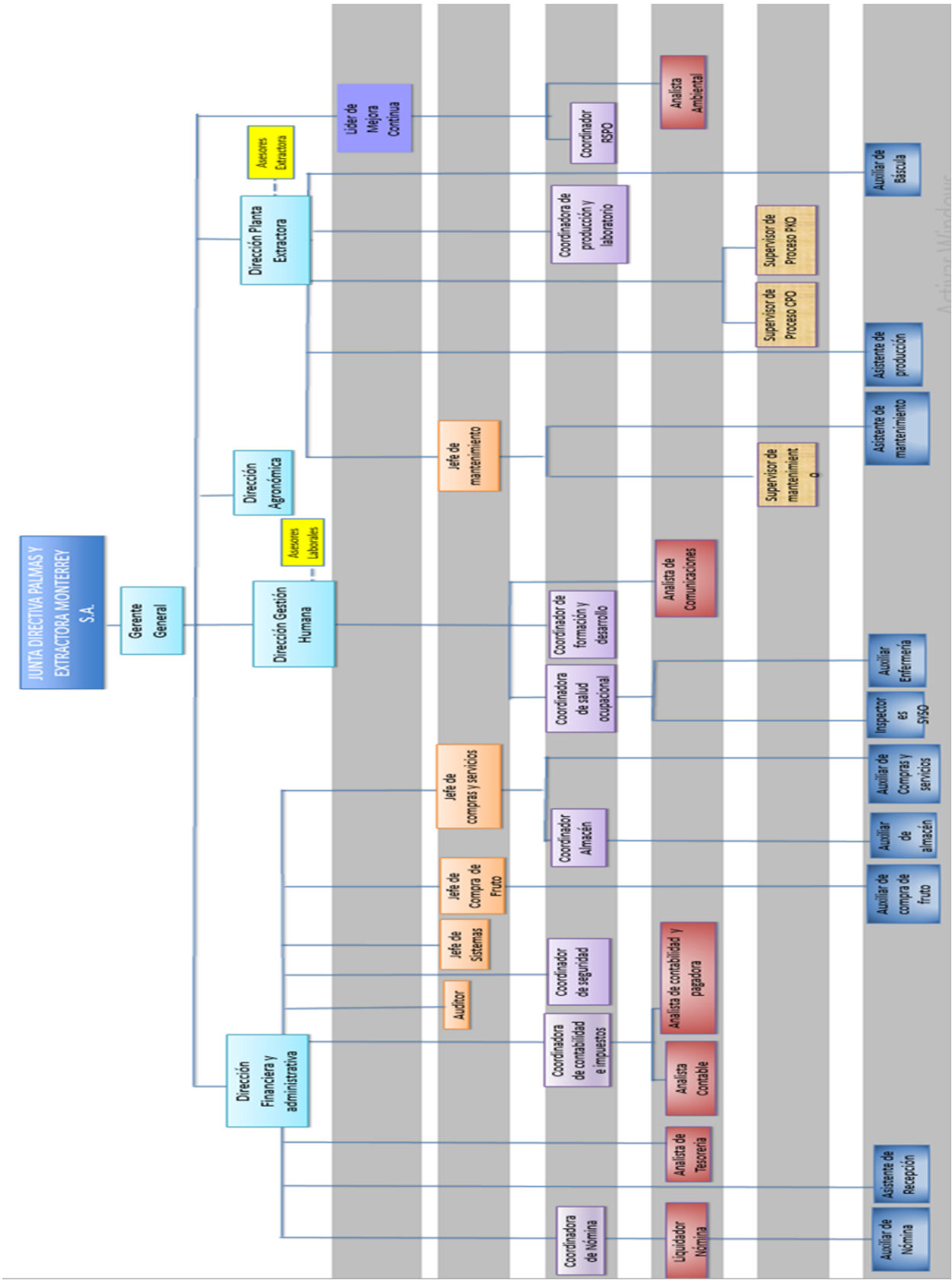


Figura 2. Organigrama Extractora Monterrey S.A. Adaptado de Extractora Monterrey S.A.

1.10 Mapa de procesos

A continuación, se puede observar en la figura 4 el mapa de procesos de Extractora monterrey S.A., en el cual se clasifican las “áreas” en los procesos estratégicos, misionales y de apoyo.

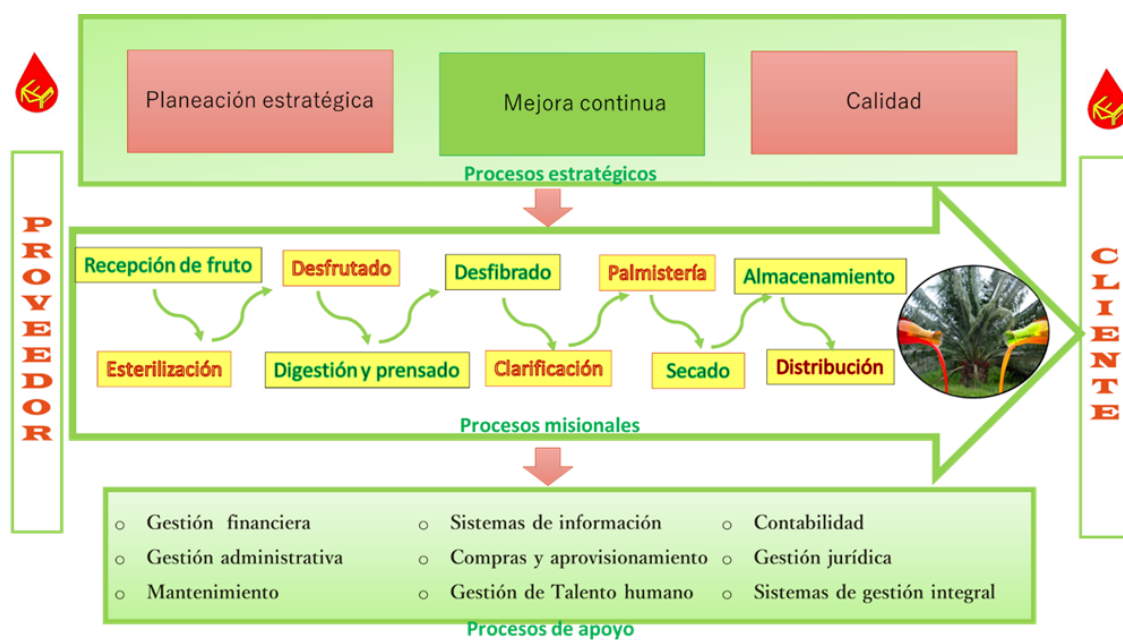


Figura 4. Mapa de procesos. Adaptado de Extractora Monterrey S.A-Información general.

2. Información General del Proyecto

2.1 Título del Proyecto

Diseño de un sistema de costos para la planta de aceite crudo de palma de Extractora Monterrey S.A.

2.2 Objetivo General

Diseñar y evaluar un sistema de costos para la planta principal de aceite crudo de palma de Extractora Monterrey S.A.; mediante un análisis que permita determinar el sistema apropiado, que contribuya como factor de decisión en la planeación de los procesos operativos y estratégicos de la empresa.

2.3 Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico del sistema productivo y de costeo de la empresa, con el fin de sentar un marco de referencia para evaluar el beneficio del sistema de costos a aplicar.
- Identificar las oportunidades de mejora para la empresa que pueden ser resueltas o mitigadas mediante la implementación del sistema de costeo propuesto.
- Realizar una revisión bibliográfica de los sistemas de costos que se utilizan en las empresas con el fin de escoger el que mejor se adapte a las necesidades de la planta extractora.
- Diseñar y documentar el nuevo sistema de costos, con base en los aportes de la literatura y de las necesidades de la planta.
- Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la implementación del sistema de costos y genere información adecuada acorde a las necesidades de la planta.

- Evaluar el sistema propuesto Vs el sistema actual de Extractora Monterrey S.A, identificando las ventajas y desventajas de los dos sistemas, con el propósito de verificar la oportuna implementación y futuro funcionamiento y mantenimiento del modelo diseñado.

2.4 Justificación

Para un adecuado diseño de sistema de costos es indispensable un diagnóstico general, en el cual se establece la situación actual de la empresa y de sus áreas relevantes, por ende, la necesidad de realizar un plan para la ejecución del proyecto, estableciendo los ítems necesarios.

Para comienzos de los años 60's, surge el nombre de Monterrey Ltda. de la unión de los emprendedores; el señor Rafael Montejo y el señor Jorge Reyes Gutiérrez. Al iniciar, en el año de 1962 se sembraron 86 hectáreas, luego en los años 90's se alcanzó un área de 3.784 Ha. Tiempo después, la Planta de beneficio de extracción de aceite, se instala en el año de 1969, con una capacidad inicial de 6 toneladas por hora, que fue ascendiendo hasta su capacidad actual de 28 toneladas de fruto procesado por hora. En la actualidad, la organización está compuesta por 3 compañías para conformar el Grupo Monterrey. La empresa Extractora Monterrey es parte de este gremio industrial, que incluye a las empresas Promociones Agropecuarias Monterrey y Proagro Social Gestora encargadas de la comercialización del aceite.

Para Extractora Monterrey S.A. es importante la determinación de los costos de producción, principalmente en el entorno competitivo y globalizado; como una herramienta para preservarse como una extractora líder en el desarrollo de Puerto Wilches y generar utilidades para sus socios,

además de llevar un control de cada uno de los rubros que afectan la economía, sostenibilidad y rentabilidad; determinando y comprobando lo presupuestado para cada área. Por último y no menos importante para conocer la eficiencia de la producción con el propósito de tomar decisiones operativas.

En la actualidad la empresa cuenta con un sistema de costos que fue creado e implementado hace 8 años el cual es complejo y poco robusto en el momento de determinar las utilidades de cada uno de los productos elaborados en CPO y de llevarse un control de estos. Por lo anterior y con el propósito de brindar una solución para la planta, se pretende ofrecer una herramienta indispensable y ágil en la toma de decisiones que genere una apropiada estipulación de precios además de suplir todas las necesidades expuestas para la creación de este proyecto.

Como estudiante de Ingeniería Industrial me permite afianzar los conocimientos y conceptos teóricos, adquiridos durante la formación académica; con el objetivo de generar un resultado positivo para la empresa.

2.5 Planteamiento del Problema

Para el cumplimiento de los objetivos planteados es indispensable contar con información veraz, para lo cual se realiza indagación con el fin de comprender el conocimiento en cuanto al manejo de costos en el personal pertinente. Para la generación de la información, las metodologías a usar se basan en las técnicas de entrevistas, análisis de documentos y análisis de redes de comunicación.

“Entrevista de investigación su objetivo es recolectar información pertinente para responder una pregunta de investigación, ya sea en investigación cuantitativa o cualitativa; se conduce en función del paradigma de investigación usado.” (Morga Rodríguez, 2012).

Por otro lado, “el análisis de experiencias críticas de comunicación. Se fundamenta en el análisis de la estructura de comunicación de una organización y su efectividad” (Díaz Gavilan, 2001).

La observación directa: “la técnica de la observación directa la cual permite recoger información detallada y de primera mano sobre procesos de comunicación que son de suma importancia para la organización” (Díaz Gavilan, 2001)

Por último, el análisis documental “consiste en extraer la información contenida en los documentos y prepararla para su posterior recuperación y utilización” (Ruiz Pérez , 1992)

Observación directa: Se realizan reiterados recorridos por las instalaciones de la planta, comprendiendo en detalle cada uno de las etapas, operaciones y espacios utilizados para el proceso.

Entrevistas: Mediante entrevistas informales al personal sobre el ambiente de trabajo, la maquinaria y herramienta a su cargo, responsabilidades y actividades, así como la importancia de sus operaciones para el buen funcionamiento de la planta y cumplimiento de objetivos; con el fin de obtener diferentes puntos de vista y propuestas de mejora debido a su antigüedad y experiencia.

Revisión de documentos: Se realiza exploración de los documentos presentes en la planta y en las oficinas administrativas con el propósito de estar al tanto de aspectos generales, procesos, procedimientos, objetivo, políticas, entre otros.

Por medio del diagrama Ishikawa o diagrama causa-efecto, los 5 por qué y la matriz DOFA se identifica de forma clara los problemas, causas y oportunidades de mejora entorno al sistema de costos y el manejo actual de estos en la planta; estableciendo la recopilación de datos e información mediante las técnicas anteriormente mencionadas.

2.5.1 Diagrama de Ishikawa. A continuación se exponen las causas-efectos mediante el diagrama de Ishikawa, “el cual se caracteriza por ser un método gráfico que establece unas posibles causas que provocan ciertos efectos“(técnicas, 2009)

Para la realización del diagrama Ishikawa en primera medida se realiza un análisis de los seis aspectos primordiales para este, en los que se pueden localizar las causas que generan la falta de un sistema de costos adecuado a las necesidades de la empresa.

Las 6 Ms: Mano de obra, materia prima e insumos, medición, método e información, máquina y entorno.

Tabla 3.

Descripción 6Ms

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

6 M's	Descripción
Mano de obra:	- Aunque se tiene ordenada la información salarial y prestacional, no se tiene detallada en los costos la mano de obra utilizada para la obtención del producto final; por la alta rotación en las plantas. - Aunque se tiene la información de horas extras, mano de obra de mantenimiento, del proceso etc. no se discrimina los costos directos de los indirectos. - Falta de conocimiento de costos del personal que los ingresa al sistema en la planta, aunque se cuenta con la información no se tiene el sistema de costos para el control de estos. - Mano de obra prorrateada por proporción establecida por la dirección, aunque se tiene la información de la mano de obra utilizada para cada etapa del proceso. - No se sabe que parte del tiempo empleado por los operarios es productivo y que parte es ociosa.
Materia prima e insumos:	- En cuanto al fruto de palma ingresado se cuenta con un riguroso sistema para el costeo y vigilancia de este, - Aunque se cuenta con sistema uno en almacén para el ingreso, salida e inventarios de insumos, repuestos, herramientas y utensilios necesarios para el mantenimiento y el proceso de la planta, se presenta que en los primeros ocho días no es totalmente confiable la información de existencias debido a la desactualización del sistema. - Aunque se tienen proveedores antiguos, en algunos casos no se avisa con tiempo el cambio de precios en los artículos.
Medición:	- El costo de los productos se encuentra sobrevalorados o subvalorados según periodo del año. - No se tiene establecido un sistema que mida el costo de cada producto y sus utilidades; se realiza de forma agrupada por el sistema de contabilidad de la planta. - Aunque se tiene establecidas las políticas de costo y establecidas las NIIF, se prorratea de manera inadecuada los costos. - Subjetividad del personal financiero en el momento de determinar el tipo de costo (fijo o variable) o si pertenece a un gasto; pues no se posee la información al detalle. - No se cuenta con un sistema para costeo, se cuenta con sistema uno - SIESA, sistema más de tipo contabilidad.

Tabla 3. (Continuación)

6 M's	Descripción
Método e información:	- Sistema actual carga los costos en su mayoría a la planta CPO; del cual solo se tienen establecidos los costos para el producto principal de CPO y se transfiere una mínima parte del costo de palmisteria a la planta PKO - Aunque se tiene información actualizada, esta no está bien organizada en los costos y se descarta el detalle de la información suministrada por el sistema uno. - No se tienen documentados la totalidad de los procedimientos del proceso productivo al igual que no hay estándares. - La información de costos es organizada, revisada y distribuida por el personal de las oficinas en Bucaramanga. - Aunque la información está disponible para realizar costeo por cada etapa del proceso, no se ha establecido en el sistema de costos actual.
Maquinaria:	- Aunque se cuenta con horómetros de la mayoría de equipos no se tienen en cuenta para el análisis y distribución de costos. - No se tiene establecido un control de la variación de costos por equipo. - No se tienen políticas de mantenimiento de equipo y maquinaria entorno a la liquidez de la empresa
Entorno:	- Aunque se tienen proveedores de fruto con relación comercial estable, la cosecha de fruto es cambiante durante el año. - El precio nacional del aceite es estipulado por FEDEPALMA y el internacional por la bolsa y el valor del dólar.

Nota*: Cuadro descriptivo de las 6Ms

Actualmente, la planta no cuenta con ningún tipo de certificación, pero está en proceso de certificación de ISCC y RSPO, ya que se ha establecido un área de mejora continua para el mejoramiento de los procesos, además de obtención de certificaciones.

Después de identificar y organizar las ideas se sintetizaron en la siguiente figura 5 del diagrama Ishikawa, donde se refleja el estado actual de la empresa.

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

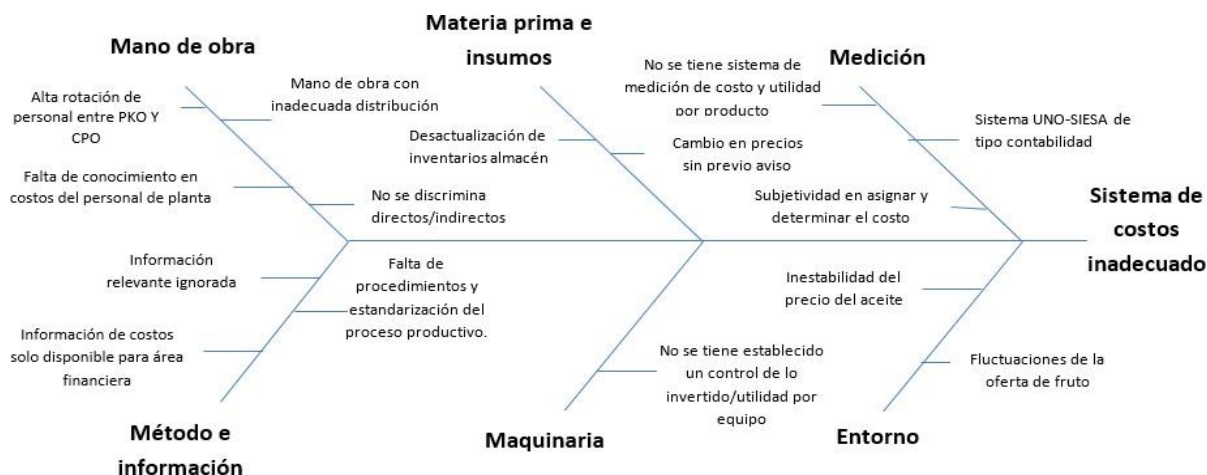


Figura 5. Diagrama Ishikawa

2.5.2 “Los 5 por qué”. Esta herramienta se fundamenta en la realización de una serie de preguntas establecidas de las respuestas anteriores con el objetivo de enfocar y determinar la raíz del problema. Estas preguntas se efectuaron en conjunto con los directivos del área contable y administrativa. Como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

Los 5 Porque

Pregunta	Respuesta
¿Por qué Extractora Monterrey S.A. está pasando por una crisis?	Porque no se sabe realmente la rentabilidad del producto.
¿Por qué no se sabe la rentabilidad del producto real?	Porque se desconoce el costo unitario por producto real.
¿Por qué se desconoce el costo unitario por producto?	Porque no se conoce con certeza el consumo de recursos por producto
¿Por qué no se conoce con certeza el consumo de recursos por producto?	Porque no se tiene control en varias de las actividades involucradas en el producto.
¿Por qué no se tiene control en varias de las actividades involucradas en el producto?	Porque no se cuenta con el sistema de costo adecuado a las necesidades.

Nota*: Formulación de los 5 por qué

Extractora Monterrey S.A. consiente de la problemática presente y de los riesgos en los que se encuentra, establece el apoyo en el diseño del sistema de costos.

2.5.3 Matriz DOFA. Por último, se realiza la matriz DOFA de la situación actual de la empresa y la implementación de un nuevo sistema de costos.

Tabla 5.

Matriz DOFA

Fortalezas	Oportunidades
Se posee información detallada, específica y ordenada mediante el sistema uno, además se cuenta con la iniciativa y disposición para la búsqueda del sistema de costos acorde a las necesidades.	Creación de un sistema de costos conciso para el análisis de costos innecesarios y por ende el mejoramiento del proceso productivo.
Debilidades	Amenazas
Se desconocen los costos incurridos por cada línea de producción, de igual modo, se desconoce la sensibilidad de los cambios implementados en las líneas que pueden generar aumento o decadencia de los costos.	El posible cambio del sistema de información actualmente implementado que soporta la recopilación de información para el sistema de costos a diseñar.

Nota:* Descripción Matriz DOFA

2.6 Alcance y Limitaciones

Como se menciona anteriormente en el ítem 1.2., Extractora Monterrey S.A se dedica a la extracción de aceite de palma africana y de aceite de palmiste; por lo tanto, esta cuenta con dos productos, sub-productos y diferentes servicios. Por ende, es necesario especificar que el presente proyecto abarca el diseño de un sistema de costos para el área de producción limitándose a la planta

de aceite crudo de palma africana, el cual se caracteriza por la extracción de un único producto; “aceite rojo” o de palma africana.

3. Marco de Referencia

Con el fin de generar una base de partida se efectúa una investigación y revisión bibliográfica de material que aborde el tema de los sistemas de costos; por lo cual se presentará un resumen de los conceptos necesarios para entender el sistema de costos.

3.1 Marco Conceptual

A continuación, se exponen algunos conceptos claves para el entendimiento básico del proyecto planteado.

Tabla 6.

