

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA EMPRESA JUGOS Y FRUTAS
DE COLOMBIA S.A.S.**

AUTOR:

JULIAN ENRIQUE TOVAR GAMARRA

jtovar_9207@hotmail.com

Proyecto de Grado para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. HERNÁN PABÓN BARAJAS

Docente de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

TUTOR:

LUZ MARÍA MARTINEZ SERRANO

Gerente Suplente de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
INGENIERIA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA, SANTANDER**

2017

Tabla de contenido

Introducción	15
1. Información general de la empresa.	18
1.1. Nombre.	18
1.2. Objetivo Social.	18
1.3. Reseña Histórica.	18
1.4. Organigrama de la empresa.	19
1.5. Descripción de proceso productivo.	20
1.6. Cadena de suministro.	21
1.6.1. Proceso de compras, abastecimiento e inventarios.	21
1.6.2. Proceso productivo.	23
1.6.3. Distribución a clientes.	23
2. Generalidades del proyecto.	24
2.1. Planteamiento del problema.	24
2.1.1. Identificación del problema	24
2.1.2. Diagrama Causa-Efecto.	26
2.2. Justificación.	27
2.3. Objetivos.	29
2.3.1. Objetivo General.	29
2.3.2. Objetivos específicos.	29
3. Marcos de referencia	30
3.1. Marco contextual	30
3.1.1. Jugos y frutas de Colombia S.A.S.	30
3.1.2. Cifras, Datos y Estadísticas.	30
3.1.3. Antecedentes de los sistemas de costos.	31

3.1.4.	Sistemas de costos en el sector productivo de la empresa.	33
3.1.5.	Proyectos similares en la Universidad Industrial de Santander.	34
3.2.	Marco teórico.	36
3.2.1.	Generalidades.	36
3.2.2.	Elementos fundamentales del costo de producción.	38
3.2.3.	Sistemas de costeo.	40
3.2.4.	Identificación y manejo de los costos fijos y variables.	43
3.2.5.	Clasificación de los costos según su identificación en el proceso productivo.	45
3.3.	Marco legal.	46
3.4.	Marco conceptual.	49
4.	Diagnóstico del sistema de costeo actual.	52
4.1.	Productos de Jugos y frutas de Colombia S.A.S.	52
4.1.1.	Diagrama de Pareto del portafolio de productos.	54
4.2.	Valoración de inventarios.	55
4.3.	Estimación y manejo de costos fijos y variables.	56
4.4.	Estimación y manejo de costos directos e indirectos.	57
4.5.	Requisitos de la nueva herramienta para Jugos y frutas de Colombia S.A.S.	57
4.6.	Estudio de tiempos.	59
4.6.1.	Selección del método para el estudio de tiempos.	59
4.6.2.	Identificación de las tareas y sus elementos.	60
4.6.3.	Calculo de la muestra preliminar.	62
4.6.4.	Resultados preliminares obtenidos.	63
4.6.5.	Análisis preliminar de los resultados del estudio de tiempos.	67
4.6.6.	Resultado del tamaño de la muestra.	68
4.6.7.	Resultados finales del estudio de tiempos.	69

5.	Selección del sistema de costeo adecuado.	73
5.1.	Identificación de la problemática.	74
5.2.	Selección de las variables de decisión.	74
5.3.	Designación de ponderaciones.	75
5.4.	Análisis de las variables.	76
5.5.	Selección de la variable adecuada.	76
6.	Diseño del sistema de costeo.	78
6.1.	Usuarios.	78
6.1.1.	Encuesta dirigida a los usuarios de la herramienta de costos.	78
6.1.2.	Resultados obtenidos.	80
6.2.	Materiales directos.	82
6.3.	Mano de obra directa.	83
6.4.	Costos indirectos de fabricación.	84
7.	Elaboración de la herramienta ofimática.	85
7.1.	Manejo de los costos directos.	85
7.2.	Manejo de los costos indirectos de fabricación.	87
7.3.	Indicadores.	89
7.4.	Ingreso a la herramienta.	98
7.5.	Ingreso de datos.	100
7.5.1.	Verificación de datos.	107
7.6.	Estados financieros internos.	108
8.	Prueba piloto.	110
8.1.	Resultados obtenidos.	111
9.	Análisis de variación y resultados	114
9.1.	Evaluación operativa de la herramienta de costos.	115

9.2.	Evaluación de resultados obtenidos.	116
10.	Conclusiones	120
11.	Recomendaciones.	126
	Referencias bibliográficas	129

Listado de tablas.

<i>Tabla 1.</i> Porcentaje de ventas por cada referencia de producto.	54
<i>Tabla 2.</i> Suplementos.	61
<i>Tabla 3.</i> Resultados preliminares obtenidos en tiempo según la cantidad de materia prima por hora.	65
<i>Tabla 4.</i> Resultados preliminares obtenidos en dinero según la cantidad de materia prima por hora.	65
<i>Tabla 5.</i> Resultados preliminares obtenidos en tiempo según la presentación del producto.	66
<i>Tabla 6.</i> Resultados preliminares obtenidos en dinero según la presentación del producto.	66
<i>Tabla 7.</i> Tamaño de la muestra para los elementos seleccionados.	68
<i>Tabla 8.</i> Resultados finales obtenidos en tiempo según la cantidad de materia prima por hora.	70
<i>Tabla 9.</i> Resultados finales obtenidos en dinero según la cantidad de materia prima por hora.	70
<i>Tabla 10.</i> Resultados finales obtenidos en tiempo por botella producida según la presentación.	71
<i>Tabla 11.</i> Resultados finales obtenidos en dinero por botella producida según la presentación.	71
<i>Tabla 12.</i> Trabajadores directos.	83
<i>Tabla 13.</i> Rendimiento de litros por cada kilogramo de fruta.	86
<i>Tabla 14.</i> Costo promedio de los materiales directos.	86
<i>Tabla 15.</i> Costos indirectos por materiales.	88
<i>Tabla 16.</i> Rubros especiales de los costos indirectos de fabricación.	89
<i>Tabla 17.</i> Variación de resultados.	116
<i>Tabla 18.</i> Segregación de los costos del producto.	118
<i>Tabla 19.</i> Porcentaje de composición de los costos del producto.	119

Listado de Figuras.

<i>Figura 1.</i> Organigrama de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.	19
<i>Figura 2.</i> Diagrama de proceso JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.	20
<i>Figura 3.</i> Diagrama Causa - Efecto.	26
<i>Figura 4.</i> Último semestre del 2016 en ventas.	31
<i>Figura 5.</i> Ventas por familia de productos.	54
<i>Figura 6.</i> Ventas según la presentación del producto.	55
<i>Figura 7.</i> Resultados del análisis multicriterio.	77
<i>Figura 8.</i> Formato de encuesta primera página.	79
<i>Figura 9.</i> Formato de encuesta segunda página.	80
<i>Figura 10.</i> Frecuencia de respuesta en las actividades frecuentes en Excel.	81
<i>Figura 11.</i> Frecuencia de respuestas para los indicadores enunciados.	81
<i>Figura 12.</i> Formulario de carga de los estados financieros.	90
<i>Figura 13.</i> Interfaz de los indicadores empresariales.	90
<i>Figura 14.</i> Interfaz de rotación de proveedores y cartera.	92
<i>Figura 15.</i> Cobertura de gastos.	93
<i>Figura 16.</i> Rentabilidad.	93
<i>Figura 17.</i> Endeudamiento.	94
<i>Figura 18.</i> Apalancamiento empresarial.	95
<i>Figura 19.</i> Flujo de efectivo.	96
<i>Figura 20.</i> Flujo de caja.	97
<i>Figura 21.</i> Interfaz de Ingreso de los usuarios.	99
<i>Figura 22.</i> Interfaz de la herramienta de costos.	100

	10
<i>Figura 23.</i> Interfaz de movimientos.	100
<i>Figura 24.</i> Interfaz de movimientos con restricciones del usuario.	101
<i>Figura 25.</i> Interfaz de compras.	101
<i>Figura 26.</i> Interfaz de producción.	103
<i>Figura 27.</i> Interfaz de reprocesos.	104
<i>Figura 28.</i> Interfaz de devoluciones sección 1.	105
<i>Figura 29.</i> Interfaz de devoluciones sección 2.	105
<i>Figura 30.</i> Interfaz de ventas.	106
<i>Figura 31.</i> Interfaz de pagos.	107
<i>Figura 32.</i> Interfaz de estados financieros.	108
<i>Figura 33.</i> Estado de costos.	109
<i>Figura 34.</i> Estado de inventario.	110
<i>Figura 35.</i> Interfaz de compras antes de modificaciones.	112
<i>Figura 36.</i> Interfaz de devoluciones antes de modificaciones.	113
<i>Figura 37.</i> Interfaz de producción antes de modificaciones.	113

Listado de Ecuaciones.

<i>Ecuación 1.</i> Utilidad.	37
<i>Ecuación 2.</i> Tamaño de muestra.	62
<i>Ecuación 3.</i> Tamaño de la muestra, método estadístico.	63
<i>Ecuación 4.</i> Solución del tamaño de la muestra.	63
<i>Ecuación 5.</i> Ecuación del porcentaje de variación.	117

Listado de Apéndices

Los apéndices se encuentran adjuntos en formato digital.

APÉNDICE A. Formatos para el estudio de tiempos.	46
APÉNDICE B. Resultados del estudio de tiempos.	55
APÉNDICE C. Resultados de la encuesta aplicada.	66
APÉNDICE D. Manual de uso de la herramienta de costos.	71
APÉNDICE E. Herramienta de costos.	100

RESUMEN

TÍTULO: Diseño de un sistema de costos para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.*

AUTOR: Julián Enrique Tovar Gamarra**

PALABRAS CLAVE: Sistema, Diseño, Estudio de Tiempos, Producción, Costos de Producción, Manufactura, Análisis Multicriterio, Herramienta ofimática

Contenido:

El propósito de las empresas por generar beneficios y sostenibilidad a sus socios, empleados y clientes, debe ir acompañado de un control de los ingresos y egresos para identificar oportunamente ventajas competitivas o desembolsos innecesarios para lograr cumplir efectivamente con este propósito. Un plan estratégico adecuado permite crear objetivos medibles para cumplir las metas propuestas, y poseer las herramientas adecuadas permite estimar las metas, y medir los progresos para alcanzar estas metas. Por ello las inversiones de capital humano y tecnológico deben enfocarse en el cumplimiento de las metas estipuladas.

Partiendo de que, para cumplir efectivamente con las metas estipuladas por la empresa, se debe tener pleno conocimiento de los costos y gastos que representa su actividad productiva y en qué forma se invierte el capital para generar valor. Los costos en particular son egresos necesarios para ejercer la actividad productiva, pero existen varias técnicas y actividades que permiten reducir el costo del producto y aumentar las utilidades netas.

Este proyecto consiste en el diseño de un sistema de costos para la empresa Jugos y Frutas de Colombia S.A.S. que permita recopilar datos para generar la información necesaria, con el propósito de controlar y analizar los costos en que se incurren al hacer ejercicio de su actividad productiva para apoyar el proceso de toma de decisiones empresariales y el cumplimiento de las metas organizacionales.

* Proyecto de grado.

** Universidad industrial de Santander, Facultad de ingenierías físico mecánicas, Escuela de estudios industriales y empresariales, Director: Ing. Hernán Pabón Barajas.

ABSTRACT

TITLE: Design of a cost system for the company JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.*

AUTHOR: Julián Enrique Tovar Gamarra**

KEY WORDS: System, Design, Study of Times, Production, Production Costs, Manufacturing, Multi-criteria Analysis, Office automation tool

Content:

The purpose of the companies to generate benefits and sustainability for their partners, employees and customers must be accompanied by a control of the income and expenses to identify opportunely competitive advantages or unnecessary disbursements to effectively achieve this purpose. An adequate strategic plan allows the creation of measurable objectives to achieve the proposed goals, and having the right tools allows the estimation of the goals, and measures the progress to reach these goals. That is why human and technological capital investments should focus on fulfills the stipulated goals.

Based on the fact that, in order to effectively reach the stipulated goals by the company, it must be fully aware of the costs and expenses of its productive activity and how capital is invested to generate value. Costs in particular are expenditures necessary to exercise the productive activity, but there are several techniques and activities which allows to reduce the costs of the product and increase net profits.

This project consists in the design of a cost system for the company Jugos y Frutas de Colombia S.A.S. that allows collect the data to generate the necessary information, with the purpose of controlling and analyzing the costs incurred in exercising its productive activity to support the business decision-making process and compliance of the organizational goals.

* Graduation Project.

** Universidad industrial de Santander, Faculty of physical mechanical engineering, Industrial and Business studies school, Tutor: Eng. Hernán Pabón Barajas.

Introducción

Las empresas constantemente deben estar en búsqueda de procesos y actividades que permitan crear y conservar una ventaja competitiva frente al mercado en el que participa, todo para generar mayor satisfacción a los clientes. Pero estos procesos y actividades deben ser modificables según el mercado que constantemente cambia, así mismo debe hacerlo la empresa y adaptarse para proporcionar el mayor valor en sus productos y servicios a los clientes. Por ello la administración y gerencia de la empresa en sus decisiones estratégicas y tácticas busca la forma de adaptarse al mercado y crear posiciones ventajosas frente a la competencia, así mismo generar beneficios a los clientes y socios. Por ello todas las actividades y herramientas dentro de la empresa son fundamentales para los procesos gerenciales y el direccionamiento de la compañía, generando mayor rapidez y fiabilidad.

Dentro de este documento se propone el diseño de una herramienta básica en la gerencia de una empresa, que permita un conocimiento financiero interno de la compañía al mismo tiempo que genera información de valor y de manera oportuna para todas las actividades que corresponden al direccionamiento y gerencia de la misma. Esta herramienta es un sistema de costeo, que según la combinación de teoría y práctica, ha permitido tener un conocimiento en materia de costos y finanzas.

Comenzar por un análisis de la empresa y las necesidades que tiene, es esencial para establecer metas claras y adecuadas. Luego de establecer el objetivo, se diseña la herramienta a partir de los conceptos teóricos que rodean los sistemas de costos y las metodologías de análisis multicriterio para alcanzar resultados objetivos. El diseño de la herramienta de costos permite que sea condensada en una solución adecuada a las problemáticas enunciadas dentro del proyecto (Ver 3. JUSTIFICACION). Las herramientas tecnológicas e informáticas

permiten crear soluciones que beneficien los procesos de las empresas en su búsqueda por ser competitivas y flexibles para hacer frente al mercado. Por ello, la herramienta propuesta dentro del proyecto es diseñada en la plataforma de Microsoft Excel.

Para reconocer verdaderamente que el sistema de costos propuesto responde a las necesidades de la organización, se realizan pruebas y evaluaciones, incluyendo al usuario dentro del proceso de desarrollo de la herramienta y adaptándola para generar beneficios a la empresa. Finalmente, un análisis de variación permite comparar el antes y después del proyecto para resaltar los cambios de su implementación y responder si efectivamente se cumplieron con los objetivos propuestos.

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	
Realizar un diagnóstico del método de costeo actual y realizar un proceso válido para definir el modelo de costos más adecuado según el contexto de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.	CAPITULO 6
Definir las necesidades por parte de los usuarios de la herramienta de costos mediante una entrevista y encuestas.	CAPITULO 8
Seleccionar y diseñar un modelo de costo para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. de acuerdo al sistema seleccionado.	CAPITULO 7 CAPITULO 8
Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la puesta en práctica del sistema de costos diseñado y genere información que apoye las decisiones gerenciales.	CAPITULO 9
Realizar una prueba piloto del sistema de costos propuesto que permita realizar cambios a la herramienta ofimática en la interfaz y la información generada.	CAPITULO 10
Establecer una metodología de evaluación del sistema de costos propuestos para identificar los beneficios para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.	CAPITULO 11

1. Información general de la empresa.

1.1. Nombre.

JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

1.2. Objetivo Social.

La empresa tiene como objetivo social (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2014):

A) La explotación de la industria alimenticia en general, en especial las frutas, verduras, hortalizas y sus derivados y con los negocios que se relacionen directamente con dicha industria.

B) La distribución y en general la comercialización de productos alimenticios, materias primas y elementos utilizados en las industrias de alimentos y de la producción de zumos, jugos, néctares, refrescos, pulpas y demás derivados de las frutas, verduras y hortalizas, que podrán comercializarse en diferentes formas, presentaciones.

1.3. Reseña Histórica.

Según JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. (2016), la empresa fue creada por dos empresarios en Octubre del 2013, uno Antioqueño y otro Santandereano, frente a la oportunidad de negocio en la que distinguían una ventaja competitiva debido a los grandes conocimientos que tenían en la industria. Usaron sus recursos disponibles para establecer la planta de producción en Lebrija, lo que genera también beneficios gracias a las cercanías con sus proveedores y la facilidad de distribución a todo el país.

Los primero clientes que obtuvo la empresa fueron Grupo ÉXITO y Hotel Portal Campestre en Medellín y Míster Fruver en Bucaramanga, empresas que están bien posicionadas en su mercado y tienen gran potencial como clientes a largo plazo.

La empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. está constituida como empresa pequeña según el artículo 2 de la ley 1429 de 2010 (Congreso de la República de Colombia, 2010) y su actividad económica principal es el procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.