Concepto de costos

Termino	Concepto
Costo:	“Erogación o “sacrificio de valores” que reporta un beneficio futuro. Es un desembolso que se realiza para alcanzar un objetivo específico relacionado con la producción de un bien o servicio; es capitalizable e inventariable y hacer parte del balance general” (Pabón , 2010, pág. 11)
Materia prima	“Elementos que se transforma e incorpora en un producto terminado. Visto así, todos los elementos materiales que intervienen en el proceso productivo de un producto determinado se le considera materia prima” (Jimenez Lemus, 2010, pág. 38)
Mano de obra	“Se entiende como mano de obra todos los salarios, prestaciones sociales, aportes parafiscales y demás conceptos laborales, que se pagan a las personas que participan de forma directa o indirecta en la producción del bien o la prestación del servicio”. (Jimenez Lemus, 2010)

Tabla 6. (Continuación)

Termino	Concepto
Costos indirectos de fabricación:	“Son elementos diferentes a materia prima y mano de obra directa, pero que se hacen necesarios para fabricar el producto o prestar el servicio. Dentro de este grupo se encuentran los arrendamientos, servicios públicos, depreciaciones de la planta, papelería, útiles de aseo y cafetería(…)” (Altahona, 2011)
Costos directos:	“Están relacionados con el objeto del costo en particular y pueden rastrearse de manera económicamente factible”. (T. Horngren, M. Datar , & Foster, 2007, pág. 27)
Costos variables:	“Son los que cambian o fluctúan en relación directa con una actividad o volumen dado. Dicha actividad puede ser referida a producción o ventas: la materia prima cambia de acuerdo con la función de producción, y las comisiones de acuerdo con las ventas” (Ramirez Padilla, 2008, pág. 39)
Costos fijos:	“Son los que permanecen constantes durante un rango relevante de tiempo o actividad, sin importar si cambia el volumen, como sería el caso de los sueldos, la depreciación en línea recta y el alquiler de un edificio”. (Ramirez Padilla, 2008, pág. 39)

Nota*: Conceptos de costos. Adaptado de Ramírez padilla.2008

3.2 Marco de Antecedentes

Para el desarrollo de este proyecto se toman como referencia tres trabajos de grado relacionados con el diseño de sistemas de costos efectuados en industrias de similar sector o de características similares.

En primer lugar, se hizo revisión al proyecto de “Diseño de un sistema de costos para la empresa Industria de Cauchos Record Ltda.” (Mendoza Salazar & Traslaviña Diaz , 2017), se selecciona este proyecto debido a la organización y estructura de cada uno de sus ítems así como del buen análisis que este expone para determinar y establecer la solución más acorde a la necesidad de la empresa. De igual forma se revisó el proyecto de grado de “Diseño de un sistema de costos para

la empresa Industrial de Accesorios Ltda” (Joya Rodríguez, 2016) donde se establece el diseño e implementación de un sistema de costos en una empresa industrial, contando con un completo análisis de los parámetros cambiantes. Por otro lado, la evaluación minuciosa de los elementos del costo y de las bases de asignación en el sistema de costos con el que cuenta este proyecto. Y por último, se efectúa la revisión del proyecto de grado de “Diseño e implementación de un sistema de costos para la empresa Penagos Hermanos y Cia Ltda” (Sánchez , 2013),se destaca la forma en que se establece el sistema de costos acorde a la empresa mediante el análisis multicriterio; estableciendo así una guía para la forma de hacer la matriz de decisión y los elementos que se consideran para efectuar una apropiada elección, por otro lado cabe resaltar la manera en que se sacan los costos del uso de la maquinaria; interrelacionando los costos fijos de cada máquina y los costos en los que se incurren en el momento de la producción. Finalmente, los proyectos revisados permiten visualizar una idea concreta del sistema de costos que mejor se adapte a la necesidad de Extractora Monterrey S.A. En el análisis, la investigación efectuada y trabajos de grado revisados generan una idea no corroborada de un diseño de sistema de costos por procesos que cubren las características y necesidades de la planta extractora.

3.3 Marco Teórico

A continuación, se exponen algunos conceptos importantes tomados de la revisión de literatura.

3.3.1 Sistema de Costos. Los sistemas de costos se consideran instrumento útil para la contabilidad administrativa, pues estos llevan al registro, identificación, clasificación y acumulación de los costos en los cuales se incurre en una empresa para el cumplimiento del objeto

social; permitiendo el análisis y control de los procesos que se ven involucrados, por lo tanto ofrece facilidad en la toma de decisiones operativas y/o estratégicas. (Pabón , 2010, pág. 13)

El propósito de los sistemas de costos en cualquier empresa sin importar el tamaño se centran en elaborar una fuente de información concisa que contribuya en los procesos de formulación y evaluación de proyectos, selección de recursos alternativos y toma de decisiones de inversión capital (...), a su vez, tiene el propósito de proveer información de los costos para determinar y calcular el beneficio obtenido por la operación del negocio(...).Por otro lado, este contribuye a la dinamización y optimización del proceso de toma de decisiones entorno a las características de comercialización y proporciona información valida y consistente para el desarrollo de procedimientos de evaluación de inventarios, primordial para el control de cada uno de los recursos involucrados. (Pabón , 2010, págs. 14,15)

3.3.2 Elementos de los Sistemas de Costos. Los elementos principales para un sistema de costos son: Materia Prima o material directo, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Materia prima o material directo: son aquellos recursos que forman parte integral del producto terminado y cumplen lo siguiente: son fácilmente identificables en el producto, tienen un valor significativo y su uso es relevante en el producto. La mano de obra directa: Es el pago que se hace a los trabajadores directos de producción por el tiempo de actividad productiva, es decir, tiempo involucrado en la creación del producto, tiempo activo y la serie de derechos y beneficios por la ley a favor de los trabajadores, es decir, prestaciones sociales y los aportes parafiscales o

transferencias. Por último, los costos indirectos de fabricación CIF: también llamados carga fabril o costos generales de fabricación, comprenden todos los demás costos empleados en la producción que no se pueden relacionar directamente con el objeto del costo, o bien, que sería muy costoso o complicado hacerlo. Están conformados por: Material indirecto, mano de obra indirecta y otros costos generales de fabricación (Pabón , 2010, pág. 26)

3.3.3 Clasificación de los sistemas de costos. Dependiendo del tipo de proceso administrativo de que se trate, y del tipo de toma de decisiones que se quiera realizar, los costos pueden ser clasificados de diferentes formas. (Ramirez Padilla, 2008, pág. 37)

Se clasifican según la modalidad del proceso productivo desarrollado; estos se fundamentan en la acumulación de la información de costo de manera sistemática.

A. Sistema de costeo por órdenes de producción. El centro de interés de las acumulaciones de los costos está centrado en un lote específico. Para trabajar por órdenes de producción, el factor primario es el hecho de que el reducido número de artículos no justifica una producción en serie.

En este sistema, el objeto de costeo es una unidad o varias unidades de un producto o servicio diferenciado, el cual se denomina orden de trabajo. Cada orden de trabajo, por lo general, usa diferentes cantidades de recursos. A continuación, se explican cada uno de los pasos para establecer este sistema de costeo:

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

1. Identificar la orden de trabajo objeto del costeo: se debe tener una orden de trabajo ya que este es el registro original y van registrados los costos del trabajo y a su vez en este registro van acumulados todos los costos asignados desde que inicia el trabajo.
2. Identificar los costos directos de la orden de trabajo: se debe hallar el costo primo. En el documento fuente está el registro de los costos del trabajo y se hace necesario separar la materia prima directa de la indirecta e igualmente la mano de obra directa de la indirecta.
3. Seleccionar las bases de aplicación de costos para asignar los costos indirectos a la orden de trabajo: se aplican los costos indirectos a todas las órdenes de trabajo relacionadas de una manera sistemática.
4. Identificar los costos indirectos asociados a cada base de aplicación de costos.
5. Calcular la tasa presupuestada de costos indirectos de fabricación asociados a la orden de trabajo: esta tasa se halla dividiendo los costos indirectos presupuestados en el paso 4 entre la base presupuestada de la aplicación de costos del paso 3.
6. Calcular los costos indirectos asignados a la orden de trabajo: estos costos indirectos se calculan multiplicando la cantidad real de cada base de aplicación distinta (una base de aplicación para cada grupo de costos) asociada a la orden de trabajo por la tasa presupuestada calculada en el paso 5.
7. Calcular el costo total de la orden de trabajo: el costo total de la orden de trabajo está compuesto de la suma de los costos directos con los costos indirectos. A partir de esto se puede hallar el costo unitario promedio por cada lote y así poder separar los costos de la mercancía vendida con los costos de inventario.

B. Sistema de costos por procesos: Idóneo para empresas cuyas condiciones de producción no sufren cambios significativos. Aquellas que fabrican productos muy homogéneos en forma

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

masiva o continua. En este caso el sistema acumula los costos de los recursos consumidos por etapa del proceso de productivo, es decir, cada elemento del costo se relaciona al departamento y este se carga al bien o servicio después de que este es afectado por las labores del departamento. (Pabón , 2010, pág. 18).A continuación los pasos para la implementación de un sistema de costos por procesos: (T. Horngren, M. Datar , & Foster, 2007)

1. Resumir el flujo de unidades físicas: Consiste en conocer las cantidades físicas de los productos que tuvieron los anteriores movimientos ya que las unidades dentro del proceso pueden venir del proceso anterior, de unidades terminadas en inventario, de unidades en proceso en inventario, y de unidades producidas en el periodo actual; y así mismo pueden ser transferidas a inventario o inventariadas como unidades en proceso.
2. Calcular la producción final en términos de unidades equivalentes: Se definen las unidades equivalentes de producción, el sistema de costos tomara las unidades con las que va a trabajar como unidades completas. La forma para hallar las unidades equivalentes varía de acuerdo al método utilizado, los cuales pueden ser de acumulación promedio, método PEPS y método UEPS, siendo los dos primeros más comúnmente utilizados.
3. Calcular el costo por unidad equivalente: Consiste en hallar el costo unitario de las unidades producidas. Donde se tienen en cuenta las unidades equivalentes que faltaron por producir del periodo anterior, como las unidades producidas en el periodo, como de unidades equivalentes que no se terminaron.
4. Resumir los costos totales que se deben contabilizar Los costos totales a contabilizar son los costos de inventario inicial, los costos incurridos durante el periodo, todo lo anterior se debe hallar para los tres elementos del costo

5. Asignar los costos totales a las unidades terminadas y a las unidades en el inventario final de producción en proceso Una vez se tiene el costo de las unidades producidas es necesario tener conocimiento del costo de las unidades que tienen diferentes destinos. Así, el costo total a contabilizar, es convertido en costo de unidades terminadas y transferidas, costo de unidades terminadas y retenidas y costos de inventario de unidades en proceso.

C) Sistema de costeo basado en actividades. (T. Horngren, M. Datar , & Foster, 2007) Esta herramienta permite identificar las actividades individuales como objetos de costos individuales. Estos sistemas ABC al realizar la identificación de las actividades permite calcular los costos de las actividades individuales y asignar los costos a los objetos de costos teniendo en cuenta las actividades que son necesarias para fabricar un producto. Se hace necesario tener tres lineamientos para que el sistema de costos ABC sea considerado más preciso que los sistemas de costos tradicionales:

- **Atribución del costo directo:** se deben identificar tantos costos directos como sea factiblemente económico y así poder reducir los costos clasificados como indirectos para minimizar el grado de asignación de los costos.
- **Grupos comunes de costos indirectos:** se deben ampliar el número de grupos comunes de costos indirectos para que cada uno sea más homogéneo debido a que se las relaciones de causa y efecto son las mismas.
- **Bases de asignación de costos:** el generador del costo debe ser la base de asignación del costo para cada grupo común de costos indirectos homogéneos.

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

A continuación, se enuncian los pasos para la implementación de un sistema de costeo por actividades ABC: (T. Horngren, M. Datar , & Foster, 2007, pág. 150)

1. Identificar los productos o servicios que sean los objetos de costos elegidos Identificar los productos o servicios a los cuales se les hará la asignación y el análisis de los costos.
2. Identificar los costos directos de los productos Calcular los costos directos de los productos o servicios anteriormente establecidos, es decir la mano de obra directa y materiales directos, también se pueden incluir dentro de costos directo, costos de limpieza y mantenimiento ya que estos se le pueden asignar a cada unidad producida o servicio ofrecido.
3. Seleccionar las actividades y las bases de aplicación de los costos que se deberán usar para asignar los costos indirectos a los productos Identificar las actividades generadoras de costos y la base de asignación de los mismos, Se define la categoría de jerarquía del costo para cada actividad, y la base de asignación de costo. De esta manera, las bases de asignación del costo corresponderán, en la medida de lo posible, con la causa del costo de la actividad, e intentarán describir la complejidad de esta.
4. Identificar los costos indirectos asociados con cada base de aplicación de los costos Se asignan los costos indirectos a cada actividad definida en el paso anterior. Cuando la asignación se torne compleja se debe tener en cuenta la relación causa efecto para realizar una correcta asignación. Es importante entender que la fuerza de la relación causa efecto entre la base de aplicación de los costos y el costo de una actividad varía entre los grupos comunes de costos.
5. Calcular la tasa por unidad de cada base de aplicación de costos Se realiza el cálculo de la tasa presupuestada de costos indirectos, usando la cantidad presupuestada de la base de aplicación

de los costos del paso 3, así como el total de los costos indirectos presupuestados de cada actividad del paso 4. Con lo anterior se halla una tasa unitaria para cada actividad.

6. Calcular los costos indirectos asignados a los productos diferentes: El lote de producción hace uso de las bases de asignación independientemente de la categoría de la jerarquización de costos que se haya definido en cada actividad. Aquí se busca el consumo que cada lote o servicio de cada actividad, con respecto a la cantidad de bases de asignación que se utilizó, para calcular el costo de la actividad para el lote de producción o el servicio.
7. Calcular el costo total de los productos mediante la adición de todos los costos directos e indirectos asignados a los productos. Se realiza la suma de los costos directos y los costos indirectos para cada lote o servicio, si se desea tener un costo unitario se realiza la división del costo total entre el número de productos del lote.

4. Metodología

Para la ejecución del proyecto se ejecutan una serie de etapas y actividades que contribuyen al direccionamiento y cumplimiento de los objetivos planteados.

De este modo, para el cumplimiento del objetivo general “Diseñar y evaluar un sistema de costos para la planta principal de aceite crudo de palma de Extractora Monterrey S.A.” se realiza lo propuesto en el plan.

Etapa 1. Diagnóstico inicial

En esta etapa, en primer lugar, se efectúa una revisión de la documentación e información digital correspondiente al reconocimiento de la empresa y de su estructura interna al igual que del proceso productivo y sistema actualmente implementado; mediante entrevistas informales y observación directa permitiendo conocer con exactitud la situación actual de la empresa.

Etapa 2. Identificación oportunidades de mejora

En esta etapa, se efectúa la indagación y revisión de información necesaria para concebir y proponer ideas de mejora en los procesos y/o actividades realizadas actualmente que faciliten la recolección, identificación, distribución y análisis de los costos en la planta.

Etapa 3. Determinación del sistema de costos

En esta etapa mediante revisión de literatura enfocada en los sistemas de costos, análisis y comparación se identifica el sistema de costo más acorde a las necesidades expuestas por la empresa.

Etapa 4. Diseño del nuevo sistema de costos

Esta etapa está enfocada al diseño del sistema de costos, de tal manera que se verifique el cumplimiento de los requerimientos expuestos por la empresa y se adapte a los sistemas informáticos implementados en la actualidad.

Etapa 5. Desarrollo herramienta ofimática

Esta etapa tiene como finalidad la programación y creación de la herramienta ofimática con la

que se cuenta como apoyo para el sistema de costos propuesto en la etapa anterior.

Etapa 6. Evaluación de resultados

Por último, esta etapa tiene el propósito de verificar la funcionalidad de la herramienta ofimática para generar los costos; mediante la prueba piloto, de igual forma, suministrar una evaluación de costos de implementación y mantenimiento.

A continuación, se detallan las actividades a realizar con el objetivo correspondiente.

Tabla 7.

Etapas de la metodología a implementar

Etapa	Objetivo específico	Actividades	Resultado
1	Elaborar un diagnóstico del sistema productivo y de costeo de la empresa, con el fin de sentar un marco de referencia para evaluar el beneficio del sistema de costos a aplicar.	• Reunión con el jefe de planta para la determinación exacta de las necesidades de la empresa. • Identificación de las herramientas de software y hardware que posee la empresa, para tener en cuenta en el diseño de la herramienta ofimática. • Identificar y describir las actividades del proceso de producción • Análisis de los documentos e información relacionada con el método de costeo utilizado actualmente; proporcionados por la empresa, asimismo se analizarán las ventajas y desventajas que ofrece. • Determinar los productos más relevantes de la empresa teniendo en cuenta las variables primordiales para la planta Extractora Monterrey S.A.	• Informe del diagnóstico actual de CPO en la planta extractora. • Síntesis de las herramientas informáticas para la alimentación del sistema de costo, que posee la empresa.

Tabla 7. (Continuación)

Eta	Objetivo específico	Actividades	Resultado
2	Identificar las oportunidades de mejora para la empresa que pueden ser resueltas o mitigadas mediante la implementación del sistema de costeo propuesto.	• Documentar la caracterización de los procesos de producción; tipo de producción, diagrama de proceso y de recorrido, estudio de tiempos de cada uno de los procesos de producción. • Análisis de la información recopilada en la actividad anterior con el fin de agilizar y controlar fácilmente los costos. • Identificar oportunidades de mejora en las operaciones y procesos de la empresa. • Proponer mejoras en los procesos que complementen y contribuyan al control y la alimentación de la información para el nuevo sistema de costeo.	Listado de propuestas de mejora en cada uno de los procesos si lo requieren.
	Realizar una revisión bibliográfica de los sistemas de costos que se utilizan en las empresas con el fin de escoger el que mejor se adapte a las necesidades de la planta extractora.	• Analizar y documentar de diferentes fuentes de información lo relacionado con los sistemas de costos y sus características, con enfoque en empresas manufactureras y en manufactureras oleaginosos. • A partir del diagnóstico y del desarrollo de la actividad anterior se realiza la selección del sistema de costos, para lo cual se realiza la siguiente actividad. • Establecer los factores, criterios y valores de ponderación para la elección del sistema de costos por parte del jefe de planta, así pues proseguir a seleccionar mediante una matriz multicriterio.	Informe resumen del procedimiento del análisis y comparación de los sistemas de costo.
4	Diseñar y documentar el nuevo sistema de costos, con base en los aportes de la literatura y de las necesidades de la planta.	• Entrevista con el jefe de planta para la determinación clara de los requerimientos para el nuevo sistema de costos. • Establecer los parámetros del sistema de costeo. • Alimentación del sistema de costeo, para continuar con la respectiva validación del funcionamiento.	Lista de requerimientos y parámetros establecidos por la empresa

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Tabla 7. (Continuación)

Etapas	Objetivo específico	Actividades	Resultado
5	Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la implementación del sistema de costos y genere información adecuada acorde a las necesidades de la planta.	• Creación de la herramienta ofimática, de acuerdo a lo establecido en las etapas anteriores. • Documentar accesos directos, abreviaturas entre otros, que faciliten el manejo de este.	Documento de accesos directos, abreviaturas e información relevante y necesaria para facilitar su comprensión.
6	Evaluar el sistema propuesto Vs el sistema actual de Extractora Monterrey S.A, identificando las ventajas y desventajas de los dos sistemas, con el propósito de verificar la oportuna implementación y futuro funcionamiento y mantenimiento del modelo diseñado.	• Realización de la prueba piloto del sistema de costos diseñado, verificación del cumplimiento a los requerimientos de la empresa • Identificar ventajas y desventajas del sistema de costos diseñado en cuanto a la implementación y mantenimiento, con el fin de realizar un cuadro comparativo. • Evaluar los costos asociados a la implementación y mantenimiento del sistema de costos. • Reunión con el jefe de planta para la respectiva entrega y exposición del sistema de costos diseñado al igual que las herramientas y documentación necesaria para su efectiva implementación y mantenimiento.	• Informe de resultados de la prueba piloto, con el respectivo cuadro comparativo y mantenimiento del nuevo sistema de costos. • Síntesis de la evaluación económica de la implementación y mantenimiento. • Establecer conclusiones y recomendaciones.

Nota*: Descripción de la metodología

5. Diagnóstico de la Empresa

5.1 Metodología del Diagnóstico Actual

Para llevar a cabo este diagnóstico inicial se establece la siguiente metodología:

Diagnóstico del proceso actual. Se describen las características de los productos de la extractora, además para tener una idea precisa de la forma como se lleva a cabo el proceso productivo se explora y sintetiza la información recopilada del proceso productivo, con el objetivo de elaborar una descripción de las etapas del proceso necesarias para la producción de aceite crudo de palma.

Diagnóstico del recurso humano. Se realiza la observación directa, revisión de documentación y realización de entrevistas a los supervisores y operarios con el fin de determinar y describir las actividades y funciones del personal laborante para la producción de CPO.

Diagnóstico del sistema de costos actual. Mediante el análisis de los rubros principales de los estados financieros, revisión de archivos de Excel del sistema de costeo implementado actualmente y entrevistas con la directora financiera e información suministrada por la contadora se realiza una descripción de los elementos del costo en la planta CPO y revisión del estado financiero y contable de la extractora.

5.2 Revisión del Proceso Productivo

Para la revisión de los procesos se muestra la caracterización de la extracción del aceite y descripción de los subprocesos con los elementos del ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Analizar), como se puede observar a continuación en las figuras 6,7 y 8.

A continuación, se muestran los subprocesos para beneficiar el fruto de palma para obtener aceite y almendra (palmiste) que cumplan parámetros de calidad exigidos por los clientes, mediante un proceso eficiente y eficaz, aplicando los recursos tecnológicos adecuados. Previamente, en la figura 6 se contempla la realización del producto con la producción de vapor y en las figuras 7 y 8 los subprocesos del control del proceso.

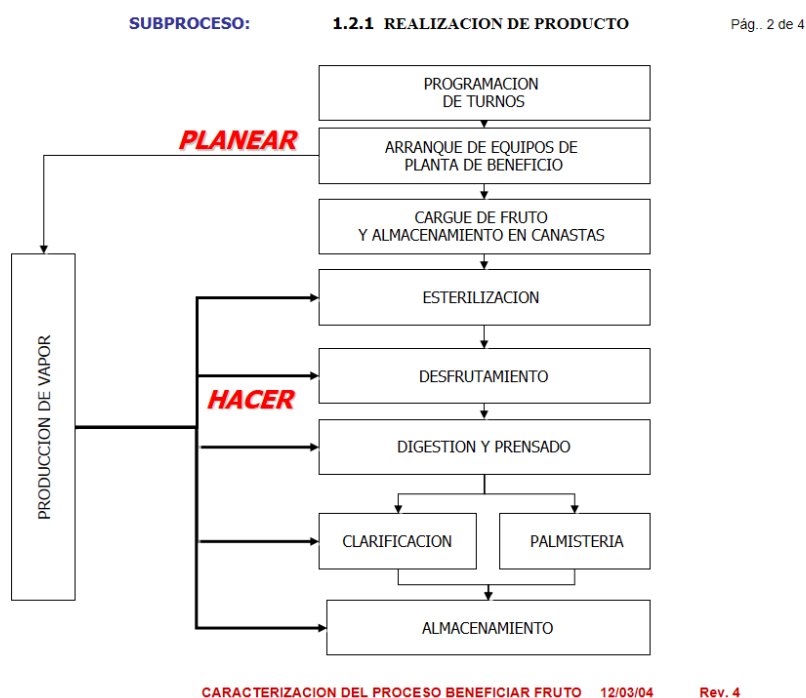


Figura 6. Beneficiar fruto (PHVA). Adaptado de Extractora Monterrey S.A.2018-Characterizacion beneficiar fruto.

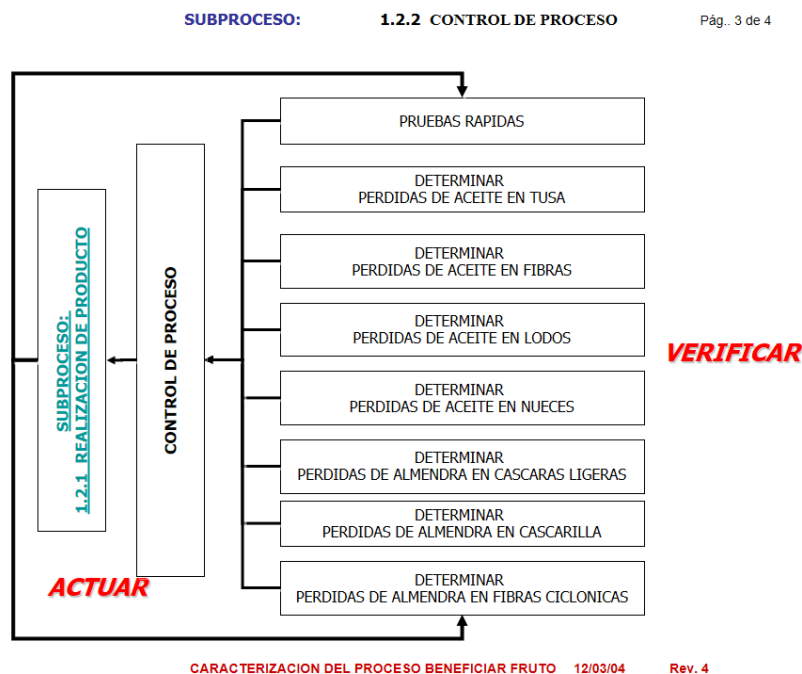


Figura 7. Control de proceso (PHVA). Adaptado de Extractora Monterrey S.A.2018-
Caracterizacion beneficiar fruto.

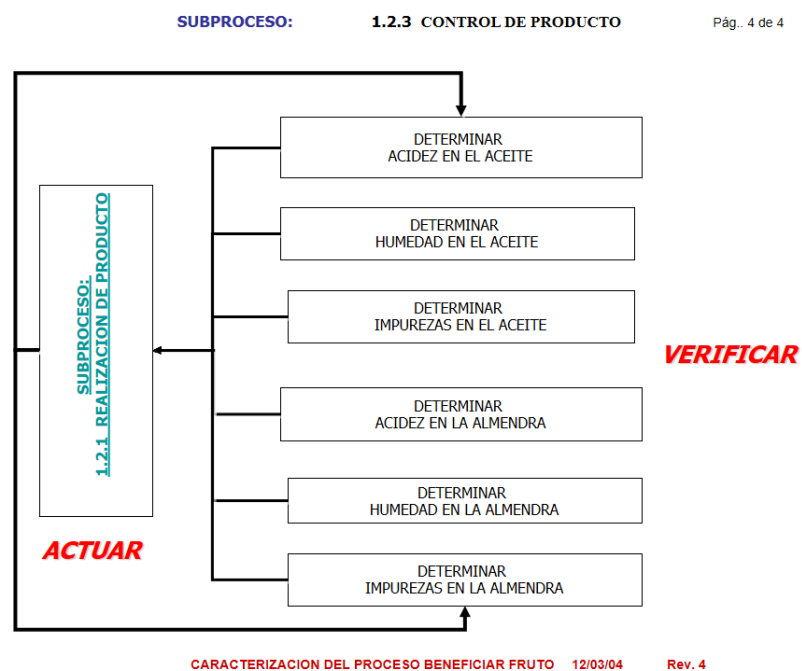


Figura 8. Control del proceso (PHVA), Adaptado de Extractora Monterrey S.A.2018-

Caracterización beneficiar fruto.

En la Planta Extractora se procesa el fruto y almendra para la obtención de aceite de palma y palmiste. La planta cuenta con una capacidad instalada para procesar 28 Toneladas/hora de racimos de fruta fresca y 3 Toneladas/hora de almendra. A continuación, se describen las etapas de la extracción de aceite.

5.2.1 Recepción de RFF. Está conformada por dos tolvas de recibo, las cuales sirven para almacenar los racimos de fruta fresca y entregarlos al proceso de esterilización mediante canastas con capacidad de 1.35 Toneladas. Además, en esta zona se realiza la evaluación de la calidad de fruta.

5.2.2 Esterilización. Las canastas llenas con racimos de fruta fresca son introducidas en cilindros metálicos llamados autoclaves, en donde se cocinan mediante un tratamiento con vapor húmedo a alta temperatura y a una presión de 45 Psi. Los objetivos de la esterilización son:

- Desacelerar la acidificación del fruto.
- Ablandar la pulpa para facilitar el rompimiento de las celdas que contienen el aceite.
- Reducir el tamaño de la almendra dentro de la cascara lo que facilita su separación.

En el inicio de esta etapa del proceso, en la planta de tratamiento de agua se le realiza al agua análisis de hierro, dureza, sílice, PH y conductividad y al final de esta etapa realiza un muestreo en la salida de los condensados al final o durante la cocción del fruto; estableciendo el contenido de aceite.

5.2.3 Desfrutamiento. Consiste en que las canastas de racimos de fruto proveniente del proceso de esterilización son vaciadas en las tolvas de alimentación los desfrutadores con ayuda de una grúa de volteo para luego ser desprendidos del raquis utilizando el tambor desgranador y permitir su procesamiento, luego se transporta el fruto mediante los elevadores y sinfines para continuar al proceso de digestión.

Además, se realizan muestreos de calidad semanales del fruto adherido en la tusa después del desfrutado.

5.2.4 Digestión. Las pepas separadas se descargan en unos recipientes verticales con chaqueta de vapor llamados digestores, con el propósito de convertirlos en una masa homogénea aceitosa para facilitar la extracción del aceite.

Para esto es necesario someter el fruto a cortes, macerado y despedazado para romper las celdas de aceite y liberarlo formando además una masa homogénea y caliente apropiada para el proceso de prensado. El fruto desfrutado se distribuye mediante los sinfines y bandas a los cuatro digestores disponibles en la planta.

5.2.5 Prensado. Consiste en que la mezcla homogénea aceitosa proveniente del proceso de digestión se somete a una presión alta, con dos objetivos exprimir la casi totalidad del aceite que tiene la masa y asegurar que dicha presión no sea tan alta que rompa las nueces que entran en la masa mezclada con la fibra. Adicionalmente se comienza la dilución previa del aceite crudo extraído, usando agua caliente que se adiciona por medio de una tubería en la boca de descarga

del digestor.

La fase aceitosa se recoge y se descarga en la sección de clarificación y la torta se transporta al proceso de desfibrado.

Se realizan muestreos constantes de la fibra resultante, para verificar su contenido de aceite. También, se muestrea el licor de prensa; estableciéndose la cantidad de lodos pesados, lodos livianos, agua y aceite.

5.2.6 Desfibración. En la fase de desfibrado se separan las nueces de la fibra, utilizando en primer lugar un sinfín rompe torta dotado de paletas que desmenuzan la mezcla y en segundo lugar, en una columna vertical provista de un ventilador se eleva la fibra y cae la nuez, pues arrastra la fibra, dado su menor peso, mientras las nueces caen gracias a su mayor peso y a su forma; La fibra es transportada hacia la caldera de forma neumática para su combustión y la nuez se conduce hacia el proceso de palmistería.

5.2.7 Clarificación. Inicialmente el aceite crudo extraído contiene cantidades variables de impureza de material vegetal; el aceite contiene aceite, agua, lodos livianos(compuesto de peptina y gomas) y lodos pesados(compuesto por tierra, arena y otras impurezas, por lo cual en esta etapa del proceso se separa y purifica el aceite líquido extraído, por lo cual pasa por un tamiz vibratorio para separar los sólidos de gran tamaño, después del tamizado se dispone en un tanque clarificador, en donde el aceite es separado en tres capas: una superior de aceite de palma con bajo contenido de humedad, una intermedia compuesta por aceite, agua y materia orgánica, y por último

una inferior con lodos aceitosos más pesados. La capa superior de aceite pasa a un tanque sedimentador para remover los sólidos suspendidos restantes y los lodos de la capa inferior son centrifugados para recuperar el aceite.

Se establece mediante muestreo el contenido de aceite, agua, lodos livianos, lodos pesados en cada una de las capas que se forman con el fin de garantizar al final del proceso productivo la calidad del aceite.

5.2.8 Sedimentación. Consiste en que mediante un tanque postclarificador o sedimentador de aceite con el fin de completar la separación entre el aceite y el agua para mejorar la calidad de este, completándose la decantación de los productos sólidos.

En la centrifuga de lodos se separa el aceite de los lodos después de la clarificación mediante el aprovechamiento de la decantación rápida por centrifuga a medios fluidos y someter el lodo a un movimiento circular de alta velocidad para separar: aceite y lodo propiamente dicho.

Se establece mediante muestreo el contenido de aceite, agua, lodos livianos, lodos pesados en cada una de las capas que se forman con el fin de garantizar al final del proceso productivo la calidad del aceite.

5.2.9 Secado. El aceite sedimentado contiene aun algo de agua, que es removida en el sistema de evaporación al vacío; después del secado el aceite crudo, mediante los tanques cilíndricos verticales de secado atmosférico es almacenado en tanques de almacenamiento para su posterior

despacho a los clientes; En estos últimos se realiza un muestreo de aceite en el que se verifica la humedad, acidez e impurezas.

5.2.10 Palmisteria. Este proceso inicia con la limpieza de la Nuez a través de un tambor pulidor, el cual remueve las impurezas de gran tamaño como por ejemplo piedras o pedazos de raquis, seguidamente a la nuez limpia se le aplica un proceso de secado para facilitar su rompimiento, al concluir el secado se clasifica por tamaño en grande, mediana y pequeña empleando un tambor clasificador. Terminado la clasificación se procede con el rompimiento utilizando molinos llamados Ripper Mills; los cuales rompen la cascara y no la almendra, de estos molinos sale una mezcla compuesta por cascarilla y almendra, para separarla se emplea una columna vertical provista de un ventilador, la cascara y materiales livianos se eleva y son conducidos hacia la caldera para su combustión; el resto de las cascaras pesadas junto con la almendra caen por su peso y son transportadas hacia las lavadoras o hidrociclón para separar la almendra de la cascara mediante el ciclonado de una mezcla de agua, almendra y cascara utilizando para ello dos bombas centrifugas, donde por diferencia de densidad las cascaras flotan y son llevadas a un silo de almacenamiento para luego ser utilizadas como combustible para la caldera, mientras que las almendras se sumergen y son transportadas a silos de secado, en donde se inyecta vapor y se esparce con ayuda de ventiladores, para luego ser enviada a un silo a granel mediante elevadores neumáticos, con el retiro de la humedad se evita la formación de moho y acidificación de la almendra. Además, se realiza análisis de impurezas, humedad y acidez de la almendra resultante del proceso.

5.3 Productos¹

El análisis de la cadena de procesos de producción de Extractora Monterrey, específicamente de la línea de aceite crudo de palma, se basa en la entrevista dirigida al jefe de planta Alfredo Rivas Amancio y supervisores del proceso, ya que es el objetivo planteado desde la creación de la empresa y se ha mantenido su producción hasta la actualidad, además de ser un producto básico que recorre la mayoría de los procesos de producción de la empresa. Razón por la cual se deja de lado el análisis estadístico para determinar el producto a ser estudiado. A continuación, se describen los productos de la planta CPO: los co-productos; aceite de palma y almendra, además de la cascarilla como subproducto.

5.3.1 Aceite de palma africana. Producto de origen vegetal de color naranja rojizo, libre de partículas extrañas o contaminantes, se produce a partir del mesocarpio o pulpa, del fruto de palma de aceite africana, a través de procesos mecánicos. Su color característico se debe a la presencia de betacarotenos, por extracción mecánica, se caracteriza por tener una relación 1:1 de ácido palmítico y ácido oleico, con alto contenido de vitamina A y vitamina E, Acidez, expresada como ácido láurico 5%Max Humedad y materia volátil 0,5% Max Impurezas insolubles 0,1% Max¹.

Algunos de sus usos son: Como biodiesel de palma (biocombustible), como alimentos: aceite de cocina, margarinas, mantequillas. Además, está presente en: helados, productos de paquete (como papas fritas y otros), cremas de chocolate para untar, chocolatinas, entre otros. En sus usos no comestibles: crayolas, velas, jabones, entre otros. A continuación, se muestra en la figura 9.

¹ Productos Extractora Monterrey S.A. Adaptado de archivo- <http://grupomonterrey.com.co/Productos> ,2018.



Figura 9. Aceite CPO

5.3.2 Aceite de palmiste. Es un aceite de color amarillo claro, que se produce a partir de la almendra contenida en el fruto de palma. El ácido graso que se encuentra en mayor proporción es el ácido láurico, que le da propiedades especiales, siendo un aceite más costoso que el aceite de palma.

El PKO proviene de la almendra; Endospermo de las semillas de la palma, desprovisto de todas sus cubiertas, se caracteriza por estar seca, libre de olores, sabores y materias extrañas, es de color blanco o pardo muy claro en su interior y pardo oscuro o marrón en su exterior. Con las siguientes características: Humedad máx. 7%, Acidez (ácido láurico) 2% en masa.²

Aunque se puede emplear en alimentos, es un aceite que se emplea principalmente en la industria cosmética (labiales, sombras, etc), en pinturas, plásticos, industria farmacéutica, productos de aseo

y protección personal (champús, cremas hidratantes, jabones, etc A continuación se muestra el aceite de palmiste en la figura 10.



Figura 10. Aceite PKO

5.3.3 Torta de Palmiste. Es un producto sólido, su aspecto harinoso, de color café. Se entrega en presentación de bultos.

Usos: Alimento de animales (concentrados): ganado, porcinos, aves de corral, mascotas, peces, etc. se caracteriza por poseer una humedad que oscila entre 3.1% y 9.5%, con un promedio de 2.8% de aceite, con impurezas y cuesco del 12.7% y con un contenido proteico promedio del 14.4%. A continuación, se muestra en la figura 11.



Figura 11. Torta de palmiste

5.4 Revisión del Recurso Humano

En planta CPO, se cuenta con el recurso humano necesario para llevar a cabo el proceso productivo con el mayor porcentaje de utilización de las máquinas y equipos; con el objetivo de generar el mayor beneficio para la empresa. A continuación, en la tabla 8 se describen los cargos con sus respectivas funciones y la cantidad de operarios presentes.

Tabla 8.

Revisión del recurso humano

SISTEMA DE COSTOS PARA EXTRACTORA MONTERREY S.A.

Cargo	Funciones
Evaluador tolva	-Verificar remisiones del ingreso a báscula, corroborar la sesión de la tolva libre para el descargue del RFF -Comprobar la calidad del RFF y registrar los resultados de acuerdo a los parámetros establecidos para la calidad por Monterrey. -Velar por la limpieza y orden del área de trabajo
Operario tolva (2)	-Recibir el turno, teniendo en cuenta bocas de las que se está sacando fruto, estado de equipos y herramientas, novedades, etc. -Inspeccionar el buen estado de la canasta a cargar con RFF y del chasis. -Verificar la mirilla de nivel de aceite de la unidad hidráulica, la cual debe estar en $\frac{3}{4}$ de su nivel. -Ubicar la canasta debajo de la boca de la tolva correspondiente y realizar su llenado la canasta. -Finalizado el proceso de llenado de 12 a 14 vagonetas, coordinar con el operario de esterilización la autoclave a cargar. -Movilizar e ingresar las canastas con ayuda del malacate hasta la autoclave, se deben completar de 12 a 14 canastas.²
Operario esterilización (1)	-Recibir el turno en el puesto de trabajo, teniendo en cuenta: parte del ciclo en que va cada autoclave, ciclo de esterilización que se esté manejando de acuerdo a madurez del fruto, presión de la línea, novedades, etc. -verificar que todas las válvulas estén en buen funcionamiento de acuerdo a las exigencias del procedimiento del proceso de esterilización -Verificar y realizar las actividades necesarias durante el proceso para mantener los equipos y herramientas en un apropiado funcionamiento (manómetro de la autoclave, la unidad hidráulica de los puentes basculantes, filtros de condensados, compuertas y tuberías, etc.). -Verificar la calidad del fruto entrante a la autoclave con la finalidad de establecer la cantidad de picos y tiempo de cocimiento que se le va a aplicar. -Registrar en el formato “Control de esterilización” la hora y presión del primer pico. - Sacar la carga de la autoclave con el malacate, colocar el gancho cadena en la última vagoneta, enrollar la manila en el cabrestante y accionar el pedal, para que la carga se mueva.
Operario desfrutamiento (2)	-Limpiar los laterales, el tambor desfrutador de la desgranadora, utilizando un raspador por los costados del tambor desfrutador. -Sacar y movilizar la carga de la autoclave con el malacate.

² Llenado de canastas, Procedimientos-Extractora Monterrey

Tabla 8. (Continuación)

Cargo	Funciones
Operario desfrutamiento (2)	-Verificar el funcionamiento del elevador de fruto, Sinfín transversal, Sinfín colector y dosificador para el proceso de desfrutado -Ubicar correctamente la canasta en la zona de volteo, registrar la hora y número de la canasta en el formato “Canastas Procesadas” realizar el volteo. -Verificar que no haya retorno de fruto proveniente de los digestores.
Operario digestión y prensado.	-Verificar y limpiar los sinfines 1, 2 y 3 que alimentan los digestores, evitando que existan taponamientos. -Verificar el nivel de llenado de cada digestor, esto determinará cuánto vapor se le deberá suministrar a cada uno y qué prensas se deberán prender primero. -Verificar el funcionamiento de cada unidad hidráulica (nivel de aceite, revisión de fugas de aceite en tuberías y cilindros hidráulicos, válvula de refrigerado) -Abrir la compuerta de alimentación de cada prensa -Revisar el estado de los termómetros de cada digestor. La temperatura de los digestores debe permanecer entre 90°C a 95°C. -Verificar que la torta que salga después del proceso de prensado no esté húmeda. -Verificar que el rompimiento de la nuez sea bajo. -Coordinar con el supervisor o el electricista la iniciación, funcionamiento y apagado de los equipos y máquinas (Cada unidad hidráulica en la caja de control ubicada en el CCM, Sinfín colector y sinfín rompe torta
Operario clarificación (1)	-Recibimiento en el puesto de trabajo; revisión de equipos (centrifugas, estado de las mallas del tamiz, bombas entre otras.) -Revisión de niveles en el tanque; niveles de aceite y lodos -Revisión constante durante el proceso de niveles y de temperaturas de los equipos. -Realizar purgas a los tanques diariamente. -Registro del monitoreo de los niveles y temperaturas durante el proceso cada hora.
Operario palmisteria (1)	-Revisar la temperatura de los silos de secado de almendra y silos de secado de nuez. -Monitoreo de la calidad de la almendra y de las pérdidas de almendra para realizar los ajustes necesarios del proceso. -Inspeccionar las máquinas y equipos para cualquier novedad e informar al supervisor si es necesario.
Operario prensa tusa (1)	-Registro de horas de arranque y paradas del equipo a cargo. -Recibir y verificar el estado del equipo y maquinaria, para colocar en marcha el desfrutador/desgarrador -Colocar en funcionamiento las bandas de recepción del fruto y bomba de recuperado de aceite y Coordinar y verificar el cargue de tusa en volquetas.