1.4. Organigrama de la empresa.

En la figura 1 se presenta el organigrama empresarial proporcionado por la gerencia de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

	ORGANIGRAMA	
	CÓDIGO: FR-TH-ADM 002 VERSIÓN: No. 01	Página 1 de 1

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

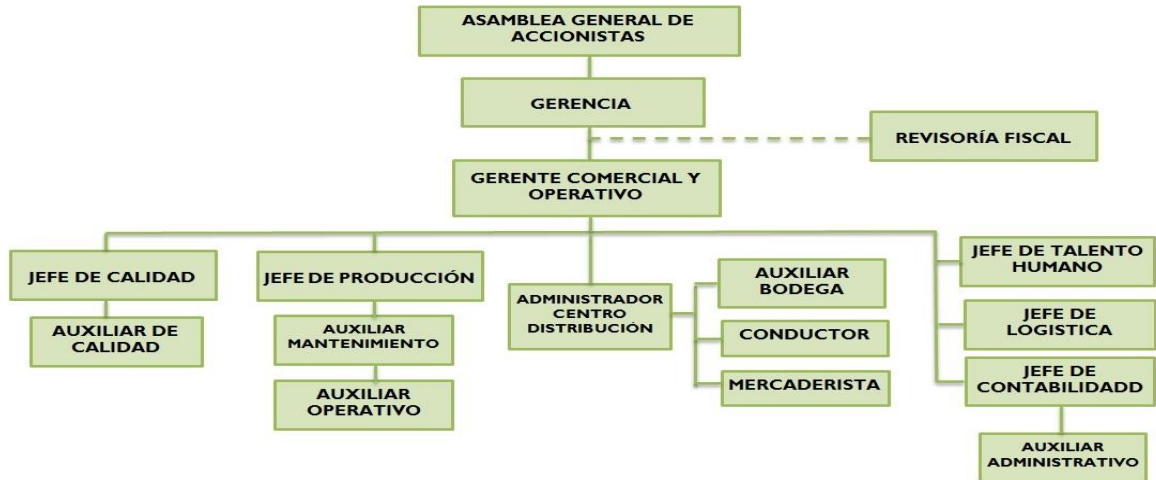


Figura 1. Organigrama de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. Adaptado de: JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. (2016).

El organigrama posee una estructura vertical, con la asamblea general de accionistas como autoridad máxima, posteriormente la gerencia, luego el gerente comercial y operativo, por

último se encuentran los jefes de cada departamento y sus respectivos subalternos. Se debe destacar que el único medio de comunicación entre la gerencia comercial y operativa con la asamblea general de accionistas es a través de la gerencia.

1.5. Descripción de proceso productivo.

El proceso productivo de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. se encuentra bien estructurado y posee los componentes necesarios para implementar una producción en serie según sus necesidades. Toda la producción es automatizada y posee maquinas especializadas en cada actividad dentro del proceso productivo, la intervención humana es realizada en las actividades de inspección del producto y el manejo de la maquinaria. El diagrama de procesos de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. se presenta en la figura 2 (Ministerio Nacional de Planificación Nacional y Política Económica, Costa Rica, 2009).

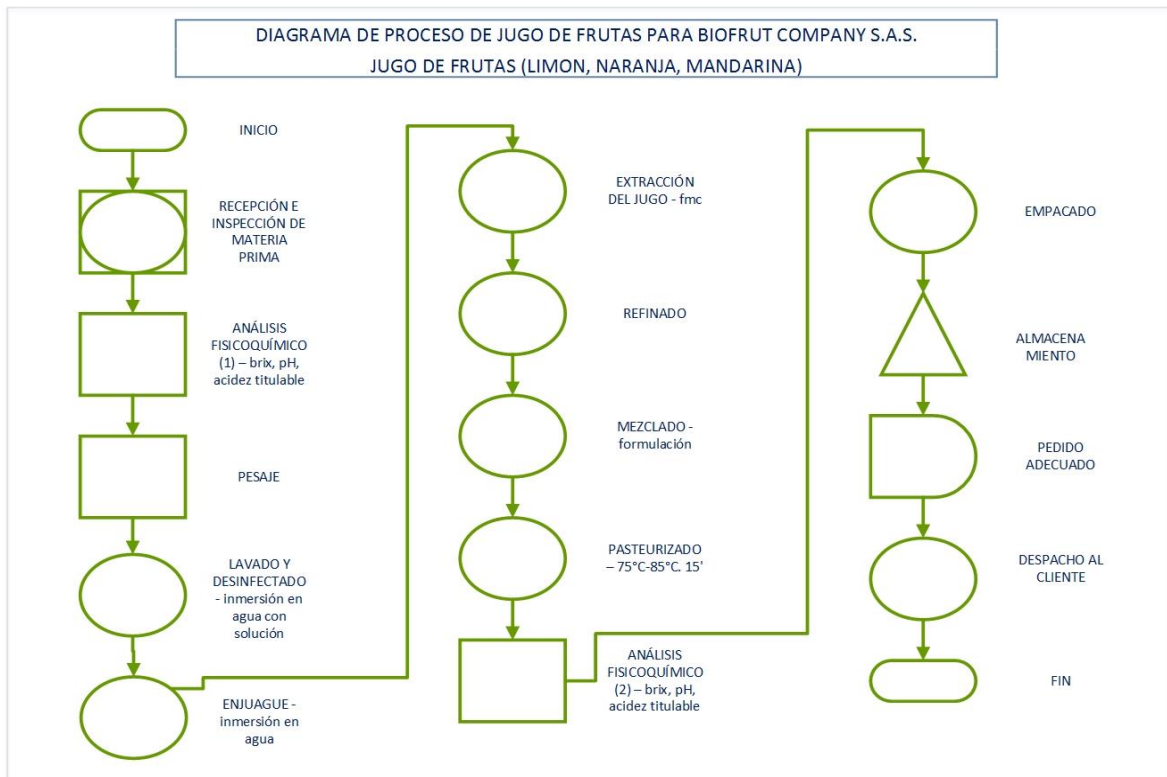


Figura 2. Diagrama de proceso JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

La materia prima llega a la planta de producción donde es descargada y pesada, dos o tres operarios realizan el descargue cuyo método depende si la fruta viene en canasta, en granel o en costales; se intenta que el descargue del camión se realice lo más cerca posible al tanque de lavado para reducir movimientos del operario. Luego son sumergidas en agua para su lavado, posteriormente el tanque de lavado ubica la fruta en una banda de rodillos donde un operario observa las características de la fruta para descartar aquellas indeseadas o que no cumplan con los requerimientos. Después pasan por una extractora de jugo que extrae el zumo de la fruta y expulsa la cascara, en la entrada de la extractora de jugo se encuentra un operario revisando el tamaño y la forma adecuada de la fruta para evitar obstrucciones. En el caso de la uva, la fruta pasa por el proceso de despulpado en lugar de la extracción de jugo donde el lavado se realiza a mano en un tanque, y luego pasa directamente a la marmita de cocción para realizar el despulpado. La pulpa de la fruta es almacenada como materia prima en el cuarto frío y preparada para la siguiente etapa del proceso. Luego la pulpa regresa a la cocina donde se realiza la mezcla según el producto que se esté realizando y posteriormente ingresa al pasteurizador. Por medio de tuberías es enviado directamente a la zona de llenado automático donde se llenan las botellas. Finalmente dos operarios realizan el etiquetado y fechado correspondiente al lote de producción, otro operario realiza el empaquetado según la presentación y el cliente. Las botellas se guardan en canastas para facilitar su almacenamiento y despacho.

1.6. Cadena de suministro.

1.6.1. Proceso de compras, abastecimiento e inventarios. El proceso de compras se encuentra a cargo del jefe de logística quien se encarga de mantener los niveles de inventario adecuados y dirigir la recepción de materias primas. Con respecto al inventario de la empresa

ciertos materiales como botellas, tapas y etiquetas se mantienen grandes cantidades en bodega, suficiente para un mes de producción (alrededor de 30.000 unidades), debido a que su requerimiento dentro de la producción es fundamental. Otros implementos como bolsas plásticas y aditivos son almacenados en cantidades mucho menor pero sin que se presente escasez. Por otro lado las frutas son las que requieren mayor inversión del departamento de compras pero de las cuales se busca mantener al mínimo su nivel de inventario para que el producto que entra a producción sea lo más fresco posible. El periodo máximo en que la fruta se encuentra en la planta de producción sin recibir ningún cambio físico es de un día. Para ello se requiere organizar muy bien las fechas de pedidos así como el proceso de recepción de los mismos.

La planta de producción se encuentra muy cerca de la vía Barrancabermeja – Bucaramanga que facilita la recepción de pedidos de compras grandes, además a tan solo 5 km se encuentra la báscula de pesaje del peaje de Lebrija que agiliza el proceso de recepción de fruta.

La empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. realiza un pago por concepto de arriendo de maquinaria por el uso de una sopladora para la producción de botellas plásticas a partir de preformas plásticas adecuados a la misma.

La planta de producción cuenta con una bodega y un cuarto frio. En el cuarto frio se almacenan *materias primas** en bidones y bolsas plásticas que luego serán utilizados en el proceso de pasteurizado, también producto en proceso que son botellas ausentes de etiqueta y fechado pero que ya pasaron por el proceso de pasteurizado y embotellado, y producto terminado listo para realizar su despacho al cliente o CEDI.

* Pulpa de fruta proveniente del proceso de Despulpado y luego de pasar por el Refinado.

1.6.2. Proceso productivo. La programación de la producción es definida con una semana de anticipación, lo que permite coordinar de manera adecuada el proceso de compras a condiciones exteriores (como variaciones en el precio de los productos) sin que la producción se vea afectada. Esta programación semanal permite organizar las órdenes de producción para ingresar al proceso productivo un pedido de fruta diario y disminuir los tiempos de preparación, limpieza y mantenimiento de maquinaria. También permite producir una gran variedad de presentaciones del mismo sabor durante toda la semana programada dependiendo de la demanda.

De manera adicional se busca que la programación de la producción permita a los operarios desempeñar papeles *plurifuncionales**, es decir que puedan ayudar en otras secciones de la planta de producción de ser requeridos (por ejemplo cuando se recibe un pedido grande de fruta los operarios que realizan el lavado puedan ayudar en el descargue del pedido para luego volver a sus funciones iniciales).

1.6.3. Distribución a clientes. Antes de comenzar el despacho del producto se debe crear la demanda correspondiente por parte del cliente, de esta manera se puede coordinar la llegada del producto y la forma de envío. Todos los envíos de producto terminado que se realizan a Cali y Barranquilla son realizados en avión con la empresa Avianca, en algunas ocasiones los envíos dirigidos a Medellín también enviados en avión. Los demás pedidos se envían por tierra junto con su certificado de legalidad para respaldar que el producto es legal cuando la policía de carretera lo requiere. Cuando hay eventualidades en las vías terrestres como cierres, paros o derrumbes se busca la posibilidad de realizar el envío vía aérea. Los envíos terrestres

* Son capaces de desempeñar diferentes funciones según se requiera.

se realizan con un transportador independiente que cumple con todos los requerimientos de cuidado del producto.

Todos los productos enviados requieren una refrigeración entre 0 y 4°C* para evitar daños o pérdidas durante el envío y que cumplan con la calidad que se le ofrece al cliente.

2. Generalidades del proyecto.

2.1. Planteamiento del problema.

Los sistemas de costos son herramientas de ayuda gerencial que facilitan la toma de decisiones por medio de la generación de información verídica sobre el funcionamiento económico de las empresas. Dependiendo del tamaño, los objetivos estratégicos y las actividades de la empresa, se requieren informes e información diferente que aporten verdaderamente al proceso de toma de decisiones; por ello, el sistema de costos que se implemente en una empresa debe realizarse en base a las necesidades y proyecciones que tiene la misma. Una vez el sistema de costeo sea implementado en una empresa, las decisiones gerenciales se realizan en base a datos cuantitativos e información exacta, que dan soporte a las determinaciones que se tomen, dejando de lado métodos empíricos para direccionar la compañía.

2.1.1. Identificación del problema. En las empresas colombianas, sobre todo en las pequeñas y medianas empresas, es común que la mayor atención respecto a operaciones financieras y contables sea por responsabilidades económicas externas (como el pago de

* Grados Celsius.

impuestos o deudas bancarias) y se preste menor atención a aquellas que buscan el conocimiento interno de la empresa y soportes cuantitativos en la toma de decisiones.

No obstante, aquellas empresas que tienen comprensión de la importancia de conocer detalladamente la situación financiera interna de la empresa no necesitan herramientas muy sofisticadas ni robustas, al principio. A medida que la empresa crece, las cifras y números que la describen también crecen, dificultando estos procesos de análisis financiero y ralentizando el crecimiento de la compañía.

Actualmente la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. realiza unas operaciones de balanceo de costos incurridos en el periodo para calcular el costo de la mercancía producida, cifras que luego son ingresadas en el sistema contable que utilizan para los trámites legales obligatorios. Es un método de costeo válido debido a que se tienen claros los costos en los que incurre la producción del producto terminado y la absorción de los mismos de manera adecuada, pero no genera información adecuada a la hora de hacer un presupuesto de gastos del siguiente periodo o datos consistentes que apoyen un proyecto de inversión. Según JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA (2016) en el 2015 obtuvo un crecimiento en ventas del 268% con respecto al año anterior, lo que quiere decir que la producción debió tener un crecimiento similar. La ausencia de un sistema de costeo que apoye la toma de decisiones gerenciales y muestre la situación financiera de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S., puede generar un decrecimiento en las ventas y pérdida de clientes importantes.

Claramente es necesario tener una herramienta que acompañe adecuadamente el proceso de decisión que se realiza. Esta herramienta le permitirá conocer el costo de cada unidad de producto en inventario, un dato esencial debido a que se producen jugos frescos que no deben

estar mucho tiempo en inventario porque pueden suponer una pérdida de producto terminado en mal estado o una devolución de pedido; así mismo, podrán conocer el precio de venta adecuado a la hora de realizar un convenio o contrato con alguno de los clientes; también serán capaces de realizar un presupuesto para periodos posteriores que les permita adelantarse a hechos y tomar decisiones que signifiquen una ventaja frente al mercado. Son ejemplos de algunos de los beneficios que un sistema de costeo adecuado supone para la empresa (Gerencie.com, 2015).

2.1.2. Diagrama Causa-Efecto.

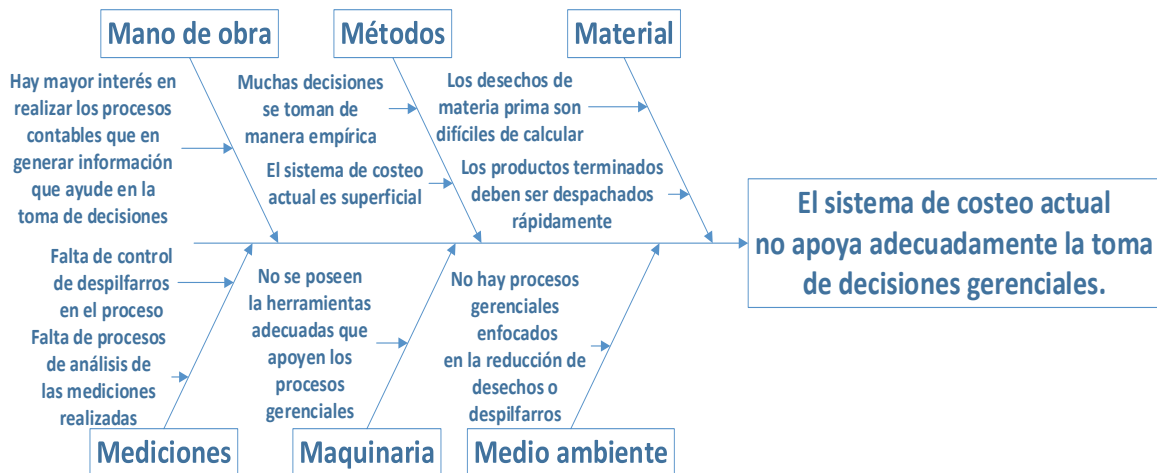


Figura 3. Diagrama Causa - Efecto.

En la figura 3 se realiza un diagrama causa – efecto que permite relacionar gráficamente una problemática central con sus causas de forma puntual y sencilla (Universidad de Sonora, México). A la derecha del diagrama se encuentra la problemática principal, de la cual se desprende una columna vertebral de pescado, cada espina representa un factor influyente en el problema y de las cuales se desprenderán sus causas y efectos de manera puntual (Universidad del Caribe, México). El diagrama causa – efecto se realizó con un bosquejo de la metodología 6 Ms que permite englobar de manera general una problemática dentro del ámbito de los

procesos productivos y administrativos de una empresa. Esto permite ver causas o efectos que posiblemente son difíciles de detectar en la problemática principal.

La empresa realiza un pesaje de los desperdicios y desechos del proceso productivo, pero consecutivamente no realiza un análisis ni una comparación con periodos anteriores de dichas cifras o una investigación profunda de sus posibles causas.

Es importante destacar que dentro de las causas, se encuentran algunas que requieren un cambio de mentalidad en las personas, como la falta de interés por generar información para la toma de datos y poca claridad en la importancia de los sistemas de costeo. Afortunadamente este proyecto surge por esa iniciativa para cambiar esa mentalidad y adquirir procesos y herramientas que provean ventajas competitivas, y se verá potenciada cuando los primeros resultados del impacto del sistema de costeo en la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. se perciban.