Tabla 8. (Continuación)

Cargo	Funciones
Coordinadora de laboratorio	-Elaboración del Informe Diario de Producción. -Elaboración del Informe Mensual de Producción. -Programación y logística de despachos de producto terminado CPO, PKO y TORTA. -Realización cierre de mes teniendo en cuenta tanto el informe de producción como Sistema Uno. -Logística de programación y recepción de la materia prima para la planta PKO. -Envío de información a Cenipalma para consolidado de datos de proceso Plantas Zona Central y análisis del mismo. -Programación de personal para turnos de laboratorio. -Programación para mantenimientos del operario de Planta de Agua y seguimiento a análisis de la misma y Manejo general del personal de laboratorio. -Organizar, consolidar, analizar e informar los resultados de los diferentes análisis realizados en el laboratorio (calidad de los productos terminados, pérdidas de aceite, potenciales de aceite, análisis Planta de Tratamiento de Agua Industrial y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales)
Auxiliar de bascula	-Verificar y revisar diariamente el perfecto estado de funcionamiento de la báscula para iniciar a darle ingreso a los vehículos, o reportar cualquier anomalía en el funcionamiento de la misma. -Realizar los pesajes correctos de fruto (compra-propio), productos terminados (aceite de crudo de palma, aceite de palmiste, torta de palmiste, chocolatina, almendra (compra – interna), subproductos (fibra, raquis (tusa), ceniza, cascarilla). -Generar correctamente los informes diarios y quincenales de una manera clara, precisa y correcta de los movimientos de la báscula para el control y vigilancia.
Asistente de producción	-Salidas de elementos y/o repuestos del almacén y realizar solicitud de pedidos a compras -Realizar recepción y solicitud de servicios a compras y programación mensual de vacaciones al personal de planta -Realizar solicitud de prórroga y terminaciones de contratos -Tener actualizada las hojas de vida de los equipos de planta, según registro diario de los supervisores de proceso. -Tener actualizado el archivo de las hojas de vida de los equipos y el general de la oficina -Elaboración de correspondencia interna y externa -Elaborar cierre quincenal de contratistas y salida de elementos de la planta -Reemplazo en báscula en el medio día y demás funciones asignadas por el director de planta.

Tabla 8. (Continuación)

Cargo	Funciones
Operario caldera (2)	-Revisar de equipos y niveles de agua de la planta de agua. -Encender de la maquinaria y equipos de apoyo para la caldera. -Garantizar el continuo ingreso de combustible para el funcionamiento de la caldera (fibra y cascarilla). -Adecuar y controlar de la inyección de fibra al hogar de acuerdo a la presión establecida. -Revisar continuamente el sistema. -Vigilar de los niveles de agua, temperatura y presión, compuertas entre otras -Limpiar el hogar cada 2 horas
Supervisor del proceso(1)	-Revisar inventario de fruto en tolva. -Controlar y seguir cada una de las etapas del proceso. -Realizar las programaciones de turno. -Corregir anomalías y/o eventualidades durante el proceso, con la ayuda del mecánico y el eléctrico. -Coordinar arranque y finalización del proceso. -Seguimiento y monitoreo a variables del proceso. -Supervisar y dirigir el recurso humano disponible en planta. -Gestionar mejoras para el proceso. -Coordinar con el supervisor de PKO, para el suministro de la almendra.
Operaria maquinaria pesada(1)	-Revisión del equipo; en el nivel de agua, aceite, aceite hidráulico, llantas. -Apoyo operativo para el ingreso de las canastas a las autoclaves -Recoger el fruto del piso a la tolva en ocasiones eventuales. -Apoyar en el suministro de nueces en el proceso cuando se requiera. -Limpieza general de caldera, florentinos, clarificación y piscinas de oxidación. -Llenar la volqueta con fibra para su distribución en campo. -Transporte eventual de equipos y herramientas. -Informar al jefe de mantenimiento de averías en la maquinaria pesada. -llevar control general de la maquinaria pesada. -Informar los horómetros al planeador de mantenimiento para el mantenimiento preventivo.
Planeador de mantenimiento(1)	-Mantener actualizado el registro de la hoja de vida de cada equipo de las plantas CPO y PKO. -Planear y hacer seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y Archivar documentos del área de mantenimiento (órdenes de trabajo, vales de almacén, etc.). -Diligenciar los vales de salida de almacén del personal que apoya a la extractora, incluyendo los contratistas. -Elaborar órdenes de salidas de elementos y trabajo a contratistas de la planta extractora

Tabla 8. (Continuación)

Cargo	Funciones
Planeador de mantenimiento(1)	-Colaborar al jefe de mantenimiento y al director de planta, con el seguimiento de pedidos al área de compras y servicios, y con el seguimiento a los trabajos de los contratistas de servicios de la zona (tornos). -Programación de actividades y tareas (Servicio Generales). -Novedades de destajo (Incentivo) (Servicio Generales). -Recepcionar cotizaciones y elaborar orden de trabajo. -Llevar seguimiento de Indicadores de mantenimiento. -Elaborar las solicitudes de pedidos y servicios según las indicaciones de las áreas. -Recepcionar los servicios en el aplicativo de Sistema 1. -Contactar a los proveedores de servicios, para cotizaciones de trabajos a realizar en planta.
Supervisor de mantenimiento(1)	-Petición y recepción de cotizaciones para el área a cargo -Analizar y solucionar inconvenientes de las maquinas -Programar el mantenimiento de las máquinas y equipos -Gestionar proyectos de mejoramiento de máquinas. -Informe semanal del mantenimiento preventivo y correctivo al director de planta. -Sugerir personal externo a contratar para el área de mantenimiento según cotizaciones y experiencias de trabajos. -Llevar control de mantenimiento de la maquinaria y equipos de la planta -Comunicación continua con el planeador y los supervisores de la planta para la realizar la programación de mantenimiento.
Jefe de planta	-manejo de 120 personas en diferentes áreas dentro de la planta. -Elaborar los informes de producción y de costos. -Planear la producción, elaborar la programación del turno. -Gestionar el ingreso de nuevos proveedores y velar por la calidad de la materia prima. -Vigilar los estándares de la calidad, y las pérdidas del proceso. -Programar las labores de mantenimiento. Proponer, elaborar y ejecutar los proyectos de mejoras o reposición de equipos. -Velar por el manejo del medio ambiente que incluye, elaborar proyectos para asegurar el buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. -Acompañamiento en el proceso de implementación, mantenimiento y mejora continúa de los procesos para el sistema de gestión de la calidad.

Nota*: Funciones por cargo. Adaptado de Extractora Monterrey S.A. 2018

5.5 Análisis del Sistema de Costos Actual

Extractora Monterrey actualmente cuenta con un sistema de costeo, por lo tanto, el diagnóstico se realiza enfocada en la identificación de los centros de costos realizando una breve descripción de los mismos.

5.5.1 Identificación de los centros de costos. Con el sistema de costos implementado actualmente, la planta CPO de Extractora Monterrey cuenta con 29 centros de costos como se puede observar en la tabla 9; los cuales, están compuestos por 272 grupos en total. Así pues, se tienen todos los recursos consumidos registrados y cargados a los centros de costos, sin embargo, algunos de los recursos como energía eléctrica y agua son compartidos con Palmas Monterrey.

Tabla 9.

Centro de costos

Cencos	Descripción
200101	Dirección planta
200102	Indirectos de producción
200103	Compra de materia prima
200104	Fondo de fomento palmero
200105	Fruto social de la palma
200106	Mano de obra extractora en PAM
200201	Recepción de fruto
200202	Esterilización
200203	Desfrutado
200204	Digestión y prensado
200205	Desfibrado

Tabla 9. (Continuación)

Cencos	Descripción
200206	Clarificación
200207	Palmisteria
200208	Almacenamiento de producto terminado
200209	Apoyo operación CPO
200210	Movimientos - fletes
200211	Depreciaciones CPO
200212	Maquila brisas CPO
200401	Generación vapor
200402	Generación eléctrica
200403	Bascula camionera
200404	Calidad planta
200405	Ambiental planta
200406	Auxiliares SENA
200407	Otros equipos de apoyo a la planta
200408	Laboratorio planta extractora
200409	Equipos de medición especiales
200410	Obras civiles generales planta extractor
200501	Ctos operación mantenimiento

Nota*: Centros de costos. Adaptado de Extractora Monterrey S.A. 2018-Base de datos sistema UNO.

Este sistema de costos es basado en los conocimientos e informes del SISTEMA UNO siendo distribuido de manera subjetiva y en ocasiones con incertidumbre de la veracidad de la información. Este control de costos se lleva en un libro de Excel por la coordinadora financiera a pesar de no contar con la información detallada de la raíz de los costos que se le acumulan al aceite crudo de palma, además se tiene conocimiento del poco control y la falta de política en el personal de la planta encargados para asignar de manera correcta los costos de cada uno de los procesos y por ende del producto final.

5.6 Análisis de los principales rubros de los estados financieros 2012-2017

Se hace revisión de los estados financieros de Extractora Monterrey desde 2012 a 31 dic 2017, con el propósito de visualizar rápidamente el comportamiento contable y tener una idea de la situación financiera. A continuación, se presenta mediante una gráfica de barras el comportamiento de los principales rubros, estos son: Ventas netas en la figura 12, costo de ventas en la figura 13, utilidad bruta en la figura 14, utilidad operacional en la figura 15 y la utilidad contable o neta en la figura 16.

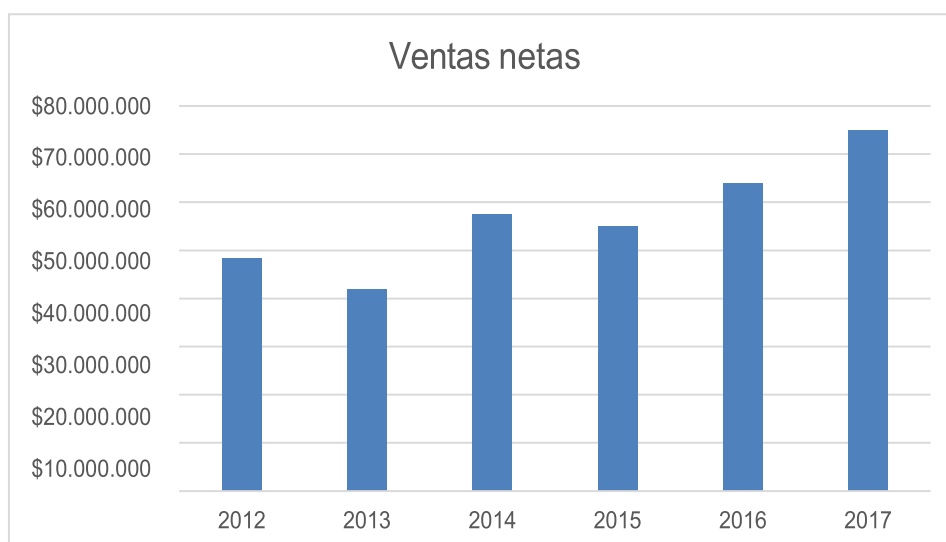


Figura 12. Ventas Netas. Adaptado de Extractora Monterrey.2018-Informes de gerencia.

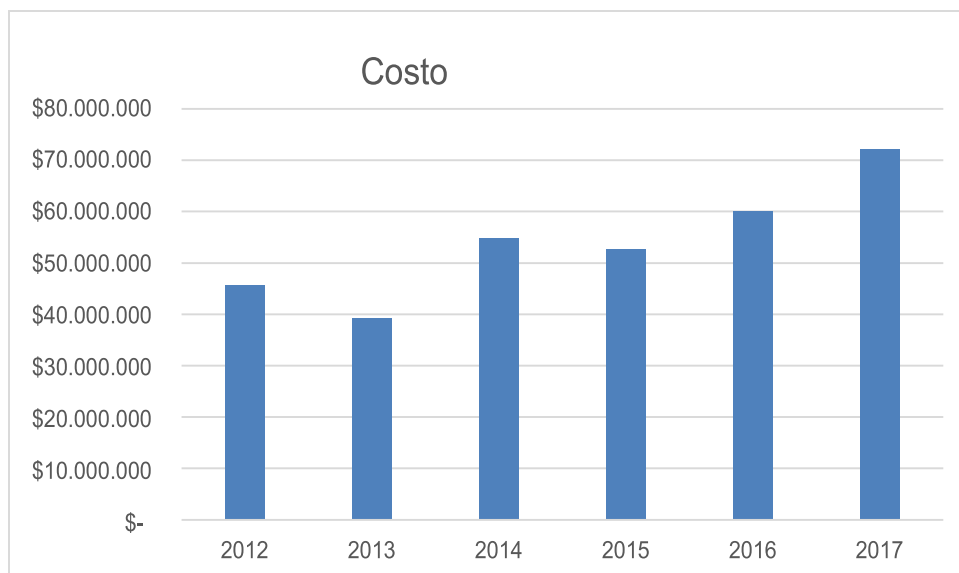


Figura 13. Costo de vetas. Adaptado de Extractora Monterrey.2018-Informes de gerencia.

De acuerdo a las figuras 12 y 13:

- Se puede observar que en el periodo 2013 Extractora Monterrey presento las menores ventas y por ende los costos más bajos de los periodos analizados, lo cual indica una producción baja de aceite y comercialización nacional e internacional baja.
- En los periodos analizados, el periodo que suministro mayores ingresos y costos fue el año inmediatamente anterior, mostrando un incremento en las ventas del 17.09% respecto al año 2016 y un incremento del 20,03% en los costos de ventas.
- Se observa en los últimos dos periodos un incremento en promedio del 16.78% en las ventas netas y costos, creando así una tendencia a aumentar.

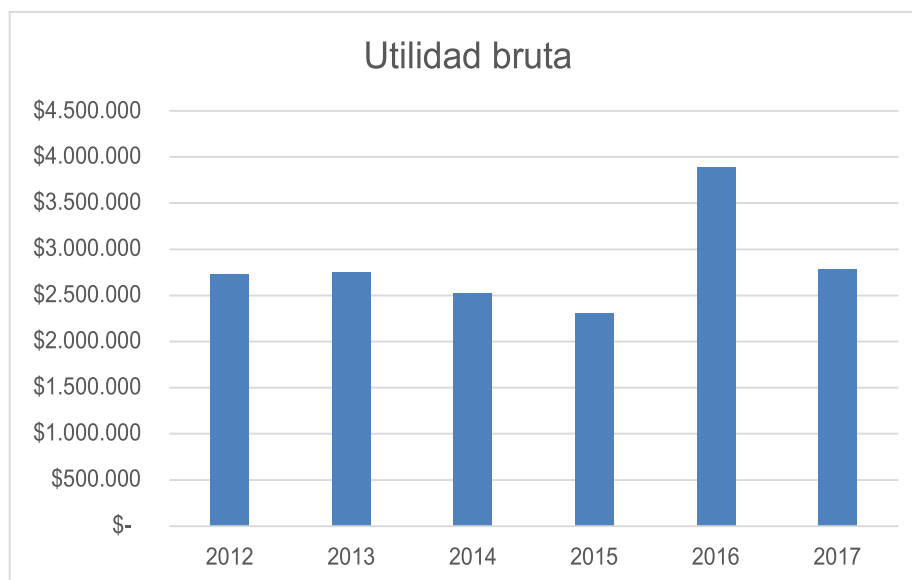


Figura 14. Utilidad bruta. Adaptado de Extractora Monterrey.2018-Informes de gerencia.

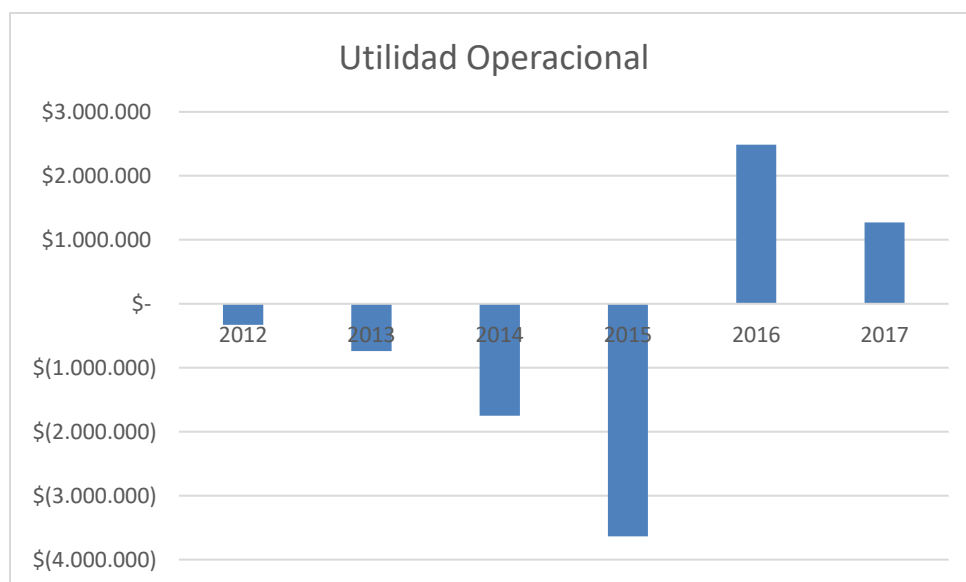


Figura 15. Utilidad Operacional. Adaptado de Extractora Monterrey.2018- Informes de gerencia.

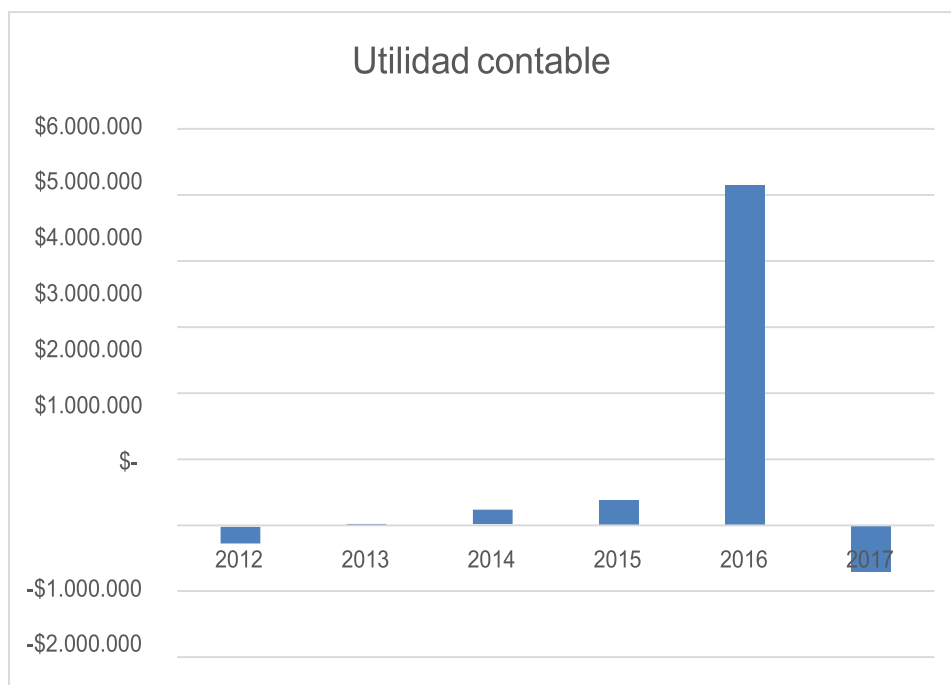


Figura 16. Utilidad Contable. Adaptado de Extractora Monterrey.2018. Informes de gerencia.

Para las figuras 14, 15 y 16:

- Es explícita la disminución en la utilidad bruta entre los periodos 2016 y 2017, generada por el mayor aumento en los costos que en los ingresos disminuyendo así la utilidad y evidenciando los inconvenientes en el sistema financiero de la empresa para este periodo.
- Por el contrario, en el 2016 se resalta el alto valor de la utilidad bruta respecto a los demás periodos analizados.
- Se observa que el periodo 2015 fue la mayor pérdida operacional de los periodos, sin embargo, no presento perdida contable; gracias a los ingresos no operacionales.
- La utilidad operacional disminuyo en un 64.71% para el 2017 respecto al año 2016, exponiendo problemas en la estructura operativa.
- En el 2017 se presentó pérdida contable mostrando los altos gastos administrativos y de ventas en los cuales se incurrió este año, además de ser el periodo con mayor pérdida contable de los

periodos analizados siendo así un periodo de situación financiera difícil.

- En los periodos 2014,2015 y 2016 se muestra una recuperación financiera gradual y progresiva en la estructura de la empresa.

Tabla 10

Análisis de los rubros principales de los estados financieros de Extractora Monterrey S.A.(2012-2014).

Rubros	2012	2013	2014
Ventas netas	\$ 48.300.860	\$ 41.913.937	\$ 57.377.131
costo de venta	\$ 45.572.907	\$ 39.164.837	\$ 54.861.235
Utilidad bruta	\$ 2.727.953	\$ 2.749.100	\$ 2.515.896
utilidad operacional	-\$ 329.351	-\$ 739.189	-\$ 1.749.050
Utilidad contable	-\$ 302.263	\$ 20.766	\$ 254.577

Nota*: Análisis estados financieros 2012-2014 Adaptado de Extractora Monterrey S.A. 2018-Informes de gerencia.

Tabla 11.

Análisis de los rubros principales de los estados financieros de Extractora Monterrey S.A. (2015-2017)

Rubros	2015	2016	2017
Ventas netas	\$ 54.876.308	\$ 63.917.651	\$ 74.838.040
costo de venta	\$ 52.572.928	\$ 60.029.504	\$ 72.050.422
Utilidad bruta	\$ 2.303.380	\$ 3.888.147	\$ 2.787.618
utilidad operacional	-\$ 3.633.656	\$ 2.487.999	\$ 1.270.972
Utilidad contable	\$ 370.392	\$ 5.154.215	-\$ 708.041

Nota*: Análisis estados financieros 2015-2017 Adaptado de Extractora Monterrey S.A. 2018-Informes de gerencia.

En las tablas 10 y 11 se muestran los principales rubros de los estados financieros entre el 2012- 2017

en miles de pesos colombianos.

De acuerdo a la información suministrada por el área financiera y contable de Extractora Monterrey S.A. y al análisis de los rubros de los estados financieros se observa que existen problemas graves en la estructura financiera y operativa pues no se presenta estabilidad en los rubros de las utilidades, sino por el contrario muestra gran distorsión generando preocupación a los socios y al personal laborante.

5.7 Herramientas Ofimáticas

En la planta Extractora Monterrey S.A. se cuenta con dos programas hechos a la medida para las necesidades de recopilar información: El primero para el área de nómina y contratación en el cual se lleva el control del personal laborante y de características relevantes para generar el pago de la mensualidad de los empleados. Por otra parte, se cuenta con un sistema diseñado a la medida para el control de entradas y salidas en la planta (fruto que ingresa propio y de compra, además del registro de salidas y pesajes del aceite, cascarilla, torta de palmiste, chocolatina, entre otros). Los programas generan planillas mediante Excel, los cuales mediante el personal capacitado en el área de sistemas informáticos, los ingresa al sistema principal de la extractora en donde se compila toda la información administrativa, contable y financiera; SISTEMA UNO, del cual se generan informes financieros para la toma de decisiones administrativas y estratégicas.

Sistema UNO SIESA permite llevar un registro y control permanente de la información para la automatización en las diferentes áreas. Formado por el sistema financiero que abarca: contabilidad

general, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y tesorería. El sistema comercial que incluye Inventarios, compras y gestión de ventas. El sistema de manufactura y los sistemas administrativos de nómina y personal y activos fijos.

Además, se cuenta con varios programas creados en Excel para el control del proceso productivo; de los recursos; del mantenimiento y programación de la producción.

Después del análisis de las herramientas ofimáticas presentes y de entrevistas con el ingeniero de sistemas Ing. Julio Ballesteros, se evidencia una facilidad y/o compatibilidad entorno a la herramienta que se planea diseñar para el sistema de costos de la planta de aceite crudo de palma de la Extractora Monterrey S.A. con los programas implementados en esta, al igual que la facilidad en alimentar el sistema.

6. Identificación de Oportunidades de Mejora.

En este punto del proyecto, se contempla el análisis de toda la información documentada en el capítulo anterior para la identificación de temas problemáticos y mejoras potenciales que faciliten la adaptación y encaje del sistema de costos a proponer, por lo tanto, se establece la situación actual de estas oportunidades de mejora y las posibles mejorías en cada uno de los procesos. A continuación, se muestra en la tabla, las propuestas de mejora.

Tabla 12.

Propuestas de mejora que ayuden al sistema de costos

Etapa del proceso	Problemática	Propuesta de mejora
Recepción del RFF	Se realiza una distribución general del costo, es decir a esta etapa se le cargan los costos de sostenimiento y se le asignan en su totalidad a la planta CPO; cabe resaltar que algunas máquinas, equipos, recursos son utilizados por la planta PKO.	Garantizar mediante ordenes o peticiones documentadas; donde se establezca el objetivo, características, quien realiza la petición, para cual planta se solicita y detalles de encabezado que ayuden al control de la utilización de los recursos. Estableciendo una mejoría en la distribución de los recursos (papelería, refrigerios, horas extras, talonarios, útiles de oficina, herramientas etc.) en cuanto al cargue del centro de costo en el sistema.
Recepción del RFF	No se aprovecha la totalidad de la capacidad de las canastas de recolección del RFF (Máx. 1,45 Ton).	Se propone la reestructuración del método de llenado de canastas; en el cual se establezca un llenado uniforme y por capas, así el operario acomodará los racimos en los tiempos de espera de la cocción del lote de RFF. Con el objetivo de que se maximice la utilización del espacio o capacidad de las canastas (actual 1,3 Ton), por ende se realizaría una mejora en el proceso de esterilización y en general en la capacidad de la planta; pues la capacidad de toneladas de RFF a cocinar aumentaría y los costos generales del producto disminuirían.
Esterilización, digestión y prensado.	El costo del agua se carga de forma globalizada para todo el proceso productivo y no por etapas; pues no se tiene conocimiento del consumo de este recurso en diferentes áreas.	Se posee información del consumo de agua de vapor agua por medio de los equipos y la maquinaria tecnificada con la que se cuenta, sin embargo, como no se tiene conocimiento del consumo de agua en cada uno de las etapas o actividades que se realizan. Se sugiere instalar medidores o equipos de medición sencillos para tener claro el consumo agua en los diferentes procesos o actividades de mantenimiento.
Clarificación y sedimentación	Los costos de los implementos, equipos, material y químicos utilizados en el laboratorio son cargados al centro de costo compartido o de apoyo	Actualmente, se tiene un control de las pruebas o muestras que se realizan en las dos plantas, sin embargo, esto no se tiene en cuenta para la distribución y posterior cargue a su centro de costo. Por lo tanto se sugiere que el coordinador de laboratorio quien lleva el seguimiento de la calidad de los productos, los recursos invertidos y análisis realizados determine o distribuya mediante un porcentaje mensual a las plantas y por ende será sencillo cargar y distribuir este costo en las etapas del proceso productivo en las cuales sí se consumen.
Todas las etapas productivas	La energía eléctrica de la planta Extractora Monterrey S.A. no es distribuida entre las dos plantas y las oficinas administrativas; pues solo es asumida por CPO.	Se sugiere instalar contadores para determinar el consumo de energía eléctrica en el área de oficinas y en las dos plantas; CPO y PKO; con el propósito de definir de la mejor manera la distribución de este costo y asignarlos a los productos que consumen este recurso.

Tabla 12. (Continuación)

Etapa del proceso		Problemática	Propuesta de mejora
Etapas del proceso productivo		La mano de obra extra requerida por la planta extractora en temporadas de cosecha para diferentes actividades en la planta CPO es suministrada por Palmas Monterrey S.A., actualmente no se tiene establecido o distribuido el costo en cada etapa del proceso	Se propone llevar un cuadro de Excel o establecerse un diseño (documento) en el cual mensualmente o los meses en que se suministre personal de Palmas Monterrey S.A. a la planta extractora, en el cual el supervisor defina y documente las actividades realizadas, el departamento o la etapa del proceso y el tiempo en el cual es requerida la mano de obra con el objetivo de establecer a que etapa del proceso se ha de cargar este costo simplificando así la tarea de quien alimente el sistema de costos.
Mejoramiento de recepción y del proceso.		Se observa abundante “mugre” en las tolvas de recibo consecuente de los racimos de fruto (algunas de las impurezas son consecuencia de los racimos). Además de objetos (ganchos, puntillas, alambres...) que pueden pasar desapercibidos y averiar la maquinaria.	EL aceite crudo de palma africana se caracteriza por su calidad. Por lo tanto, En la planta se sugiere crear nuevos métodos que refuercen el mejoramiento en la calidad y por ende los procesos estratégicos de la mejora continua. EL aceite crudo de palma africana se caracteriza por su calidad. Por lo tanto, En la planta se sugiere crear nuevos métodos que refuercen el mejoramiento en la calidad y por ende los procesos estratégicos de la mejora continua. Se propone el diseño del proceso de recepción agregar un método o equipo que ayude a la disminución de impurezas (tierra, mugre, entre otros.).Es decir, una especie de rejillas con imanes en la parte inferior de la tolva de recibo (teniendo en cuenta el tamaño del fruto para evitar las pérdidas de este).
Esterilización		No se cuenta con el peso exacto del fruto a procesar, se cuenta con un peso promedio aproximado por la cantidad de vagonetas llenas que se voltean con la grúa en el tambor de desfrutado.	Se propone un equipo de control de peso para cada una de las vagonetas se sugiere en los rieles entre el llenado de canastas y la entrada de las autoclaves de esterilización o lo que mejor se ajuste. Para realizar un seguimiento de la materia prima consumida en el proceso, de los costos consumidos y de la eficiencia del proceso.

Nota*: Propuestas de mejora sugeridas para la empresa.

7. Elección del Sistema de Costeo

A continuación, se realiza la elección del sistema de costos que mejor se adapte a las necesidades de la empresa, teniendo presente que el sistema de costo debe ser acorde al proceso misional de la planta. Por lo tanto, se revisa según: elección acorde a la modalidad del proceso productivo, Elección acorde a la metodología para determinación de tratamiento de los costos fijos y elección según la clase de costos que se agregan al producto.

7.1 Elección Acorde a la Modalidad del Proceso Productivo

Considerando el punto de vista operativo y de tratamiento de datos, toma mayor relevancia las técnicas basadas en criterios con el fin de seleccionar la mejor decisión posible, debido a esto se escoge como herramienta el desarrollo de una matriz multicriterio o matriz de impacto. Se toma como guía información de la web y se toma como guía la tesis “Aplicación de Evaluación Multicriterio y Sistemas de Información Geográfica para el modelado de la capacidad de acogida para la localización de viviendas de mediana densidad. Caso de estudio Cuenca del río Guadalajara (Valle del Cauca)” Para la ejecución de este método de evaluación se lleva a cabo la siguiente metodología:

Tabla 13.

Metodología der evaluación multicriterio

Paso	Descripción
1. Identificación del problema.	Establecer de manera concisa y clara el problema a resolver.
2. Identificación de los criterios de decisión.	Definir los criterios de decisión; es decir la empresa define los factores de juicio a considerar para decidir entre una u otra alternativa.
3. Asignación de ponderaciones a los criterios de decisión.	Se realiza una ponderación, la cual es una apreciación numérica con la que se establece la importancia del criterio para la empresa. Para esto, lo importante es que se utilice el mismo método de valoración para todos los criterios; puede ser porcentual o dándole valor numérico.
4. Análisis de alternativas.	Se aprecia las posibles opciones que tiene la empresa para darle solución al problema. Las alternativas en el contexto del proyecto son los diferentes posibles sistemas de costos.
5. Selección de alternativas	Mediante la utilización de una escala preestablecida se determina el grado de satisfacción de cada alternativa con cada criterio, para así tomar valores de alternativas por criterio y luego ponderar dichos valores, utilizando los valores de ponderación establecidos en el paso tres, para así obtener un valor global de cada alternativa. Seleccionando la alternativa con mayor puntaje global
6. Implementación de la alternativa.	Se desarrolla la alternativa seleccionada teniendo como base los criterios establecidos
7. Evaluación de la implementación de la alternativa	Se verifica que la decisión tomada corresponde a la mejor solución para el problema o si hay factores imprevistos no considerados que originaron una decisión inadecuada.

Nota*: Metodología multicriterio. Adaptado de Aplicación de Evaluación Multicriterio

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7754/1/CB-0491731.pdf>

A continuación, se implementa la metodología anteriormente descrita.

7.1.1 Identificación del Problema. Para Extractora Monterrey S.A. es necesario seleccionar un sistema de costeo acorde a la modalidad del proceso productivo, para el proceso de extracción de aceite de palma africana siendo esta la línea misional de la planta.

7.1.2 Identificación de los Criterios de Decisión. A continuación se definen los criterios que a consideración conjunta con la empresa son de mayor prioridad en el momento de la elección del sistema de costos.

Tabla 14.

Criterios de decisión

Criterios de decisión	Descripción
Capacidad de cambiar los parámetros o información preestablecida de forma sencilla	Se busca que el sistema de costos a diseñar permita adaptarse a los parámetros cambiantes en la planta (acorde al periodo de análisis de los costos incurridos). En simultaneidad, el sistema debe ser sencillo al momento de realizar los cambios, alimentación y actualización de este.
Capacidad de trabajar en conjunto con los sistemas informáticos de la empresa	Se busca que el sistema de costos se acople o se complemente con el sistema contable de la empresa y el método de recolección o agrupación de la información actualmente implementada, con el objetivo de tener un manejo adecuado y se realicen los respectivos análisis para toma de decisiones.
Capacidad de distinción entre los costos por proceso y/o actividades	De acuerdo a la necesidad de tomar decisiones operativas y estratégicas en la planta, se busca que el sistema establezca el costo incurrido en cada una de las etapas del proceso y genere información concreta y confiable de los costos de las actividades que se le cargan.
Capacidad de conservar registros del comportamiento de los costos en la planta y del tipo de producción.	Se pretende que el sistema de costos permita contemplar registros de los costos incurridos en periodos anteriores; con el objetivo de poseer un punto fijo de evaluación de los costos que permita realizar análisis de las variaciones abruptas o mínimas en las que los directivos se enfoquen o haya el seguimiento correspondiente para el control de este. Además de que el sistema debe ser congruente con el tipo de producción en la planta.
Capacidad de obtener los elementos del costo por cada proceso y/o actividad.	Se requiere un sistema de costos, en el cual se pueda determinar los costos aplicados en cada etapa del proceso teniendo en cuenta los tres elementos del costo (MP,CIF,MO); permitiendo un análisis detallado del comportamiento de los elementos del costo por cada proceso en la extracción de aceite de palma.

Nota*: Criterios de decisión basados en requerimientos.

7.1.3 Asignación de Ponderación a los Criterios de Decisión. Para la empresa la ponderación de los criterios es relevante, por lo cual se establece que la suma de las ponderaciones es de 100%; para asegurar que la elección del sistema de costos sea el resultado de considerar los criterios como conjunto. Por lo cual se asigna la importancia relativa mediante un porcentaje por cada criterio.

Tabla 15.

Ponderación de los criterios

Criterios de decisión	Ponderación
Capacidad de cambiar los parámetros o información preestablecida de forma sencilla	20%
Capacidad de trabajar en conjunto con los sistemas informáticos de la empresa	10%
Capacidad de distinción entre los costos por proceso y/o actividades	25%
Capacidad de conservar registros del comportamiento de los costos en la planta y del tipo de producción.	20%
Capacidad de obtener los elementos del costo por cada proceso y/o actividad.	25%

Nota*: Ponderaciones por criterio de decisión.

7.1.4 Análisis de Alternativas. De la revisión literaria de los sistemas de costos, se tiene en cuenta los sistemas de costos tradicionales además que se ajustan al tipo de empresa; por procesos y por órdenes de producción. También se tiene como alternativa el sistema de costeo por actividades; pues se caracteriza por ser una fuente de información establecida a partir de la premisa causa-efecto de los sistemas de costos.

7.1.5 Selección de la Alternativa. Para realizar este paso es ineludible una calificación de las alternativas con base a los criterios de decisión determinados con anterioridad, se utiliza una escala de valoración de 1 a 5; en donde es directamente proporcional el valor del número al grado de cumplimiento de la alternativa con el criterio correspondiente.

La valoración se describe cualitativamente de la siguiente forma:

1. No aplica en lo absoluto
2. Aplica bajo -media (por debajo de la media)
3. Aplica la media
4. Aplica media-alto (por encima de la media)
5. Aplica en lo absoluto

A continuación, se efectúa la ponderación de los valores obtenidos, realizando una multiplicación de cada valor con el porcentaje asignado a cada criterio. La sumatoria de las apreciaciones ponderadas es la calificación final de cada alternativa con la cual se define el sistema de costos.

Tabla 16.

Matriz multicriterio

Criterios de decisión	Peso	Por procesos	Sistema de costos	
			Por órdenes de producción	Por actividades
Capacidad de cambiar los parámetros o información preestablecida de forma sencilla	20%	2	4	4
Capacidad de trabajar en conjunto con los sistemas informáticos de la empresa	10%	4	3	4
Capacidad de distinción entre los costos por proceso y/o actividades	25%	4	2	4
Capacidad de conservar registros del comportamiento de los costos en la planta y del tipo de producción.	20%	3	3	3
Capacidad de obtener los elementos del costo por cada proceso y/o actividad.	25%	4	3	4
Total	100%	3,4	2,95	3,8

Nota:* Matriz multicriterio para la selección del sistema de costeo.

Estableciéndose el sistema de costeo por actividades, como la alternativa más conveniente según los criterios establecidos, por lo tanto, este resultado busca establecer y analizar los costos de las actividades desarrolladas para extraer el aceite de palma africana.

Para continuar con la metodología de la evaluación multicriterio, se realiza en el capítulo anterior la implementación de la alternativa seleccionada; en este se efectúa la metodología para el diseño del sistema de costos por actividades y por consiguiente en el capítulo siguiente, se realiza la evaluación de la alternativa implementada; se verifica el cumplimiento de las requisiciones y expectativas de la empresa.

7.2 Elección Acorde a la Metodología para Determinación de Tratamiento de los Costos Fijos

Es primordial mencionar que la empresa ratifica algunas características del sistema de costeo absorbente, pues el hecho de querer conocer los costos que afectan el costo final del producto; expresado en un costo unitario en el cual se abarca la participación de costos variables y costos fijos (resaltando la mínima estabilidad de estos costos). Lo cual define las características del costeo absorbente.

Por otra parte, el desinterés por tener en cuenta los inventarios debido a que se considera insignificante por el tipo de producción tan fluida y crítica; con la premisa de cero inventarios enfatizados en la calidad del producto terminado.

7.3 Elección según la clase de costos que se agregan al producto

De acuerdo con este factor de los sistemas de costos, las alternativas posibles son utilizando costos históricos o costos predeterminados. Por ende, la pregunta es: ¿los datos y/o información de Extractora Monterrey S.A. que soportase estos costos estándar posee un grado alto de confiabilidad? Para responder esta pregunta, la empresa en primera estancia refiere que el principal determinante para dictaminar la producción es la cantidad de toneladas de racimo de fruto fresco procesados semanalmente, de este modo si la cantidad de toneladas procesadas en la planta CPO tiende a ser estable; se toma esta información como base de asignación para la distribución de los costos fijos.

Se inicia con la toma de registros de las 33 semanas del año 2018 información recolectada del informe mensual de producción de Extractora Monterrey S.A 2018 (Ver Apéndice A) con las que se cuenta hasta la presente fecha en la que se realiza este análisis. A continuación, se muestra en la tabla de forma explícita los resultados estadísticos de la producción semanal.

Tabla 17.

Resultados estadísticos de las toneladas

Dato estadístico	Ton. RFF procesados
Promedio	1.949,53
Desviación estándar	610,91
Valor mínimo	974,94
valor máximo	3.279,40
Coeficiente de variación	0,31
Amplitud	384,08

Nota*: Datos estadísticos

Teniendo en cuenta que el coeficiente de variación es alto; no se puede considerar como determinístico, por lo tanto, se puede considerar que los datos provienen de una distribución normal. Debido a esto, se realiza una prueba de bondad y ajuste para la información de toneladas procesadas. Partiendo de la siguiente hipótesis:

H₀: los datos de cantidad de toneladas procesadas de RFF provienen de poblaciones con distribución normal

H₁: los datos de cantidad de toneladas procesadas de RFF no provienen de poblaciones con distribución normal.

Según el criterio de decisión: Se rechaza la hipótesis nula si el resultado de la prueba de bondad y ajuste (Ver Apéndice A) chi cuadrado; con un nivel de confianza del 95%, para la población es superior al valor critico establecido para dicha prueba.

Tabla 18.

Resultado prueba de bondad y ajuste

Resultado		Valor
Obtenido		0,10246799
Critico		7,814727903

Nota*: Resultado estadístico

Como consecuencia del resultado de la prueba de bondad y ajuste como se puede observar en la tabla 18, el valor obtenido en la prueba chi cuadrado es inferior a su valor critico correspondiente, se establece que no hay la suficiente evidencia significativa para rechazar la

hipótesis nula; los datos de cantidad de toneladas procesadas de RFF provienen de poblaciones con distribución normal.

La coordinadora de producción y directivos proponen verificar y soportar estadísticamente si se puede decir que se tiene una producción semanal de 1.500 toneladas de RFF, en base al comportamiento del proceso productivo de la planta CPO. A continuación, se realiza la prueba de hipótesis. Teniendo presente como criterio de decisión que se rechaza la hipótesis nula si el valor estadístico está fuera del área que limita el estadístico de prueba.

H₀: La población de la cantidad de toneladas procesadas de RFF tiene una media de 1.700.

H₁: La población de la cantidad de toneladas procesadas de RFF no tiene una media de 1.700.

A continuación, se puede observar en la tabla 19 y en la figura 17 los resultados de esta prueba.

Tabla 19.

Resultados para prueba de hipótesis de la media

Resultado	Valor
Z	2,346380161
Rango	(-1,96 ;1,96)

Nota*: Resultado para la hipótesis de la media sugerida.

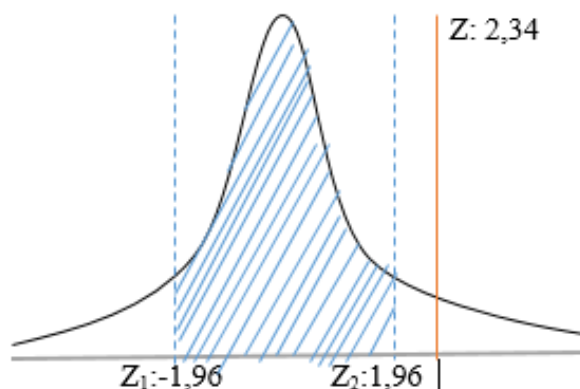


Figura 17. Representación gráfica del resultado-Distribución Normal (campana)

En conclusión, se puede decir que hay suficiente evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula; pues el valor estadístico obtenido no se encuentra entre el área de aceptación de la hipótesis ($-1,96 \leq Z \leq 1,96$), por lo tanto, no se puede considerar estadísticamente que la media es de 1.500 ton semanal y por lo tanto no presenta una distribución normal.

Finalmente, para el cierre de la elección del sistema de costeo se define mediante los ítems anteriormente mencionados, según el análisis, las sugerencias y peticiones de la empresa el sistema de costo a diseñar es: El sistema de costeo por actividades que utiliza costos históricos y absorbentes.

8. Diseño del Sistema de Costos

8.1 Metodología para el Diseño del sistema de costos ABC

A continuación, se describe la forma en que se diseña el sistema de costos, implementando la metodología para un sistema de costos ABC establecida en el marco teórico del proyecto.

8.1.1 Requerimientos de la empresa. Se describe de forma sintetizada lo que se espera de la herramienta ofimática, la cual soporta el sistema de costos diseñado para empresa.

- Se busca obtener el costo unitario del producto, a lo largo de las diferentes actividades del proceso productivo; a las cuales se incurre para la extracción del aceite de palma africana.
- Se busca obtener el costo por cada centro de costo, con el propósito de analizar el comportamiento (cambios abruptos o mínimos) llegando así a la raíz (las actividades) que generan el costo.
- Se pretende establecer un diseño en el cual se lleve registro de cada uno de los elementos del costo en cada etapa del proceso; significando una herramienta que apoya a la gestión de la planta; toma de decisiones operativas, estratégicas y financieras.
- El sistema debe ser modificable con facilidad; pues debido a la solicitud de la empresa y al comportamiento de los costos en la planta se debe actualizar los datos mes a mes. Sin embargo, es posible adicionar actividades si estas se agregan al sistema UNO.
- A petición del directivo de la planta el sistema debe estar organizado por los procesos productivos: recepción, esterilización, desfrutado, digestión, prensado, desfibración, clarificación, sedimentación, secado y palmisteria.