Además es fácil detectar que la elaboración de las herramientas adecuadas y una evaluación del proceso productivo permitirán acentuar el proceso de costeo y evaluación financiera interna de la empresa, formular las bases numéricas para la toma de decisiones y controlar los productos e insumos debido al requerimiento de una rigurosa vigilancia.

2.2. Justificación.

El proyecto surge de la necesidad de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. de un sistema de costos diseñado específicamente para la empresa, que se acomode a los procesos productivos que realiza y permita a la gerencia obtener información veraz que apoye la toma de decisiones tanto a corto como largo plazo.

La empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. durante el 2015 generó ventas por un valor de 151 millones de COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015) en Bucaramanga y tuvo un crecimiento del 268% con respecto a sus ventas del 2014 en Bucaramanga (JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA, 2016). Un crecimiento tan rápido y sin un sistema de contabilidad de costos que revele la situación financiera de la empresa puede generar problemas con los clientes y pérdidas en ventas debido a que se pierde flexibilidad y agilidad en las decisiones, así como autonomía financiera para la producción (Marker); situaciones que no se pueden permitir cuando se cuenta con clientes tan grandes como CARULLA y GRUPO ÉXITO.

Actualmente la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. utiliza una herramienta externa diseñada en línea para realizar la contaduría como método de costeo, que no permite un proceso presupuestario ni identificar adecuadamente el costo de cada producto fabricado para luego fijar un precio de venta óptimo. Debido a los altos niveles de competencia que tienen los proveedores de los mercados de grandes superficies, la toma de decisiones estratégicas basada en información adecuada es la que permite el crecimiento de la organización; sin un sistema que apoye y brinde la información necesaria para los procesos estratégicos de la empresa se verá afectada la competitividad en el mercado.

La realización de este proyecto brindará a JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. las bases cuantitativas para establecer precios de venta, expandir el portafolio de productos, presupuestar futuras inversiones, etc., aquellas decisiones administrativas enfocadas en el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados. Esto le permitirá alcanzar un posicionamiento deseado en el mercado sin ser limitado por el desconocimiento de la situación financiera interna de la empresa.

Este proyecto permite la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el programa académico de Ingeniería Industrial en los ámbitos de costos, dirección empresarial, finanzas y presupuestos al confrontar la teoría con situaciones reales que se presentan en las empresas y que destacará la importancia de un sistema de costos que favorezca la generación de información y conocimiento para los procesos gerenciales.

2.3. Objetivos.

2.3.1. Objetivo General.

Diseñar un sistema de costos para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. según el modelo de costeo más adecuado que facilite la toma de decisiones gerenciales.

2.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico del método de costeo actual y realizar un proceso válido para definir el modelo de costos más adecuado según el contexto de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.
- Definir las necesidades por parte de los usuarios de la herramienta de costos mediante una entrevista y encuestas.
- Seleccionar y diseñar un modelo de costo para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. de acuerdo al sistema seleccionado.
- Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la puesta en práctica del sistema de costos diseñado y genere información que apoye las decisiones gerenciales.
- Realizar una prueba piloto del sistema de costos propuesto que permita realizar cambios a la herramienta ofimática en la interfaz y la información generada.
- Establecer una metodología de evaluación del sistema de costos propuestos para identificar los beneficios para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.

3. Marcos de referencia

3.1. Marco contextual

3.1.1. **Jugos y frutas de Colombia S.A.S.** Es una productora, comercializadora y exportadora de jugos embotellados frescos o pasteurizados con clientes alrededor de toda Colombia y Latinoamérica. Su planta de producción queda ubicada en Lebrija, Santander, actualmente está produciendo aproximadamente 50 mil litros de jugos mensualmente; y sus productos vienen en presentaciones de 330, 500, 1000 y 2000 ml cuyos sabores pueden ser naranja, mandarina, naranja-piña y uva. Cuenta con grandes clientes como Carulla, Grupo ÉXITO Y Hotel Portales del Campestre.

3.1.2. **Cifras, Datos y Estadísticas.** Desde Octubre de 2013 hasta Abril del 2016 las ventas mensuales de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. han tenido un crecimiento aproximado de 300% hasta alcanzar los \$230 millones de COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015) en todo el país. Su cliente más importante en GRUPO ÉXITO que representa el 93% de las ventas netas en cada periodo, esto significa que la relación e intereses de éste cliente deben tener gran impacto en el proceso de decisiones gerenciales.

Durante los primeros meses del año 2016 JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. ha tenido una producción cercana a los 56.000 litros por mes y en 2015 fue de 520.000 litros anuales. Se espera que en todo el 2016 la producción aumente un 40%, cifra que en 4 meses fue cumplida por mitad (en 4 meses la producción aumento en un 20%).

En la figura 4 se muestran las ventas de la empresa en el último semestre del año 2016.

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VENTAS	\$ 266.984.905,70	\$ 297.704.881,93	\$ 248.791.379,27	\$ 249.322.700,69	\$ 245.549.833,80	\$ 251.154.769,69

Figura 4. Último semestre del 2016 en ventas.

Dentro de los datos del último semestre del año 2016 no se logra apreciar una tendencia en las ventas. La cifra de agosto muestra un gran incremento en las ventas que luego decae para el siguiente mes. La variación de los datos puede ser causada por las problemáticas con el gremio camionero que ocurrieron durante la mitad del año 2016 y la desestabilización de los precios.

3.1.3. Antecedentes de los sistemas de costos. A lo largo de la historia se han visto esfuerzos por tener conocimiento y manejo de los costos dentro de las actividades productivas y comerciantes. A medida que los negocios iban creciendo y los sectores económicos comenzaban a tener fuerza, las necesidades del control de costos también crecían de manera abrumadora. Durante el siglo XVIII se comenzó a recopilar teóricamente el origen de los costos y los rubros que tienen incidencia en el producto final. La llegada de la revolución industrial fue el acontecimiento histórico que reveló la necesidad por la contabilización de los costos debido a que demostró que la información generada no era suficiente según lo requerido para las actividades industriales. En las últimas décadas del siglo XIX se logró estructurar la contabilidad de costos e incorporarlos a las cuentas generales gracias a autores como Henry Metcalfe (1990) y su libro “Costos industriales” que refleja los problemas que representan los costos indirectos de fabricación. Primero se alcanza el control del proceso de compra de materias primas y la identificación de su consumo dentro de la fabricación del producto. Luego se contabilizó la mano de obra en los productos y procesos, y por último el manejo y aplicación de los costos indirectos de fabricación (Pontificia Universidad Católica Argentina; Universidad EAFIT, 2008).

Posteriormente comenzaron a surgir metodologías de contabilidad de costos que se adaptaran a las empresas y sus procesos para facilitar la construcción de la contabilidad y ayudar en los procesos de toma de decisiones empresariales. Así surgieron dos formas de asignación de costos: los costos por órdenes fijas y los costos por procesos.

El manejo de los costos unitarios y el manejo de la información analítica suministrada por la contabilidad de los costos permitieron a los gerentes de las empresas realizar comparaciones entre los diferentes periodos contables para identificar diferencias, que luego conllevarían a la necesidad por conocer las causas de estas diferencias. La inquietud por obtener información con mayor rapidez origina el cálculo de los costos antes de que se realice el cierre del periodo contable, denominado costo predeterminado. Esta técnica de asignación de costos es perfeccionada durante la segunda guerra mundial por el desarrollo masivo de producción.

Con la llegada del costeo estándar se genera una lucha interna en las empresas por mejorar el rendimiento de cada uno de sus rubros gracias a la comparación entre los costos predeterminados y los costos reales. Por esta razón las empresas incorporan técnicas de programación en su contabilidad de costos y se incorpora a los procesos de planeación y control de la empresa. Por último, la indagación en los costos permite una reelaboración de los datos elaborados para así encontrar la mejor alternativa frente a la maximización de las utilidades o la minimización de los costos.

La contabilidad de costos tuvo un estancamiento debido a que las empresas consideraban secreto industrial a sus procesos de acumulación de costos, pero en 1981 HT. Jhonson resaltó la importancia de la contabilidad de costos y los sistemas de costos como una herramienta clave para brindar información a la gerencia y tomar decisiones adecuadas en mercados competitivos.

En Colombia la normatividad de los sistemas de costeo y la contabilidad de los costos es relativamente nueva en comparación con otros países. En 1997 se definió la estructura dirigida a la implementación de un sistema de costos en las empresas de servicios públicos principalmente, para luego adjuntar empresas del sector privado como ocurrió con la ley 100 de 1993 que instituyó el carácter obligatorio de la adquisición y manejo de un sistema de costos para las empresas del sector salud. Hasta el día de hoy, la ley Colombiana deja a decisión propia de la empresa la metodología utilizada en la contabilidad de costos y la contabilidad general dependiendo de las necesidades de la empresa (Contaduría General de la Nación, Colombia; ABC FLEX LTDA, págs. 13-26).