8.1.2 Identificación de los objetos del costo. El objeto del costo está determinado por la empresa; pues es la línea principal “producción de aceite crudo de palma africana”, el cual

implementara el sistema de costos ABC.

8.1.3 Identificación de los costos directos. Teniendo en cuenta que el sistema de costos es absorbente, se establece que los costos directos también se asignan conforme a las actividades o donde se percibe que se incurren.

8.1.4 Selección de actividades y bases de asignación. Con apoyo de la documentación de los procesos y de observación directa se realiza la estructuración de las actividades en cada uno de los puntos del sistema de costos que se han de tener presentes en los diferentes escenarios para asignar los costos de la manera más adecuada posible.

Para la posterior asignación de los CIF se establecen las bases de asignación o inductores, según lo observado y analizado dentro de la empresa se establecen las siguientes bases de asignación:

Tabla 20.

Descripción de las bases de asignación

Base	Descripción
Distribución uniforme	Se realiza una distribución de los costos de manera igualitaria entre las actividades del costo.
Directo a la actividad	Se carga el costo directamente al recurso o actividad que lo genera.
Distribución proporcional	Se asigna el costo de forma proporcionalmente a las actividades que los generan.

Nota*: Bases de asignación

8.1.5 Materia Prima. Entendido como la materia susceptible a ser transformada para elaborar un producto, para Extractora Monterrey S.A. la materia prima es el racimo de fruto fresco de palma

africana el cual se adquiere por el peso (toneladas) y se acuerda el valor de compra mediante el análisis de potencial del fruto o envase a una posible TEA (tasa de extracción de aceite) en el cual incluye el transporte del fruto hasta la planta.

De este modo el costo de la materia prima se asumirá en la actividad de compra de materia prima más la cuota de fomento en la etapa de recepción de fruto fresco, cabe resaltar que durante el proceso productivo no se agrega ningún material, materia o químico que se pueda considerar como materia prima.

Como se mencionó en la descripción del proceso productivo es extracción de aceite de palma africana de tipo mecánico.

8.1.6 Mano de Obra Directa. La mano de obra directa refiriéndose a todo recurso humano que se involucra directamente en la transformación de la materia prima, la mano de obra se distribuye así:

- Evaluadores y recepcionistas de RFF.
- Operarios de esterilización
- Operarios de desfrutamiento
- Operarios de digestión y prensado
- Operarios de clarificación
- Operarios de producto terminado
- Operarios de palmisteria

A continuación, En la tabla 21 se presenta la mano de obra directa por centros de costos: Para el cálculo de la mano de obra directa consumida durante la extracción de aceite de palma africana; se analiza y asigna según las actividades que ejecuta el personal distribuyéndose en cada una de las etapas del proceso. Actualmente se cuentan con 102 trabajadores contratados directamente por la empresa para su efectiva prestación laboral su salario se subdivide en: sueldo, jornal, auxilio de transporte, horas extras y recargos, auxilio de refrigerio, auxilio de alimentación, bonificaciones, incentivos, capacitaciones al personal, incapacidades, seguridad industrial, aportes cajas de compensación familiar, aportes fondo de pensiones, aportes administradoras de riesgos, dotación y suministro a trabajadores, bonificaciones de vacaciones, vacaciones, cesantías, intereses sobre cesantías, prima de navidad, prima de vacaciones y prima de servicios. (Ver Apéndice B)

Distribución mano de obra directa por actividad productiva.

Tabla 21.

Mano de obra

Nombre	Cargo
personal de recepción RFF	
caro pineda norbey	operario 1
carreno pabuena luis carlos	operario 2
contreras hernandez jose domingo	operario 3
duenes diaz nelson	operario 4
estrada gomez jose antonio	operario 5
enciso lopez abel jose	operario 6
gonzalez guerrero willian yovanny	operario 7
guerrero pineres jairo Alonso	operario 8
hernandez arrieta omar de jesus	operario 9
leon mena diego armando	operario 10
navarro molina arley duvan	operario 11
noches diaz diomedes de jesus	operario 12
peinado ayala jesus manuel	operario 13

Tabla 21. (Continuación)

Nombre	Cargo
rubio quintero Eliecer	operario 15
vasquez cubides jorge armando	evaluador 1
personal de esterilización	
alvarado pedrozo elias enrique	operario 16
arcos estevez julian sneyder	operario 17
campo perez yosmar	operario 18
cuesta ardila carlos enrique	operario 19
hernandez garcia alvaro	operario 20
lascarro miranda aurelio junior	operario 21
martinez casares jose Gregorio	operario 22
narvaez perez kevin Eduardo	operario 23
navarro vasquez jhon jeider	operario 24
paternina lopez jhon Fernando	operario 25
pena reynel deiner Alexander	operario 26
plazas duarte jholver andres	operario 27
personal de desfrutado	
acosta castaneda manuel enrique	operario 28
alvarado claro fabian	operario 29
ardila torres pedro Antonio	operario 30
becerra Rodolfo	operario 31
carrillo vasquez jeyson	operario 32
gonzalez castaneda miguel oswaldo	operario 33
pacheco astorga yolvis Antonio	operario 34
pallares laporte cristian Daniel	operario 35
rangel centeno Javier	operario 36
rangel padilla newal	operario 37
sanchez garcia kevin augusto	operario 38
villarreal martinez juan francisco	operario 39
personal de digestion y prensado	
rojas diaz german	operario 40
sereno sanchez cristian fernando	operario 41
personal de clarificación	
acuna jamza arnold	operario 42
alvarado jimenez norman nelson	operario 43

Tabla 21. (Continuación)

Nombre	Cargo
amaya lopez manuel alejandro	operario 44
cabrera zabaleta luis alfredo	operario 45
carrillo muriel luis alexander	operario 46
perez alvarez yorman yair	operario 47
sierra henry	operario 48
personal de palmisteria	
acosta caseres freddy	operario 49
florez esparragoza nixon	operario 50
negrete sabaye manuel antonio	operario 51
ochoa meneses carlos alberto	operario 52
personal de despacho/producto terminado	
garcia torres jairo luis	operario 53

Nota*: Personal de MOD. Adaptado de Extractora Monterrey S.A-Base de datos nomina/sistema UNO.

Los operarios son reubicados o intercambiados en las diferentes actividades, pero dentro de la misma etapa del proceso.

8.1.7. Costos Indirectos de Fabricación. Partiendo de la definición de costo indirecto como aquella erogación necesaria para producir un producto, el cual no se puede definir en alguna actividad determinada del proceso productivo, pues no están directamente relacionadas con la generación del mismo. Consecuentemente, los CIF de este proyecto se conforman por los CIF de la mano de obra directa en el proceso, la mano de obra indirecta “propia”; la cual está cargada de forma directa a la planta correspondiente, los CIF correspondientes al centro de costo de contratos de servicios; los cuales son de mantenimiento y son asignados a la etapa del proceso en la que se incurren (incluye obras civiles, mantenimiento de maquinaria, entre otros) (Ver Apéndice

G).Además, se conforma de la mano de obra indirecta compartida con PKO, otros CIF propios de la planta CPO.Y por último, otros CIF compartidos con PKO.

8.1.7.1 Mano de obra indirecta propia. Este costo comprende la mano de obra que no interviene directamente en el proceso productivo pero los cuales son necesarios para la generación del producto final, se subdivide en: sueldo, jornal, auxilio de transporte, horas extras y recargos, auxilio de refrigerio, auxilio de alimentación, bonificaciones, incentivos, capacitaciones al personal, incapacidades, seguridad industrial, aportes cajas de compensación familiar, aportes fondo de pensiones, aportes administradoras de riesgos, dotación y suministro a trabajadores, bonificaciones de vacaciones, vacaciones, cesantías, intereses sobre cesantías, prima de navidad, prima de vacaciones y prima de servicios. (Ver Apéndice C).

Mano de obra indirecta propia de CPO; se considera el personal involucrado de forma indirecta en el proceso productivo del aceite crudo de palma. A continuación en la tabla 22,se describe el personal de la mano de obra indirecta propia.

Tabla 22.

Mano de obra indirecta propia

Nombre	Cargo
personal de supervisión del proceso	
arias gomez hernando very	supervisor 1
santiago torres yovani	supervisor 2
dirección compra de fruto	
salazar rodelo jaime andres	director 1

Nota*: Personal de MOI. Adaptado de Extractora Monterrey S.A –Base de datos nomina/sistema

UNO.

Por otro lado, se cuenta con la mano de obra indirecta de la planta Extractora Monterrey S.A, es decir, la MOI compartida con la planta de aceite de palmiste (PKO), por lo cual, se considera describirlos a continuación en la tabla 23. Por otro lado, a petición de la dirección de la planta se establece prorratar estos costos mediante una base de asignación del 76% para CPO y el restante para PKO. Este porcentaje es estimado bajo la proporción de la producción de aceite en toneladas de cada una de las plantas en los últimos 36 meses (Ver Apéndice D). Cabe resaltar, la posibilidad de cambiar la base de asignación en un futuro según considere las variaciones del consumo de estos recursos por cada planta.

Para la distribución del costo de MOI en las etapas del proceso productivo de CPO, se realiza un análisis para la efectiva distribución según las actividades: Operación/Mantenimiento, dirección planta, RSPO mejora continua, almacén y bodegas, generación vapor, laboratorio planta, calidad planta, bascula camionera, generación eléctrica, tratamiento de agua y para ambiental planta.

Para asignar los costos de mano de obra indirecta se realiza un análisis de la información obtenida en los capítulos anteriores y con apoyo de la dirección de la planta se establece el porcentaje aproximado de la asignación proporcional según el recurso (Laboratorio de Planta y Calidad de planta) consumido por cada etapa del proceso (ver Apéndice H).

Tabla 23.

Mano de obra indirecta compartida

Nombre	Cargo
Operación Mantenimiento	
Bonilla Pinedo Marbel	Operario
De Arco Aleman Cristian Camilo	Coordinador
Gil Gutierrez Jose	Operario
Holguin Meneses Luis	Operario
Jurado Bejarano Jhonatan Harley	Operario
Martinez Mendoza Darinel	Operario
Mejia Ardila Jhon Jairo	Director
Ramirez Gutierrez Pascuala	Aseadora
Rodriguez Luis Fernando	Planeador
Salcedo Lascarro Alexander	Operario
Vergara Barrera Daymer Jose	Operario
Villarreal Diaz Robinson	Operario
<i>Dirección Planta</i>	
Rivas Garcia Alfredo Amancio	Director
<i>Rspo Mejora Continua</i>	
Benitez Martinez Daniel Alfonso	Coordinador
<i>Almacén Y Bodegas</i>	
Tapias Noriega Jimmy Jose	Jefe
<i>Generación De Vapor</i>	
Camargo Vargas Edinso	Operario
Contreras Hernandez Jorge Luis	Operario
Pena Martinez Dannis	Operario
Pinto Peinado Luis Antonio	Operario
Rodriguez Avendano Cristian Jose	Operario
Laboratorio Planta	
Blanco Maurello Jannyer Mariano	Operario
Gallardo Bolano Yina Esliana	Operario
Garcia Torres Jairo Luis	Operario
Martinez Mendoza Jhon Arley	Operario
Suarez Suarez Alejandra Yulirth	Operario
Torrecilla Pacheco Fabian Andres	Operario
Calidad Planta	
Arcos Estevez Julian Sneyder	Operario
Badillo Acuna Dairo Jose	Operario
De La Rosa Mejia Willian	Operario

Tabla 21. (Continuación)

Nombre	Cargo
Paternina Gomez Carlos Guillermo	Operario
Paternina Lopez Jhon Fernando	Operario
Bascula Camionera	
Alcocer Cuesta Deicy	Auxiliar
Centeno Olaya Slendy Tatiana	Auxiliar
Ortiz Alvear Kathie Luz	Auxiliar
Sereno Sanchez Nelly Yohana	Auxiliar
Generación Eléctrica	
Larios Ruidiaz Edwin Santiago	Operario
Meza Chinchilla Dago Andres	Supervisor
Silva Rojas Nicolas	Operario
Campo Perez Sergio	Operario
Olivero Jimenez Gerson	Operario
Tratamiento De Agua	
Parra Candela Diego Armando	Operario
Ambiental Planta	
Bernal Bernal Erika Yurley	Jefe

Nota*: Mano de obra indirecta compartida. Adaptado de Extractora Monterey S.A –Base de datos nomina/sistema UNO

8.1.7.2 Otros costos indirectos de fabricación Propios. Estos costos abarcan aquellos que no corresponden a una actividad específica, pero son necesarios para el funcionamiento de la planta de producción, estos costos se asignan conforme a los valores generados en el mes a analizar. En estos ítems pueden surgir nuevos costos mes a mes. (Ver Apéndice E).

Tabla 24.

Otros costos indirectos de fabricación

Código	Nombre
7315	Impuesto de alumbrado publico
7320	Arrendamiento motos
7335	Correo, cortes y telegramas
7335	Energía eléctrica
7335	Fletes y acarreos
7335	Transporte de tierra y/o materiales
7335	Asistencia técnica
7345	Construcciones y edificaciones
7345	Equipo de oficina
7345	Maquinaria de equipo
7350	Otros
7355	Pasajes fluviales
7360	Acueductos, plantas y redes
7360	Construcciones y edificios
7360	Equipos de oficina
7360	Maquinaria y equipo
7395	Combustibles y lubricantes
7395	Elementos de aseo y cafetería
7395	Medicamentos
7395	Útiles de escritorio y papelería
7395	Droga veterinaria
7395	Insumos mantenimiento (herbicidas, insumos)

Nota*: Otros costos indirectos

8.1.7.3 Otros costos indirectos de fabricación-compartidos. En la planta extractora se comparte al igual que mano de obra indirecta, los costos indirectos de fabricación “generales”, pues se caracterizan por ser incurridos o consumidos por las plantas CPO y PKO. Por lo tanto, estos costos son distribuidos mediante una base de asignación sugerida por dirección de planta; este valor es modificable de acuerdo a consideraciones del evaluador. Este costo al ser general se distribuye de manera uniforme entre las etapas del proceso productivo. (Ver Apéndice F).

Tabla 25.

Otros costos indirectos-Compartidos

Código	Actividad
7310	Asesoría Jurídica
7311	Honorarios Médicos
7315	Otros Impto Al Consumo
7320	Arrendamiento Motos
7321	Arrendamiento Vehículos
7325	Contribuciones
7335	Correo, Cortes y Telegramas
7336	Fletes y Acarreos
7337	Otros
7338	Servicio de Aseo
7339	Transporte de Personal
7340	Transporte de Tierra y/o Materiales
7341	Vigilancia
7342	Asistencia Técnica
7340	Tramites y Licencias
7345	Construcciones y Edificaciones
7346	Equipo de Oficina
7347	Maquinaria De Equipo
7350	Otros
7355	Alojamiento y Manutención
7356	Pasajes Aéreos
7357	Peajes
7358	Transporte Terrestres
7359	Pasajes Fluviales
7360	Acueductos, Plantas y Redes
7361	Construcciones y Edificios
7362	Equipo de Computación y Comunicación
7363	Equipos de Oficina
7364	Flota y Equipo de Transporte
7365	Maquinaria Y Equipo
7365	Gastos Pag X Anticipado Seguros Y Fianza
7395	Casino y Restaurante
7396	Combustibles Y Lubricantes

Tabla 25.(Continuación)

Código	Actividad
7397	Elementos fe Aseo y Cafetería
7398	Fondo de Fomento Palmero
7399	Insumos Lab Planta Tratamiento Agua
7400	Medicamentos
7401	Otros
7402	Taxis Y Buses
7403	Útiles de Escritorio y Papelería
7404	Parqueaderos
7405	Herramientas Fungibles

Nota*: Costos compartidos.

En cumplimiento del diseño del sistema de costos ABC histórico-adsorbente se obtiene lo siguiente:

- El total de la materia prima consumida en el mes, se asigna a la primera etapa del proceso productivo (Recepción de RFF).
- Se obtiene el costo de la mano de obra directa ya explicita anteriormente y en el Excel.
- Por último, para finalizar de hallar los costos indirectos de fabricación por etapa del proceso; se suman los costos indirectos para cada una de las etapas del proceso productivo, es decir los costos de soporte propio, los costos de soporte compartido, los costos de la mano de obra indirecta y los CIF generados de la mano de obra directa.

Al final el sistema de costos ABC establecerá los costos en los cuales se incurrió en las etapas del proceso productivo clasificándolos en los tres elementos del costo. Así se generan los costos unitarios requeridos por la empresa y a su vez se llevan registros históricos de los costos para su respectivo análisis.

9. Herramienta Ofimática

A continuación, se describe el funcionamiento de la herramienta ofimática desarrollada para la empresa, orientada como un sistema de información que se basa en la forma en que los delegados de la empresa manejan la información y permite distribuir los diferentes costos incurridos durante la producción para conocer el comportamiento de los elementos del costo de las actividades realizadas en planta.

Una vez determinados los elementos del costo y tener identificadas las actividades es necesaria la elaboración de la herramienta ofimática que permita registrar los costos y los parámetros que se deben tener en cuenta con el fin de llevar a cabo un control de estos y generar información congruente para tomar decisiones oportunas basados en datos veraces.

Además, se consideran los componentes de la metodología del sistema de costeo y las requisiciones de la empresa.

9.1 Información Técnica de la Herramienta

En la siguiente tabla 26 se describen los datos técnicos de la herramienta, como un producto computacional.

Tabla 26.

Información técnica del sistema

Elemento del sistema	Descripción
Nombre de la aplicación	Sistema de costos para Extractora Monterrey S.A.
Nombre corto de la aplicación	SIST. COST. MONTERREY SAS.
Lenguaje de programación	Visual Basic 5
Herramienta de soporte	Microsoft Excel 2016
Sistemas operativos	Compatible con Mac Os, Windows y distribuciones Linux basadas en Debian
Requerimientos del Sistema	El sistema debe contar con Microsoft Office 2013 o superior

Nota*:Información herramienta ofimática

9.2 Aplicación de la Herramienta Ofimática

Es importante tomar en cuenta que el sistema que mejor satisface las necesidades de la empresa está basado en el Costeo histórico, puesto que la empresa plantea que los costos se comportan con alta variabilidad entre cada periodo a evaluar, y que dispone de las herramientas suficientes para mantener actualizados los costos incurridos, sin embargo, necesitaba organizarlos de forma que la información le permitiera comprender como se comportan los costos de producción. Entonces en el presente capítulo se ofrece un recorrido que describe la forma en que funciona la aplicación.

9.2.1 Presentación e inicio de la aplicación. Como se puede apreciar en la figura 18, al iniciar la aplicación, aparecerá la pantalla de bienvenida, todas las demás secciones serán de carácter privado para el usuario, debido a que se pretende que la aplicación lo guíe de forma metódica y sencilla. Así pues, se verá únicamente la siguiente información



Figura 18. Presentación del sistema de costos

9.2.2 Recorrido de la Aplicación. Una vez se oprime el botón [Ingresar], el sistema solicitará una clave de acceso, como se evidencia en la figura 19; la cual permite al usuario ingresar a la plataforma de manera segura. Una vez dentro de la plataforma, el sistema ofrece un mensaje de Bienvenida y la instrucción básica del funcionamiento del sistema como se puede demostrar en la figura 20.

The image shows a password prompt window titled 'S.COST.MONTERREY S.A.'. The window has a close button (X) in the top right corner. The main text reads 'Por favor digita la contraseña de la aplicación'. Below this text is a password input field. To the right of the input field are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Figura 19. Formulario de solicitud de contraseña de acceso



Figura 20. Pantalla de bienvenida a la aplicación

Posteriormente, el sistema solicitará información base de entrada, que permite obtener los parámetros de costo unitario; como se puede observar en la figura 21. Proporcionando una posterior trazabilidad de los resultados del sistema.

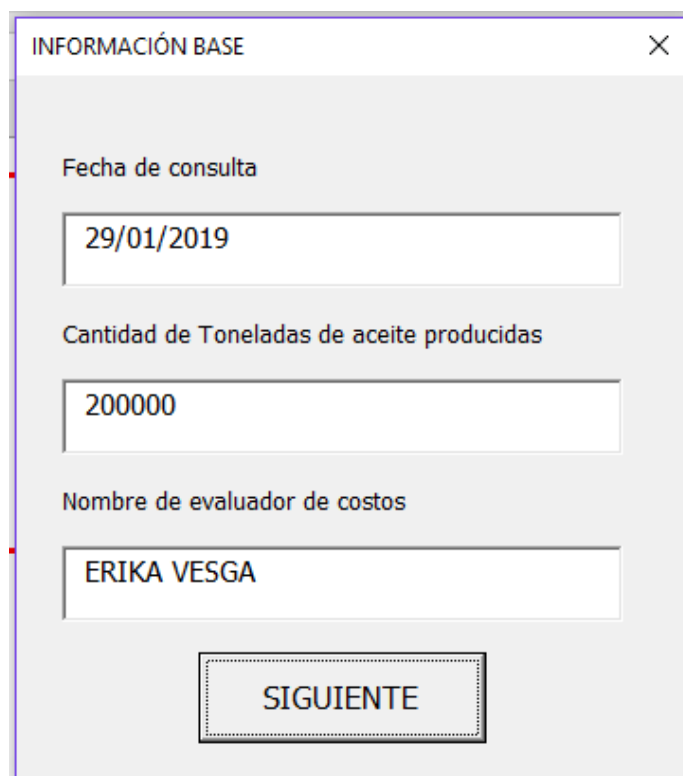
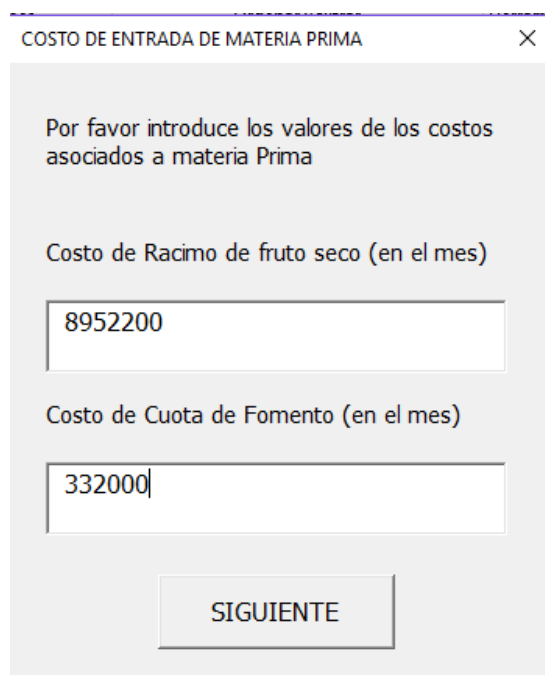


Figura 21. Pantalla e información inicial

Es entonces que se procede a indagar sobre el primer elemento del costo, la materia prima. Como se observa en la figura 22, el rubro de materia prima se constituye en el racimo de fruto fresco para la extracción del aceite, por lo cual, se indaga sobre el costo incurrido en la compra del mes a evaluar y sobre el costo de la cuota de fomento, que, si bien hace parte de los costos indirectos de fabricación, está tan relacionado con la materia prima que se decidió incluirlo en un mismo rubro para el sistema.