3.1.4. Sistemas de costos en el sector productivo de la empresa. Según la teoría los sistemas de costos por procesos son los más adecuados para el sector industrial de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. y su proceso productivo. Claro que hay que ahondar más a fondo y recopilar datos que sirvan como pruebas para seleccionar la metodología de contabilidad de costos más adecuada. Ciertas características deben ser revisadas y analizadas como la diversificación de los productos y sus flujos de proceso, la duración del ciclo de producción y el número de operaciones, procesos o departamentos involucrados (Pabón Barajas, 2003, págs. 257-267).

Dentro del texto de Fundamentos de costos (Pabón Barajas, 2003, pág. 257) las empresas cerveceras y de gaseosas son empresas adecuadas para implementar sistemas de costeo por procesos. JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. es una empresa que se desempeña en una industria muy similar, considerando que sus materias primas se deben tener en cuenta a la hora de realizar un proceso de decisión multicriterio, y un sistema de costeo por procesos puede ser la mejor alternativa.

Una empresa embotelladora de agua en Uruguay también utiliza un sistema de costeo por procesos para contabilizar los costos de la empresa, la explicación es la similitud de sus productos, la estandarización del proceso y el prorrateo por periodos de tiempo, características que también están presentes dentro del proceso productivo de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S (Corchs, Costas, & Hanglin, 2007).

3.1.5. Proyectos similares en la Universidad Industrial de Santander. En el proyecto “DETERMINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS DE LOS PRODUCTOS DE AGUA ENVASADA *amb* AGUA VIVA DEL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.” (Franco López, 2011) tiene como objetivo determinar los costos de producción del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga y según la información recolectada tomar una decisión frente a el sistema de costos adecuado. El proyecto enfoca el trabajo en la determinación de los costos incurridos en la empresa durante la producción de los productos de agua envasada que comercializan, clasificando cada uno como fijo o variable y directo o indirecto. La metodología para la determinación de los costos fue una identificación completa del proceso productivo para posteriormente identificar todas las erogaciones incurridas y luego clasificarlas y cuantificarlas. Se destaca la importancia de un claro conocimiento del proceso productivo para identificar claramente los costos incurridos, siendo el primer paso para el diseño de un sistema de costeo.

El proyecto “LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO ESTÁNDAR POR PROCESOS EN LA COMPAÑÍA SOCIEDAD DE COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL DOSKAR S.A.” (Badillo Pacheco, 2013) presenta el proceso de implementación de un sistema de costeo por procesos en la empresa de Comercialización Internacional DOKAR, que con anterioridad había identificado la

metodología adecuada de contabilización de costos. El costeo por procesos fue adecuado debido a la variedad de productos y materias primas que se producían y utilizaban pero todas con similitudes en la secuencia de producción. El proceso productivo tenía algunas irregularidades en ciertos productos pero que no afectan en gran medida la metodología de costeo elegida. Las características de la cadena de producción fueron esenciales para que el costeo por procesos fuera conveniente, así como un estudio de tiempos y la identificación clara de todos los rubros que hacían parte de los costos y gastos de la empresa. Además al finalizar el proyecto, el sistema de costeo implementado ayudó a tener pleno conocimiento sobre la viabilidad financiera que tienen las diversas áreas de producción.

Otro proyecto similar es “DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS POR UNIDAD DE PRODUCTO PARA LA EMPRESA DISTRAVES S.A. EN LA UNIDAD DE NEGOCIO EMBUTIDOS DELICHICKS” (García Bohórquez, 2013) donde se realiza un sistema de costeo por productos que también se basa en una herramienta ofimática. El proyecto tiene como objetivo realizar un sistema de costeo para una línea de negocio específica en la empresa DISTAVES S.A. Al igual que en otros proyectos similares, se realiza una descripción completa del proceso y los costos identificados en cada uno de los rubros para luego clasificarlos; en el proceso de cuantificación de costos se realiza un análisis de tiempos por cronómetro que también aporta información a la gerencia para la toma de decisiones como la identificación de desperdicio de tiempo y la búsqueda de una solución. La herramienta ofimática también utiliza unos indicadores para comparar la situación del sistema de costeo actual y el propuesto para cumplir con uno de sus objetivos específicos y se diseña una metodología de seguimientos de estos indicadores para crear un proceso de mejora continua.

El desarrollo del proyecto “DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS EN LA EMPRESA ISMOCOL S.A.” (Afanador Artega & Mejía Cajica, 2015) tiene como objetivo diseñar un sistema de costeo adecuado para la empresa ISMOCOL basado en el método de Subcentros de costos para el departamento de montajes con el fin de controlar sus costos y gastos. Primero se realiza un diagnóstico del proceso y la empresa para identificar los costos. Luego se realiza la identificación de los subcentros de costos. Posteriormente se realiza el sistema de información que va a evaluar los costos y de la empresa. El sistema de información realizado genera varios informes tipo resumen para realizar comparaciones de variación entre lo real y el presupuesto. Por último se realiza una evaluación del sistema diseñado. Durante la realización del proyecto, los informes tipo resumen fueron adecuados al personal y los operarios que debían utilizarlos, capacitándolos para la toma de decisiones de manera adecuada y permitiendo un control en tiempo real de los costos reales de un proyecto en el transcurso de su realización.

3.2. Marco teórico.

3.2.1. Generalidades. Los sistemas de contabilidad pueden tener dos enfoques según la orientación que tenga el manejo de la información suministrada. Puede dirigir su valor en el apoyo de las decisiones gerenciales y la definición de estrategias y tácticas que conllevan al cumplimiento de los objetivos de la empresa, conocido como contabilidad administrativa; o encaminarse al manejo y análisis de la información financiera que representa interés a entidades o personas externas, tales como inversionistas, accionistas o entidades gubernamentales, perteneciendo a la contabilidad financiera.

Dentro de la contabilidad administrativa, concierne el proceso de identificación, medición, acumulación, análisis, preparación, interpretación y comunicación de información para hallar

costos, suministrar información para la planeación, evaluación y control, y participar en la toma de decisiones (Contaduría General de la Nación, Colombia; ABC FLEX LTDA).

La contabilidad de los costos se debe considerar como un subsistema de la contabilidad general de la empresa en la que recae la responsabilidad de proveer información necesaria y fundamental para generar una estimación del estado de la empresa y la toma de decisiones gerenciales dirigidas al crecimiento o la adquisición de *ventajas competitivas** frente al mercado.

Siendo la empresa un organismo integrado y dinámico cuyo objetivo es generar valor para sus integrantes y el entorno en el que se ubica, debe ser consciente de la necesidad de maximizar las riquezas. Para ello la eficiencia y eficacia del manejo de los recursos utilizados debe ser fundamental en el desempeño empresarial. Se logra entonces, hablando de riquezas como unidades que representen valor, describir la ecuación 1 la cual es posible maximizar:

$$\text{UTILIDAD} = \text{INGRESOS} - \text{EGRESOS}$$

Ecuación 1. Utilidad.

Donde los ingresos son todas aquellas adquisiciones de valor y los egresos todos los desembolsos o pérdidas de valor. En este punto se deben clasificar los egresos para formar las bases de la contabilidad de costos. Los egresos se pueden dividir de forma general en dos grupos: los costos y los gastos. Los gastos son reducciones de valor aplicados directamente a los ingresos, no son capitalizables ni inventariables. Los costos significan un sacrificio de valores necesario para el desarrollo del proceso productivo con el objetivo de generar ingresos, si son capitalizables e inventariables.

* “La base fundamental del desempeño sobre el promedio a largo plazo” (Porter, Ventaja competitiva, 1991, p.29).

La contabilidad de los costos de una empresa debe proporcionar información útil y válida para que los resultados y la información que arroje luego del registro, acumulación, interpretación y presentación de los mismos, para ello se debe garantizar la pertenencia de los criterios administrativos de la contabilidad de costos.

- Criterio de relevancia: implica la trascendencia e importancia de la información utilizadas para la toma de decisiones administrativas.
- Criterio de objetividad: la información y la metodología manejada deben poseer un grado de objetividad que permita alcanzar una visión clara y concreta de la empresa.
- Criterio de verificabilidad: supone la necesidad de la posibilidad de determinación y comprensión de los métodos utilizados, así como la comprobación y reproducción de las cifras obtenidas.
- Criterio de ausencia de prejuicios: claridad e imparcialidad por parte de los responsables del registro y acumulación de la información de costos.
- Criterio de viabilidad económica: la información suministrada debe ser clara, concreta y oportuna, con suficiente nivel de detalle para que las conclusiones gocen de consistencia, validez y utilidad, pero sin que representen un costo muy elevado por el exceso de información o el tiempo y dinero invertido.

3.2.2. Elementos fundamentales del costo de producción.

5.2.2.1. Materiales directos. Son aquellos materiales o materias primas que intervienen directamente en la fabricación de un producto. El costo incurrido por materiales directos de fabricación es cargado directamente al costo del producto. Cada proceso y empresa puede

reconocer diferentes materias primas como directas o indirectas según 3 características que deben cumplir aquellos que sean considerados como material directo:

- Son fácilmente identificables con el producto que se fabrica.
- Su valor es significativo con respecto al valor del producto terminado.
- Su uso es relevante dentro del producto.

De ser considerados materiales indirectos de fabricación, corresponden al rubro de costos indirectos de fabricación.

5.2.2.2. *Mano de obra directa.* Durante el proceso de transformación de materiales en productos terminados es necesaria la intervención del recurso humano, por la cual la empresa paga una remuneración económica denominada salario que al mismo tiempo genera unos derechos y beneficios a favor de los trabajadores y que van por cuenta del contratante.

Dentro de la empresa, algunas intervenciones del recurso humano son más intrínsecos al producto y al proceso productivo que otros siendo todas necesarias para el cumplimiento de los objetivos organizacionales; y, algunas actividades de labor son más productivas (tienen un mayor efecto en la generación de valor y transformación del producto) y otras no son productivas en lo absoluto.

Por ello en mano de obra directa únicamente se reconocen aquellos costos incurridos por el salario y prestaciones sociales y aportes patronales de trabajadores directos (que intervienen directamente en la transformación del producto) durante el tiempo que realmente estuvieron realizando la labor productiva.

Todos aquellos costos por pago de salarios, prestaciones sociales y aportes patronales de los trabajadores indirectos sumados al salario, prestaciones sociales y aportes patronales

causados por actividades laborales no productivas de trabajadores directos junto con el recargo de horas extras incurridas por todos los trabajadores son considerados costos indirectos. Los costos por mano de obra indirecta deben tener un tratamiento similar a los costos por materiales indirectos, debido a que son considerados dentro del rubro de costos indirectos de fabricación.

5.2.2.3. Costos indirectos de fabricación. Son aquellos sacrificios de valor necesarios para la fabricación y transformación del producto pero que no hacen parte integral o su identificación no es muy clara en el mismo. Son 3 rubros los que conforman los costos indirectos de fabricación:

- Materiales indirectos
- Mano de obra indirecta
- Otros costos generales de fabricación: son aquellos desembolsos que son indispensables para el funcionamiento y desarrollo del proceso productivo pero que no hacen parte de materiales indirectos o mano de obra indirecta. Algunos ejemplos son: mantenimiento de edificios o maquinaria, servicios públicos, arriendo de planta y equipos, impuestos de fábrica, seguros de planta, etc.

La suma de los costos por mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación es conocida como el costo de conversión o procesamiento, es decir, el costo necesario para transformar los materiales directos en producto terminado.

3.2.3. Sistemas de costeo.

5.2.3.1. Sistemas de costeo según la modalidad del proceso productivo desarrollado.

Dentro de los sistemas de costeo según la modalidad del proceso productivo se tienen dos

grandes enfoques que recogen y acumulan los costos de maneras diferentes pero que los datos recopilados siguen proporcionando una base sólida para la planeación, análisis y control.

El primer enfoque es el costeo por órdenes de producción. Los costos se acumulan por órdenes de producción por separado, y la operación para hallar valores unitarios es una sencilla división de los costos incurridos entre el número total de unidades que pertenecen al lote de producción. En algunas industrias los costos se acumulan por unidad de producto, en teoría es el mismo procedimiento pero el tamaño del lote de producción es 1 unidad. Este tipo de enfoques es común encontrarlo en procesos productivos con fácil diferenciación de los lotes, con productos terminados muy personalizados dependiendo de cada cliente, cuando el proceso productivo es lento (como por ejemplo la construcción de un avión) o cuando los lotes de producción son tan pequeños que no justifican la producción en serie.

El segundo enfoque es el costeo por procesos. Los costos se absorben en el producto a medida que pasa por cada uno de los procesos que corresponden a su cadena de producción. En este orden de ideas, el costo unitario en un proceso es la suma de los costos incurridos en el proceso dividido entre el número de unidades que pasaron por ese proceso, y el costo unitario de cada unidad es la suma del costo de todos los procesos necesarios para que se convirtiera en producto terminado. Este enfoque es adecuado para aquellas industrias donde la producción se encuentra altamente estandarizada, donde los diferentes productos pertenecientes al portafolio o a una familia de productos tienen secuencias de producción muy similares entre sí o cuando el volumen de producción es elevado y en serie.

5.2.3.2. Sistemas de costeo según la clase de costos que se cargan al producto. Dentro del costeo según la clase de costos que se cargan al producto también se encuentran 2 enfoques: costos reales y costos predeterminados. Cabe resaltar que bien sea por costos reales

o costos predeterminados, son compatibles con los dos métodos de costeo según el proceso productivo desarrollado.

En el enfoque de un sistema de costos por costos reales, tal y como lo dice el nombre, los costos que son absorbidos por el producto surgen de la contabilización de los costos en los que verdaderamente se ha incurrido, ya sea durante un pedido de producción o durante un periodo de tiempo determinado. El costo es absorbido cada vez que una cuenta es afectada, ya sea por compra de materia prima, por costos indirectos de fabricación en una máquina o por inventario del producto terminado. Esta regla tiene una excepción y ocurre cuando los costos indirectos de fabricación son empleados según la tasa predeterminada para los mismos, pero esa tasa se vuelve de carácter real tan pronto como la variación de los costos indirectos de fabricación se cierra contra el costo de la mercancía vendida. El uso de esta metodología puede afectar el nivel de oportunidad y el dinamismo en la toma de decisiones debido a la afectación a la hora de valorar inventarios en el mismo periodo de producción puesto que los valores reales solo son conocidos hasta que finalice el periodo.

El otro enfoque que se puede encontrar es el costo predeterminado: estimado y estándar. En este método, los costos absorbidos por el producto son estimados (lo que se espera que sean) o estándares (lo que deberían ser). Son costos estimados cuando son previsiones basadas en históricos o experiencia del negocio, y son costo estándar cuando proviene de cálculos estadísticos. Antes de que comience el proceso productivo se realiza una previsión de los costos en que se va a incurrir durante el proceso productivo. Cuando finaliza la producción estipulada se hace una confrontación del costo previsto y el costo real incurrido, este proceso debe ser precedido por un análisis administrativo para encontrar las causas de las variaciones, ya sea para encontrar problemas en la producción y el manejo de capital o materiales, o para

encontrar ventajas que puedan favorecer la compañía frente a la competencia. Durante el uso de esta técnica se debe tener sumo cuidado con la recolección y el manejo de datos, las condiciones reales actuales de la empresa, del sistema productivo y del producto terminado, además que no es adecuado para cualquier tipo de empresa.

5.2.3.3. Sistemas de costeo según la metodología utilizada en la determinación y tratamiento de los costos fijos. Nuevamente se encuentran dos enfoques, por costeo total o por costeo variable.

Durante el enfoque de costeo total, al producto se le cargan todos los costos de producción, ya sean fijos o variables. A medida que va pasando por los departamentos o áreas de producción va absorbiendo todos los costos incurridos para su producción.

En el enfoque por costeo variable el producto es cargado con todos los costos variables (aquellos que fluctúan según el nivel de producción). Estos costos son conformados por los costos de materiales directos variables, costos por mano de obra directa variable, costos generales de fabricación variables e incluso gastos de administración y ventas que varíen directamente por el volumen de fabricación. Este sistema de costeo necesita de una diferenciación clara de los costos fijos y variables en el sistema productivo y también en los gastos de administración y ventas.

3.2.4. Identificación y manejo de los costos fijos y variables.

3.2.4.1. Costos fijos. Son aquellos que no guardan causalidad directa con las fluctuaciones de producción durante un periodo determinado. Determinan un rango relevante de costo que no varía con el nivel de producción. Según la metodología de absorción de costos utilizada, los costos fijos pueden ser disgregados en todos los productos producidos durante el periodo de producción o pueden ser tratados como gastos del periodo en que se incurrieron.

3.2.4.2. *Costos variables.* Son aquellos costos que guardan causalidad directa en las fluctuaciones del volumen de producción. Se debe destacar los elementos que de verdad hacen parte de costos variables: costos incurridos por materiales directos, mano de obra directa y algunos costos indirectos de fabricación que varíen según la producción.