COSTO DE ENTRADA DE MATERIA PRIMA

Por favor introduce los valores de los costos asociados a materia Prima

Costo de Racimo de fruto seco (en el mes)

8952200

Costo de Cuota de Fomento (en el mes)

332000

SIGUIENTE

Figura 22. Pantalla de Costos de Materia Prima

Posteriormente, el sistema indaga sobre los costos de mano de obra directamente involucrada en el proceso productivo. Debido a que la empresa tiene herramientas que calculan las obligaciones parafiscales con respecto a los empleados, el sistema puede pedir la erogación total incurrida por

la empresa, las horas extras y recargos, bonificaciones, auxilios entre otros realizadas por cada trabajador. Cabe resaltar que estas herramientas suministran la información en bases de datos de Excel por lo cual es más práctico para el ingreso, actualización y verificación de los costos cada mes. Por lo tanto, en la figura 23 se observa como el sistema permite modificar los salarios y proporciona una breve descripción.

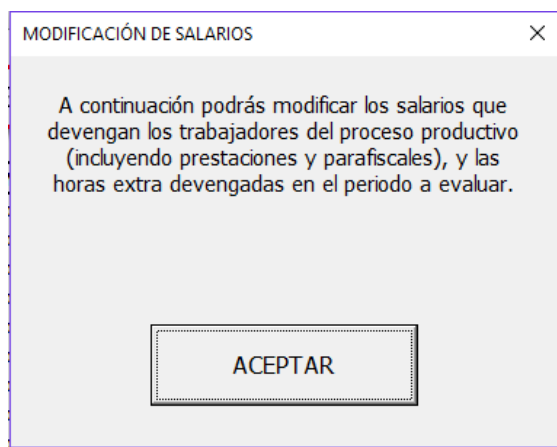


Figura 23. Pantalla de instrucción sobre sección de Salarios.

Todos los espacios de la herramienta están por defecto bloqueados, sin embargo, si la persona (debidamente autenticada con la clave solicitada al abrir la aplicación) desea agregar un empleado, modificar y/o actualizar los valores de la mano de obra directa o indirecta, puede oprimir el botón [Modificar], como se puede observar en la figura 24.

El usuario puede agregar un nuevo empleado, sin embargo, al agregar la actividad de la que hace parte este, solamente puede escoger alguna de las actividades que hace parte del proceso productivo; pues es razonable que este corresponda alguna actividad/etapa productiva, como se puede corroborar en la figura 25.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

MODIFICAR

SIGUIENTE

EMPLEADO/ITEM	DESCRIPCION		DEVENGADO						OTROS		
	FUNCION	ACTIVIDAD	SUELDOS	JORNALES	AUXILIO DE TRANSPORTE	HORAS EXTRAS Y RECARGOS	AUXILIO DE REFRIGERIO	AUXILIO DE ALIMENTACION	BONIFICACIONES	INCENTIVOS	CAPACITACIONES AL PERSONAL
CARO PINEDA NORBEY	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
CARRENO PABUENA LUIS CARLOS	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
CONTRERAS HERNANDEZ JOSE DOMINGO	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
DUENES DIAZ NELSON	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
EESTRADA GOMEZ JOSE ANTONIO	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
ENCISO LOPEZ ABEL JOSE	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
GONZALEZ GUERRERO WILLIAN YOVANNY	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
GUERRERO PINERES JAIRO ALONSO	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
HERNANDEZ ARRIETA OMAR DE JESUS	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
LEON MENA DIEGO ARMANDO	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
NAVARRO MOLINA ARLEY DUVAN	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
NOCHES DIAZ DIOMEDES DE JESUS	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
PEINADO AYALA JESUS MANUEL	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
PICON SIERRA WILSON ALFONSO	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
RUBIO QUINTERO ELIECER	Operario	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
VASQUEZ CUBIDES JORGE ARMANDO	Evaluador	RECEPCIÓN DE RFF	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
ALVARADO PEDROZO ELIAS ENRIQUE	Operario	ESTERILIZACIÓN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
ARCOS ESTEVEZ JULIAN SNEYDER	Operario	ESTERILIZACIÓN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
CAMPO PEREZ YOSMAR	Operario	ESTERILIZACIÓN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
CUESTA ARDILA CARLOS ENRIQUE	Operario	ESTERILIZACIÓN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
HERNANDEZ GARCIA ALVARO	Operario	ESTERILIZACIÓN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

INICIO

SALARIOS

+

Para Configuración de PC, para activar Windows.

Figura 24. Sección de asignación de Salarios (valores de referencia)

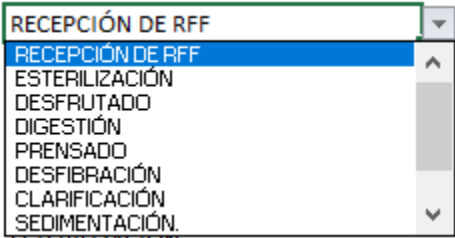


Figura 25. Opciones de actividad productiva paran nuevos empleados

Posteriormente la herramienta solicitará modificar los salarios del personal laborante que no participan directamente en el proceso productivo, pero que están relacionadas con la producción de la empresa.

Debido a que estos costos se comparten con la planta PKO, se permite asignar el porcentaje de participación de CPO para absorber los costos mencionados.

Este porcentaje depende de la asignación propuesta; la cual para el presente proyecto será del 76%, debido a un análisis en la producción de aceite de CPO y la producción de aceite de PKO mencionado anteriormente, sin embargo, puede ser modificado acorde a nuevas investigaciones y disposiciones de asignación de la empresa.

Para la mano de obra indirecta se tiene en cuenta que hace parte del CIF por lo cual no es relevante especificar cada uno los elementos del salario devengado por estos trabajadores, por lo cual se establecen unas bases de asignación de distribución uniforme entre las actividades productivas que consumen la actividad ya establecida en el sistema; es decir se distribuyen de manera igualitaria en cada una de las etapas del proceso productivo, garantizando que la suma de estas proporciones sea del 100%, como se puede observar en la figura 27.

Por otro lado, la actividad calidad planta y laboratorio planta se caracterizan por tener actividades y movimientos dependientes por lo cual mediante un análisis de frecuencia de muestreo y estudios realizados en el laboratorio se define la distribución entre las actividades productivas (Ver Apéndice H). Además, se proyecta un cuadro informativo (ver figura 26) sobre la realización de modificaciones en los salarios indirectos compartidos.

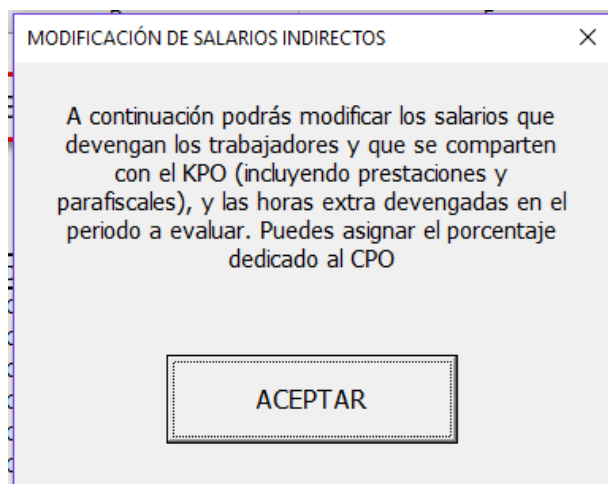


Figura 26. Pantalla de instrucción de modificación de salarios indirectos compartidos

MODIFICAR
SIGUIENTE

OPERARIO/ITEM	DESCRIPCION		ACTIVIDAD									
	FUNCION	CENTRO DE COSTO	RECEPCIÓN DE RFF	ESTERILIZACIÓN	DESFRUTADO	DIGESTIÓN	PRENSADO	DESFIBRACION	CLARIFICACION	SEDIMENTACION	SECADO	PAL
BONILLA PINEDO MARBEL	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
DE ARCO ALEMAN CRISTIAN CAMI	Coordinador	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
GIL GUTIERREZ JOSE	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
HOLGUIN MENESES LUIS	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
JURADO BEJARANO JHONATAN H	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
MARTINEZ MENDOZA DARINEL	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
MEJIA ARDILA JHON JAIRO	Director	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
RAMIREZ GUTIERREZ PASCUALA	Aseadora	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	Planeador	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
SALCEDO LASCARRO ALEXANDER	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
VERGARA BARRERA DAYMER JOSE	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
VILLARREAL DIAZ ROBINSON	Operario	OPERACION/MANTENIM	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
RIVAS GARCIA ALFREDO AMANCIO	Director	DIRECCIÓN DE PLANTA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
BENITEZ MARTINEZ DANIEL ALFON	Coordinador	MEJORA CONTINUA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
TAPIAS NORIEGA JIMMY JOSE	Jefe	ALMACENAMIENTO Y BC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
CAMARGO VARGAS EDINSON	Operario	GENERACIÓN DE VAPOR	0%	25%	0%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	
CONTRERAS HERNANDEZ JORGE L	Operario	GENERACIÓN DE VAPOR	0%	25%	0%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	
PENA MARTINEZ DANNIS	Operario	GENERACIÓN DE VAPOR	0%	25%	0%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	
PINTO PEINADO LUIS ANTONIO	Operario	GENERACIÓN DE VAPOR	0%	25%	0%	25%	25%	0%	0%	0%	25%	

... CIF
SALARIOS INDIRECTOS
SOPORTE PROPIO
SOPORTE COMPARTIDO
DISTRIBUCION DEL COSTO LAB-CAL
+

Figura 27. Sección de salarios indirectos compartidos (valores de referencia)

Debido a que la empresa tiene un listado actualizable de sus costos indirectos de fabricación, el presente sistema le permite retomar dichos costos y organizarlos en las diferentes actividades del proceso productivo. De esta manera, en las Figura 27 se aprecia el listado de costos indirectos de fabricación compartidos con PKO dispuestos por la empresa, los cuales se pueden modificar

acorde a como se vayan alterando.

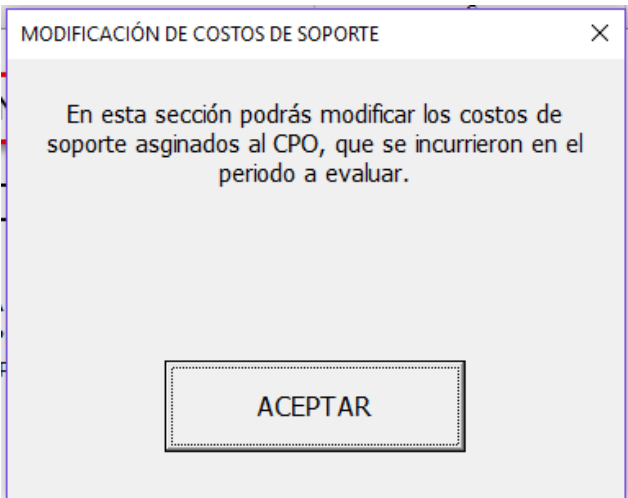


Figura 28. Sección de Modificación de Costos de soporte directo/propio (valores de referencia)

MODIFICAR

SIGUIENTE

ELEMENTO	ACTIVIDAD	VALOR	ETAPA DEL PROCESO							
			RECEPCIÓN DE RFF	ESTERILIZACIÓN	DESFRUTADO	DIGESTIÓN	PRENSADO	DESFIBRACIÓN	CLARIFICACIÓN	SEDIMENTACIÓN
IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	APOYO OPERACION CPO	\$16.057.622	\$1.698.378	\$1.834.354	\$1.474.593	\$1.903.817	\$1.444.655	\$1.266.525	\$1.573.862	\$1.711.93
ARRENDAMIENTO MOTOS	APOYO OPERACION CPO	\$14.187.681	\$1.199.846	\$1.294.582	\$1.089.511	\$1.968.301	\$1.356.754	\$1.915.428	\$1.172.932	\$1.999.86
CORREO, CORTES Y TELAGRAMAS	DIGESTION Y PRENSADO	\$14.867.232	\$1.094.226	\$1.494.304	\$1.030.060	\$1.000.201	\$1.857.549	\$1.704.469	\$1.975.342	\$1.658.89
ENERGIA ELECTRICA	APOYO OPERACION CPO	\$14.998.812	\$1.735.004	\$1.700.526	\$1.332.635	\$1.054.619	\$1.597.697	\$1.720.728	\$1.258.171	\$1.135.67
FLETES Y ACARREOS	CLARIFICACION	\$15.932.352	\$1.851.313	\$1.862.797	\$1.324.305	\$1.374.309	\$1.355.269	\$1.654.645	\$1.860.122	\$1.761.71
TRANSPORTE DE TIERRA Y/O MAQUINARIA	MOVIMIENTOS FLETES	\$14.583.117	\$1.425.995	\$1.166.049	\$1.813.785	\$1.526.968	\$1.413.366	\$1.500.050	\$1.373.998	\$1.517.77
ASISTENCIA TECNICA	APOYO OPERACION CPO	\$17.960.979	\$1.803.906	\$1.879.787	\$1.723.313	\$1.924.815	\$1.988.188	\$1.327.857	\$1.721.659	\$1.925.94
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	CPO, RECEPCION, DESFRUTADO, DIGESTION, PRENSADO	\$14.082.657	\$1.686.404	\$1.449.301	\$1.987.080	\$1.814.373	\$1.399.180	\$1.008.975	\$1.027.536	\$1.639.06
EQUIPO DE OFICINA	APOYO OPERACION CPO	\$13.395.206	\$1.836.103	\$1.147.141	\$1.683.467	\$1.230.339	\$1.074.814	\$1.430.034	\$1.075.667	\$1.392.64
MAQUINARIA DE EQUIPO	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO, APOYO OPERACION CPO, CLARIFICACION, DESFIBRADO, DESFRUTADO, DIGESTION	\$14.367.788	\$1.218.135	\$1.417.034	\$1.462.439	\$1.565.770	\$1.277.460	\$1.093.021	\$1.974.003	\$1.786.12
OTROS	APOYO OPERACION CPO Y CLARIFICACION	\$14.278.455	\$1.955.789	\$1.041.552	\$1.455.204	\$1.600.486	\$1.887.043	\$1.630.462	\$1.036.989	\$1.234.81
PASAJES FLUVIALES	DIGESTION Y PRENSADO	\$14.907.130	\$1.351.528	\$1.316.154	\$1.106.826	\$1.094.016	\$1.326.514	\$1.932.837	\$1.914.143	\$1.611.75
ACUEDUCTOS, PLANTAS Y REDES	DEPRECIACIONES CPO	\$14.650.654	\$1.008.347	\$1.349.937	\$1.835.623	\$1.976.028	\$1.292.883	\$1.227.183	\$1.560.503	\$1.671.81
CONSTRUCCIONES Y EDIFICIOS	DEPRECIACIONES CPO	\$14.892.253	\$1.181.092	\$1.002.715	\$1.599.018	\$1.455.536	\$1.493.101	\$1.845.388	\$1.928.837	\$1.397.90
EQUIPOS DE OFICINA	DEPRECIACIONES CPO	\$13.842.213	\$1.365.948	\$1.036.460	\$1.205.245	\$1.500.509	\$1.947.199	\$1.132.156	\$1.505.472	\$1.113.81
MAQUINARIA Y EQUIPO	DEPRECIACIONES CPO	\$15.863.609	\$1.679.210	\$1.368.981	\$1.795.113	\$1.341.038	\$1.137.609	\$1.929.694	\$1.702.876	\$1.410.54
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	RECEPCION DE FRUTO, CLARIFICACION, PALMISTERIA Y APOYO OPERACION CPO	\$15.613.268	\$1.633.021	\$1.962.920	\$1.336.271	\$1.485.010	\$1.975.841	\$1.588.484	\$1.795.385	\$1.540.18

CIF

SALARIOS INDIRECTOS

SOPORTE PROPIO

SOPORTE COMPARTIDO

DISTRIBUCION DEL COSTO

LABORAL

4

7

Figura 29. Sección de soporte propio

De este modo, los costos indirectos de fabricación se componen por los CIF propios y los CIF compartidos con PKO. En la figura 28, se aprecia un mensaje informativo para el acceso a

modificar los costos de soporte propio de CPO. Además, en la figura 29 se muestra el listado de los costos indirectos de fabricación directamente cargados al a planta CPO.

La siguiente sección, se enfoca en los costos indirectos de fabricación compartidos con la planta PKO. Se establece que para los CIF compartidos este porcentaje puede o no ser igual al de los salarios; el cual, fue expuesto anteriormente en el análisis de la base de asignación compartida definida para CPO en la sección de salarios/mano de obra compartida con PKO (el cual es del 76%). Por lo tanto, como se muestra en la figura 30 puede ser alterado por la empresa acorde a sus disposiciones.

Para justificar la decisión de que el porcentaje de asignación de los salarios compartidos; mencionado anteriormente y que el porcentaje de asignación de los CIF compartidos sean iguales se exponen las siguientes apreciaciones: los supervisores de las plantas y el director de estas consideran que los costos indirectos de soporte compartido se puede asimilar con la base de asignación de los salarios pues se plantea la razón lógica “los costos que comparten las dos plantas aumentan o disminuyen con proporciones aproximadas o similares; es decir, si la planta de CPO aumenta la extracción de aceite; esta incrementara todos los costos mencionados anteriormente pues en su mayoría son costos que varían conforme a la producción”. Así mismo la planta PKO depende del flujo de materia prima (Almendra) que se transfiera a esta, por lo cual es evidente el aumento o decrecimiento directamente proporcional entre estas plantas y la relación de afinidad con la que cuentan.

MODIFICAR

SIGUIENTE

PORCENTAJE DE ASIGNACIÓN

76%

ELEMENTO	COSTO INCURRIDO EN EL MES
ASESORIA JURIDICA	\$781.811
HONORARIOS MEDICOS	\$1.057.043
OTROS IMPPTO AL CONSUMO	\$706.278
ARRENDAMIENTO MOTOS	\$835.906
ARRENDAMIENTO VEHICULOS	\$1.207.788
CONTRIBUCIONES	\$802.017
CORREO,CORTES Y TELAGRAMAS	\$1.033.946
FLETES Y ACARREOS	\$897.750
OTROS	\$950.188
SERVICIO DE ASEO	\$1.100.790
TRANSPORTE DE PERSONAL	\$1.267.100
TRANSPORTE DE TIERRA Y/O MATERIALES	\$844.659
VIGILANCIA	\$1.142.815
ASISTENCIA TECNICA	\$1.030.674
TRAMITES Y LICENCIAS	\$944.451
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	\$836.997
EQUIPO DE OFICINA	\$1.203.475
MAQUINARIA DE EQUIPO	\$1.391.781
OTROS	\$879.233
ALOJAMIENTO Y MANUTENCION	\$993.932
PASAJES AEREOS	\$862.667
PEAJES	\$1.196.889
TRANSPORTE TERRESTRES	\$848.507
PASAJES FLUVIALES	\$1.175.631
ACUEDUCTOS, PLANTAS Y REDES	\$1.223.326

Activar Windows

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

...

CIF

SALARIOS INDIRECTOS

SOPORTE PROPIO

SOPORTE COMPARTIDO

DISTRIBUCION DEL COSTO LAB-CAL

+

:

◀

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Figura 30. Sección de soporte compartido

Por último, Como se puede observar en la figura 31, se agregan los costos de mantenimiento descritos como contratos de servicio, estos costos de servicios se asignan de forma directa a la actividad productiva en el momento de suministrar la información al sistema UNO; distribuyéndose en cada uno de los centros de costos o actividades productivas en el cual se haya incurrido. Como se mencionó en el capítulo anterior.

	MOI - SALARIOS DIRECTOS		MOI-SALARIOS INDIRECTOS		MANTENIMIENTO(SERVICIOS)	SOPORTE PROPIO	SOPORTE INDIRECTO	TOTAL
	MOI	SOPORTE	SALARIOS INDIRECTOS	SOPORTE				
RECEPCIÓN DE RFF	\$185.600.000	\$824.632	\$126.667.738	\$1.165.730	\$3.480.000	\$40.619.741	\$219.748	\$358.577.588
ESTERILIZACIÓN	\$139.200.000	\$58.077.644	\$228.013.521	\$82.100.669	\$2.460.500	\$37.610.719	\$15.476.568	\$562.939.621
DESFRUTADO	\$139.200.000	\$706.827	\$38.343.775	\$999.197	\$6.362.225	\$38.528.378	\$188.356	\$224.328.758
DIGESTIÓN	\$23.200.000	\$0	\$63.900.000	\$0	\$16.441.657	\$39.291.670	\$0	\$142.833.327
PRENSADO	\$23.200.000	\$14.372.155	\$107.823.427	\$20.317.001	\$840.700	\$38.229.393	\$3.829.901	\$208.612.578
DESFIBRACIÓN	\$0	\$5.772.423	\$52.274.163	\$8.160.107	\$0	\$38.176.004	\$1.538.239	\$105.920.936
CLARIFICACIÓN	\$81.200.000	\$3.534.137	\$50.518.876	\$4.995.984	\$3.458.000	\$40.716.719	\$941.779	\$185.365.494
SEDIMENTACIÓN.	\$0	\$0	\$36.400.000	\$0	\$0	\$40.839.163	\$0	\$77.239.163
SECADO	\$0	\$0	\$63.900.000	\$0	\$0	\$38.313.787	\$0	\$102.213.787
PALMISTERIA	\$46.400.000	\$4.712.182	\$53.758.501	\$6.661.312	\$4.582.000	\$37.944.682	\$1.255.705	\$155.314.382

Activar Windows

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

...

CIF

SALARIOS INDIRECTOS

SOPORTE PROPIO

SOPORTE COMPARTIDO

DISTRIBUCION DEL COSTO LAB-CAL

+

:

◀

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Figura 31. Agrupación de los costos indirectos de fabricación

9.2.3 Resultados de la aplicación. Una vez se han dispuesto los elementos del costo, el sistema organiza los costos acorde a las actividades y a los elementos del costo, así mismo, con base en la cantidad de toneladas fabricadas en el mes, proyecta el costo unitario por tonelada y el costo de producción proyectado. Inicialmente se puede observar un cuadro informativo del resultado del sistema de costeo como se puede apreciar en la figura 32.

Posteriormente, en las figuras 33 y 34 se puede apreciar cómo se presenta el informe de costos, contando con la opción de guardar el registro. Además, en esta se agrupan los costos y los presenta de tal forma que se hace entendible para el evaluador como se establece el análisis de estos; con su respectiva actividad productiva y el elemento del costo.

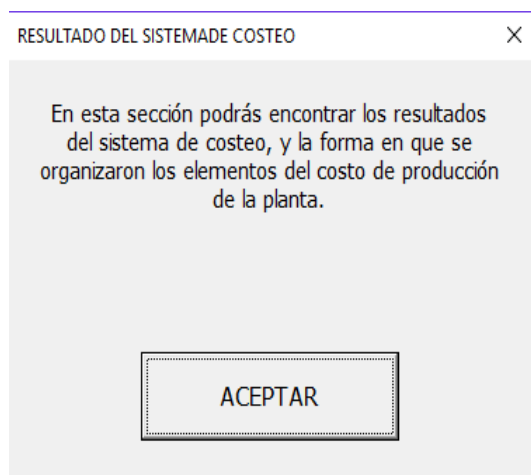


Figura 32. Instructivo sobre resultados del Sistema de Costeo

FECHA	29/01/2019
TONELADAS DE ACEITE PRODUCIDAS DURANTE EL MES	200000
NOMBRE DEL EVALUADOR	ERIKA VESGA

GUARDAR REGISTRO

ANÁLISIS DE COSTOS

ACTIVIDAD/ELEMENTO	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS	TOTAL
RECEPCIÓN DE RFF	\$9.284.200	\$20.800.000	\$15.142.908	\$45.227.108
ESTERILIZACIÓN	\$0	\$15.600.000	\$13.542.908	\$29.142.908
DESFRUTADO	\$0	\$15.600.000	\$13.542.908	\$29.142.908
DIGESTIÓN	\$0	\$1.300.000	\$9.142.908	\$10.442.908
PRENSADO	\$0	\$1.300.000	\$9.142.908	\$10.442.908
DESFIBRACIÓN	\$0	\$0	\$8.742.908	\$8.742.908
CLARIFICACIÓN	\$0	\$9.100.000	\$11.542.908	\$20.642.908
SEDIMENTACIÓN.	\$0	\$0	\$8.742.908	\$8.742.908
SECADO	\$0	\$0	\$8.742.908	\$8.742.908
PALMISTERIA	\$0	\$5.200.000	\$10.342.908	\$15.542.908
TOTAL	\$9.284.200	\$68.900.000	\$108.629.077	

Figura 33. Resultado de análisis de los elementos del costo (Formato de ejemplo)

RESULTADOS DEL SISTEMA

COSTO UNITARIO DEL ACEITE (COP/TON)	\$934
COSTO PROYECTADO DE PRODUCCIÓN (COP)	\$186.813.277

Figura 34. Resultado de costo unitario y de producción del sistema (Formato de ejemplo)

Finalmente, como se puede apreciar en la figura 35, el usuario puede crear y establecer un registro del resultado, el cual permite llevar un control de la evolución de los costos asociados al proceso productivo a través del tiempo; esto permite analizar los costos no solamente de forma puntual sino de forma evolutiva.

FECHA	29/12/2019	29/01/2019
TONELADAS DE ACEITE PRODUCIDAS DURANTE EL MES	200000	200000
NOMBRE DEL EVALUADOR	ANDREA MEDINA	ERIKA VESGA
COSTO DE RECEPCION DE RFF (MPD)	25000003	8952532
COSTO DE RECEPCION DE RFF (MOI)	20800000	20800000
COSTO DE RECEPCION DE RFF (CIF)	15142907,74	15142907,74
COSTO DE ESTERILIZACIÓN (MPD)	0	0
COSTO DE ESTERILIZACIÓN (MOI)	15600000	15600000
COSTO DE ESTERILIZACIÓN (CIF)	13542907,74	13542907,74
COSTO DE DESFRUTAMIENTO (MPD)	0	0
COSTO DE DESFRUTAMIENTO (MOI)	15600000	15600000
COSTO DE DESFRUTAMIENTO (CIF)	13542907,74	13542907,74
COSTO DE DISGESTIÓN (MPD)	0	0
COSTO DE DISGESTIÓN (MOI)	1300000	1300000
COSTO DE DISGESTIÓN (CIF)	9142907,74	9142907,74
COSTO DE PRENSADO (MPD)	0	0
COSTO DE PRENSADO (MOI)	1300000	1300000
COSTO DE PRENSADO (CIF)	9142907,74	9142907,74
COSTO DE DESFIBRACIÓN (MPD)	0	0
COSTO DE DESFIBRACIÓN (MOI)	0	0
COSTO DE DESFIBRACIÓN (CIF)	8742907,74	8742907,74
COSTO DE CLARIFICACIÓN (MPD)	0	0
COSTO DE CLARIFICACIÓN (MOI)	9100000	9100000
COSTO DE CLARIFICACIÓN (CIF)	11542907,74	11542907,74
COSTO DE SEDIMENTACIÓN. (MPD)	0	0
COSTO DE SEDIMENTACIÓN. (MOI)	0	0
COSTO DE SEDIMENTACIÓN. (CIF)	8742907,74	8742907,74
COSTO DE SECADO (MPD)	0	0
COSTO DE SECADO (MOI)	0	0
COSTO DE SECADO (CIF)	8742907,74	8742907,74
COSTO DE PALMISTERIA (MPD)	0	0
COSTO DE PALMISTERIA (MOI)	5200000	5200000
COSTO DE PALMISTERIA (CIF)	10342907,74	10342907,74
COSTO UNITARIO DEL ACEITE (\$/TON)	1012,6454	932,408
COSTO PROYECTADO DE PRODUCCIÓN	202529080,4	186481609,4

Figura 35. Registro de ejemplos de resultados de análisis de costos

10. Evaluación Sistema de Costos

A continuación, se describe y evalúa los resultados del sistema de costos propuesto y el sistema de costos utilizado actualmente en el área financiera y administrativa. Cabe recordar que desde el

inicio del proyecto, este se creó con el propósito de la elaboración de un sistema de costos para la dirección de la planta Extractora Monterrey S.A.; para la verificación y control de los recursos incurridos en cada una de las actividades productivas de gran valor en la producción y la distribución de los elementos del costo. Por lo cual, el sistema de costos que se maneja actualmente posee varias discrepancias con el propuesto.

El proceso de verificación y validación del sistema; es indispensable para garantizar que este cumple con las requisiciones y necesidades planteadas por la empresa en los capítulos anteriores.

10.1 Validación del Sistema

Para la validación del sistema, se realiza una reunión con la Doctora Mercedes Campos y la contadora Adriana Rodríguez. En esta, se le expuso la herramienta de Costos y se instruyó sobre el modo de empleo de este. Una vez terminada la reunión se realizó la certificación de satisfactorio cumplimiento de los objetivos planteados y requisitos/necesidades planteadas para el proyecto, en la cual firma la Doctora Mercedes Representante Legal de Extractora Monterrey S.A. (Ver Apéndice I).

10.2 Ventajas y Desventajas del Sistema Propuesto

A continuación, En la tabla 27 se realiza un cuadro comparativo exponiendo los atributos y defectos con los cuales cuenta el sistema de costos propuesto.

Tabla 27.

Ventajas y desventajas sistema de costos propuesto

Sistema de costos	Ventajas	Desventajas
Sistema de costos ABC, históricos-adsorbentes.	-Se cuenta con la información del costo unitario real consumido por las etapas el proceso productivo. -Brinda información sobre los CIF, la mano de obra directa, la materia prima de forma explícita durante el proceso productivo. -Establece facilidad para interrelacionar las actividades con las etapas productivas. -Busca identificar y sobresaltar las actividades que no están cargadas o relacionadas con alguna de las actividades productivas -Establece una herramienta de administración para la dirección de la planta. -Apoya el control de los costos, al igual que el análisis y comparación con los costos de los periodos anteriores. -Se cuenta con un sistema de costos independiente de la planta PKO, en el cual se discriminan los recursos consumidos con una visión de costeo y no de carácter contable. -Brinda seguridad en cuanto a la accesibilidad al sistema.	-Requiere un esfuerzo para la alimentación de la información. -Se debe poseer bases de datos del sistema contable UNO, para la efectiva distribución de los costos -El porcentaje de las bases de asignación son subjetivas acorde al razonamiento del evaluador. -No brinda la opción de verificar los costos con respecto a la contabilidad. -El sistema de costos diseñado solo es funcional para el producto de aceite de palma africana, pues, para el aceite de PKO se tienen actividades productivas diferentes, por lo tanto se debe modificar el código de programación. Sin embargo se puede adaptar para PKO. -Se cuenta con mínima información para prorratar los servicios públicos con los inductores más adecuados. -No presenta información muy específica por actividad, es decir, por ejemplo; personal involucrado, fecha, entre otros. Pero establece la relación de la actividad con el costo y la etapa productiva en la que se incurre.

Tabla 27. (Continuación)

Sistema de costos	Ventajas	Desventajas
Sistema de costos actual	-Posee información cerrada, con facilidad de verificación contable. -Suministra información amplificada y rastreable por los archivos de tablas dinámicas. -Se centra en un enfoque contable y no de producción, lo cual es relevante para el área financiera y administrativa. -En el mismo libro de Excel se posee la información de los costos de CPO y PKO.	-Requiere un mayor esfuerzo con respecto a la alimentación del sistema y la distribución de los costos. -los costos resultantes se componen por los costos de mano de obra, mantenimiento, energía y otros (Transportes internos Transporte de personal(buses) Transporte Agua Para proceso Maquila). -Se asumen algunos gastos como costos de producción, por el hecho de ser consumidos en la planta (Pto. Wilches) y no teniendo en cuenta la verdadera definición del costo, además de la diferencia con gasto. -No se cuenta con la verificación y seguridad que los costos incurridos son realmente de esos centros de costos. -Es tedioso y compleja la alimentación del sistema de costos. -Depende de la subjetividad del evaluador o analista de los costos.

Nota*: Ventajas y desventajas.

El sistema de costos propuesto es considerablemente diferente al implementado actualmente por la dirección financiera, por lo cual es imposible realizar un análisis de variabilidad entre estos; pero de uno u otro modo es entendible pues estos fueron elaborados con propósitos diferentes; en el caso del sistema de costos actual su propósito es apoyar en el control de la totalidad los costos y gastos en los cuales se incurre en la planta Extractora Monterrey S.A; con el objetivo final de hallar el estado de resultados.

Por otro lado, el sistema de costos propuesto fue elaborado para los directivos de la planta CPO con el objetivo de servir como herramienta de apoyo para el diagnóstico, control y verificación no solo del proceso productivo sino de los recursos que se absorben.

Por lo tanto, se realiza la comparación de los costos unitarios finales generados por los dos sistemas de costo. A continuación, se muestra la información obtenida:

10.3. Evaluación económica de la implementación y el mantenimiento

Para una buena implementación del aplicativo es necesario contar con una adecuada implementación y su respectivo mantenimiento.

Se posee una ventaja pues la alimentación de la base de datos Sistema Uno se alimenta día a día, conforme avanza la producción. Para la implementación, registro y análisis del sistema de costo se sugiere capacitar algún trabajador que posea conocimientos de programación o incorporar a la planta personal de sistemas, para verificar, mantener, alimentar y adicionar las mejoras que surjan conforme a las necesidades de información de la empresa. Para esto se requiere que se le asigne un equipo de cómputo con licencia de Sistema Uno para tener el libre acceso a la descarga de los informes, es decir de la información contable y poseer los programas con los cuales el aplicativo sea compatible; como se menciona en la información técnica.

Para la implementación y mantenimiento del sistema de costos y el continuo funcionamiento se

requiere de un soporte técnico, mantenimiento del equipo de cómputo y actualización de las versiones de los programas, para este análisis de evaluación económica se realiza una proyección para un año, para esto se asume: Una persona fija en la planta con un salario en 1.6 00.00 con funciones relacionadas con el control del consumo de los recursos, verificación de los resultados del sistema productivo y la función primordial mensualmente alimentar, controlar y analizar los costos, etc. Además, se estima un promedio de 1.000.000 para asesoría en cuanto al soporte técnico. Se debe tener en cuenta los posibles recursos a consumir: energía eléctrica, depreciación...etc.

A continuación, en la tabla 28, se muestra el presupuesto para la implementación y mantenimiento del sistema de costos propuesto.

Tabla 28.

Evaluación económica implementación y mantenimiento sistema de costos

Concepto	Valor
Implementación	
Compra de equipo de computo	\$ 1.750.000
Compra de licencia adicional de sistema uno- mensual	\$ 14.400.000
Profesional para el sistema de costos (\$1.600.000 mensual)	\$ 19.200.000
Total inversión de implementación	\$ 35.350.000
Mantenimiento	
Asesoría técnica mtto(\$1.000.000mensual)	\$ 12.000.000
Mantenimiento de equipos (400.000 Anual)	\$ 400.000
Depreciación equipo (\$350.000 Anual)	\$ 350.000
Total mantenimiento	\$ 12.750.000
Total implementación y mantenimiento	\$ 48.100.000

Nota*: Evaluación económica.

Se proyecta una inversión de 48.100.000 al año, así pues, mediante la herramienta ofimática la cual brinda un apoyo para el control y registró los costos mensuales, es posible la recuperación de la inversión con la reducción de costos innecesarios; mediante la eliminación de actividades o consumo de recursos que no agregan valor al producto final. Además esta herramienta brinda mayor confianza y bases rígidas en el momento de tomar decisiones operativas y administrativas que afectan directamente la continuidad y estabilidad de la planta extractora.

Con la evaluación financiera de la implementación y mantenimiento del sistema de costos propuesto, se cierra la ejecución del proyecto de grado titulado “Diseño de sistema de costos para la planta de aceite crudo de palma CPO”.

11. Conclusiones

Mediante el análisis de la primera fase; el diagnóstico inicial y del reconocimiento de la empresa, se determina de forma clara y concisa las razones y la necesidad que se presenta en cuanto a la organización, clasificación y asignación de los costos. De igual modo, se expone la importancia de cero inventarios en este tipo de industria; lo cual es congruente debido a las características del proceso productivo y de las propiedades del producto.

Se determina mediante el diagnóstico, el enfoque financiero como línea principal en cuanto a las características del sistema de costos actual y las prioridades de la clasificación entorno a: Mano de

obra directa, mantenimiento, energía/combustible planta y otros (Transportes internos, transporte de personal, transporte agua-proceso y maquila) por aspectos internos de consumo en la fábrica.

El sistema de costeo dentro de Extractora Monterrey S.A. resulta ser una valiosa herramienta a la hora de tomar decisiones operativas, estratégicas y financieras debido a la proporción de información precisa en cuanto a los costos cargados al producto, enfatizados en las actividades de valor en la empresa.

En la planta extractora los espacios destinados para cada proceso están ubicados de forma estratégica para un eficiente desarrollo del proceso productivo. De igual forma, el personal laborante cuenta con las habilidades, conocimientos y capacitaciones necesarias para una buena ejecución de las actividades en los procesos.

La herramienta ofimática suministrada permite la actualización y modificación de los datos, el control de los recursos invertidos en las actividades productivas y el registro periódico histórico de la producción del aceite crudo de palma africana, con el objetivo de apoyar los informes detallados de la planta para su posterior análisis.

Los resultados del diseño del sistema de costos ABC son favorablemente notorios para la planta, debido que resalta las variaciones de los costos incurridos en el proceso productivo estableciendo la necesidad de prioridades en cuanto a la eficiencia del proceso.

De acuerdo a la información de la base de datos que alimenta el sistema de costos se

establecieron plantillas en Excel creadas por la autora del proyecto en las cuales mediante tablas dinámicas se filtran los parámetros a buscar para recopilar la información necesaria con el fin de alimentar la herramienta ofimática, la cual soporta y agiliza el ingreso y actualización de los costos de acuerdo a las actividades de cada etapa del proceso, para su asignación en el producto.

Finalmente, este proyecto no solo establece una solución directa en la planta Extractora Monterrey SA como herramienta de registro y control de costos asequible a la dirección de la planta aportando así certeza del consumo de los recursos y las actividades involucradas para la obtención del producto final, sino además brinda apoyo para la toma de decisiones, análisis de panoramas y proyecciones en cuanto a los precios establecidos por el mercado de la palmicultura. Al igual, que contribuye con información para posteriores análisis de inversiones y proyectos de mejoramiento operativo.

12. Recomendaciones

Diseñar una programación de seguimiento y actualización del sistema de costeo con el fin de generar los informes necesarios mes a mes para los directivos de la extractora.

La realización de un estudio profundo con bases estadísticas y científicas en cuanto a las variables que afectan directamente la extracción del aceite es decir que afecta la eficiencia del proceso y por ende los costos de la producción. Empezando por la materia prima.

Se sugiere la elaboración de un sistema de costos para la planta PKO, con su correspondiente herramienta ofimática para establecer de este modo los costos totales en los cuales incurre la planta extractora.

Actualmente se presenta un registro de datos del proceso, pero se recomienda la inclusión de una cultura enfocada no solo a la medición sino al análisis de esta información con el fin de generar un mejoramiento continuo en los procesos. Realizar un estudio para generar un sistema de inventarios para el almacén de repuestos acorde a las características de consumo en el mantenimiento y de su rotación.

Una vez establecidos los costos de mayor influencia en el proceso, se recomienda realizar un análisis y por ende un mejoramiento del proceso, abarcando su área de influencia, métodos, técnicas y procedimientos que se utilizan. Mediante un sistema de programación planear de forma minuciosa, incluyendo los posibles inconvenientes de la producción, acorde a las temporadas de cosecha del fruto teniendo en cuenta la producción de CPO. Al igual se debe tener en cuenta y controlar el ingreso de almendra comprada, con el objetivo de no generar acumulación de materia prima para la planta PKO.

Se recomienda una continua comunicación y capacitación del personal usuario del sistema UNO entorno a los nuevos centros de costo y lo que estos abarcan. Al igual que definir características para la asignación en la base de datos unificadas para los usuarios.

Referencias Bibliográficas

- Altahona, T. (2011). Libro práctico sobre contabilidad de costos. Bucaramanga: UDI.
- Díaz Gavilan , Y. K. (2001). Diagnostico organizacional de las comunicaciones (Vol. III). Oficina de sistema de bibliotecas y biblioteca central UNMSM. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/human/diaz_gy/cap3.pdf
- Jimenez Lemus, W. (2010). Contabilidad de costos. Bogota DC.
- Joya Rodríguez, J. S. (2016). Diseño de un sistema de costos para la empresa industrial de accesorios Ltda. Bucaramanga.
- Mendoza Salazar, H., & Traslaviña Diaz, A. (2017). Diseño de un sistema de costos para la empresa Industria de Cauchos Record Ltda. Bucaramanga.
- Morga Rodríguez, L.E. (2012). Teoría y técnica de la entrevista. México: Red tercer milenio. Obtenido de http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/salud/Teoria_y_tecnica_de_la_entrevista.pdf
- Ortiz Aragón , A., & Rivero , G. (2006). Estructuración de costos: conceptos y metodología . Pact USA. Pabón, H. (2010). Fundamentos de costos. Alfaomega.
- Ramirez Padilla, D. N. (2008). Contabilidad administrativa. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Ruiz Pérez, R. (1992). El análisis documental: bases terminológicas, concepcualización y estructura operativa. Granada: Universidad de Granada. Obtenido de <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/proces/archivo>

s/bibliografia/procesamiento/Eje1/P006.pdf

Sánchez, J. (2013). Diseño e implementación de un sistema de costos para la empresa Penagos y Cia Ltda. Bucaramanga.

T. Horngren, C., M. Datar, S., & Foster, G. (2007). Contabilidad de costos. México: Pearson.

técnicas, I. U. (24 de julio de 2009). Herramientas para la mejora de la calidad. Obtenido de file:///C:/Users/Acer-PC/Documents/Proyecto/Investigacion/libro-herramientas-para-la-mejora- de-la-calidad-curso-unit.pdf