Dentro de los costos por mano de obra directa hay que realizar una distinción de la situación en la que se deban considerar variables o fijos. Si la mano de obra aumenta o disminuye de manera proporcional según las unidades producidas en el periodo debe considerarse variable. Pero en ocasiones los trabajadores hacen parte de una plantilla fija y devengan costos por mano de obra directa sin importar los resultados de la producción por lo que deben ser tratados como fijos. Hay que tener presente que el hecho de que reciban un salario fijo no significa que sea un costo fijo, puesto que el concepto por mano de obra directa está conformado por salario, prestaciones sociales y aportes patronales durante el tiempo que realizan la labor productiva, mientras que el salario, los aportes patronales y prestaciones sociales empleado en actividades no productivas es considerado mano de obra indirecta.

3.2.4.3. *Costos semivARIABLES.* En la práctica se pueden encontrar varios costos que no son totalmente fijos o variables, sino que tienen algún componente mixto de los dos. Estos tipos de costos se pueden segregar en un componente fijo y en un componente variable con el objetivo de facilitar el manejo en el sistema de costeo.

Algunos costos fijos pueden permanecer constantes hasta cierto nivel de producción, que de superarse comienzan a crecer pero no necesariamente de manera proporcional. Es llamado costo mixto escalonado. Una representación de este costo es: el costo de mano de obra indirecta para producir 10.000 unidades puede ser cero. Pero si se requieren 11.000 unidades puede requerirse un trabajador indirecto adicional o el uso de horas extra laborales.

Otra opción que se puede encontrar es aquel costo variable que si cambia proporcionalmente con el nivel de producción, pero cuando el nivel de producción es cero, el costo variable no es cero puesto que tiene un componente fijo que debe ser pagado. Este tipo de costo es llamado costo mixto proporcional. Un ejemplo es una bodega de inventario que conserve la cadena e frio, donde el arriendo de la bodega tiene un costo mensual de \$3'000.000 COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015) y el costo que genera por cada unidad que se refrigere es de \$20.000 COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015). Dada la situación de que no se necesite guardar ninguna unidad de producto terminado de todas formas se debe pagar el costo del arriendo.

3.2.5. Clasificación de los costos según su identificación en el proceso productivo. Los costos indirectos deben cargarse a procesos, productos, trabajos o secciones de la empresa, conformando así los costos asignados. Este proceso de asignación requiere una serie de bases con las que se supone debe incurrirse en los costos indirectos en las diferentes secciones. Hay varios métodos para cargar los costos indirectos de manera adecuada:

- La departamentalización que es básicamente cargar los costos de los recursos requeridos por pequeñas áreas operativas que intervienen en la transformación del producto final (Pabón Barajas, 2003, págs. 215-217).
- Costeo ABC que identifica las actividades que se realizan en la empresa y las separa en aquellas que agregan valor al producto terminado, los costos de los recursos que son necesarios para aquellas actividades que crean valor desde la perspectiva final del cliente son aquellos que se cargaran al costo del producto (Heredia Gutierrez, 2010).

A medida que los costos indirectos aumenten en cantidad y complejidad, más difícil es realizar el proceso de separación e identificación para cargar los costos adecuadamente, por ello la metodología considerada debe simplificar el proceso.

3.2.5.1. Costos Directos. Los costos directos son aquellos que se identifican plena y directamente en el producto terminado, el trabajo elaborado, el proceso o actividad realizada o el departamento involucrado.

3.2.5.2. Costos Indirectos. Por su parte los costos indirectos son costos que pueden identificarse y conocerse el monto global para toda la empresa pero que es imposible identificarlos directa y específicamente en el producto que se fabrica.

3.3. Marco legal.

En Colombia no se ha reglamentado en su totalidad una normativa para los sistemas de costeo que debe tener una empresa. Hay ciertos sectores que ya tienen ciertos índices legales que promueven y obligan la implementación de un sistema de costeo pero no reglamentan la metodología que se debe utilizar (Contaduría General de la Nación, Colombia; ABC FLEX LTDA, págs. 13-26).

Por ejemplo el sector de salud se incentiva el uso de herramientas administrativas que favorezcan la calidad y eficiencia en la prestación del servicio a todos los usuarios del sistema de salud (Congreso de la República de Colombia, 1993, pág. Artículo 184). Además se obliga a la implementación de un sistema contable que permita controlar los costos incurridos en la prestación del servicio (Congreso de la República de Colombia, 1993, pág. Artículo 185).

Además, en la ley 174 de 1994 (Congreso de la República de Colombia, 1994) se estipula que todo aquellos contribuyentes obligados a presentar la declaración de impuestos firmada

por el revisor fiscal o el contador público, deben utilizar un sistema de inventario permanente u otro sistema con reconocimiento técnico autorizado por la DIAN.

La Contaduría General de la Nación ha desarrollado un régimen de contabilidad pública de las normas técnicas relacionadas con la contabilización de las cuentas de actividad financiera, económica, social y ambiental; así como las normas técnicas relativas a los costos de producción (Congreso de la República de Colombia, 2007). Dentro de estas normas se examina el establecimiento de un sistema de costos para las entidades públicas.

Dentro del marco legal de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. se enuncian varias resoluciones que contemplan temas como condiciones generales y específicas de infraestructura, limpieza, producción, maquinaria y materiales utilizados; calidad del agua utilizada; rotulación y embotellado; y clasificación del riesgo sanitario al que la compañía pertenece según lo estipulado por el Invima (Congreso de la República de Colombia, 1993, pág. Artículo 245).

La resolución 2674 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) estipula que la empresa debe cumplir con los requerimientos generales y específicos sobre edificación e instalaciones, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, requisitos higiénicos de fabricación, aseguramiento del control de calidad e inocuidad, saneamiento, almacenamiento distribución, transporte y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos, registro, permiso y notificación sanitaria junto con sus requisitos y otras disposiciones. El objetivo de esta resolución es establecer los requisitos sanitarios que se deben cumplir por aquellos que ejerzan actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de

alimentos o sus materias primas y los requisitos para la notificación, permiso y registro sanitario. La empresa debe ceñirse a esta ley para cumplir con su objetivo social.

La misma Resolución 2674 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) plantea que JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. debe tener los accesos y alrededores limpios y libres de basuras o fuentes contaminantes de agua o alimentos, así como instalaciones con facilidad para limpiar y/o esterilizar. Debe poseer un abastecimiento de agua con la calidad adecuada para la producción, así como un tanque con capacidad suficiente para un día de abastecimiento. La disposición de residuos líquidos debe realizarse por medio de un sistema sanitario aprobado por las autoridades sanitarias y que impida la contaminación de los alimentos. Los residuos sólidos deben ser recolectados y removidos frecuentemente evitando cualquier mal olor, proliferación de plagas o el deterioro ambiental.

La Ley 1259 de 2008 (Congreso de la República de Colombia, 2008) es una reglamentación del comparendo ambiental a los infractores de normas de aseo, limpieza y recolección de escombros con el cual se busca crear una cultura ciudadana. Esta Ley atribuye a JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. de hacerse responsable por sus desechos sólidos orgánicos y tratarlos de manera adecuada según la normatividad; por ello debe sacar los residuos sólidos según el horario de la entidad responsable y debe realizarse en los recipientes adecuados.

Dentro de la Resolución 3929 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) se establece el reglamento técnico que debe cumplir las frutas y bebidas con adición de zumo o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen o comercialicen. De esta resolución parten todos los estudios

de calidad y muestras que debe realizar la empresa en su producción, tanto al agua como a la composición microbiológica de la fruta como materia prima o producto final.

Por la Resolución 33 de 2011 (Ministerio de la Protección Social, 2011) se establece el reglamento técnico que debe tener el rotulado de la información nutricional de los envases de alimentos para el consumo humano. Esta resolución obliga a JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. a realizar ciertos análisis del producto embotellado que brinde información específica que debe ser descrita en el rotulo del producto terminado.

De acuerdo a la clasificación del riesgo en salud pública anteriormente mencionado que se clasifica en la Resolución 719 de 2015 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015), JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. hace parte del subgrupo 4.5.1 que tiene una clasificación de Alimento de Mayor Riesgo en Salud Publica.

3.4. Marco conceptual.

A continuación se presentas las definiciones de los conceptos y siglas utilizadas en el documento.

Materiales Directos: son fácilmente identificables en el producto final, su valor es significativo y representan la mayor parte del costo del producto terminado.

Mano de Obra Directa: corresponde al salario, pagos patronales y prestaciones sociales que se pagan por el concepto del tiempo de labor productiva por parte de las personas que intervienen directamente en la trasformación del producto.

Materiales Indirectos: son materiales necesarios para la fabricación del producto pero que no son fácilmente identificables o su relevancia en el producto es mínima, no agregan valor al producto terminado.

Mano de Obra Indirecta: corresponde al salario compuesto por aquellos trabajadores necesarios para el funcionamiento de la organización pero no intervienen directamente en la transformación del producto final. También hace parte el salario compuesto por parte de los trabajadores directos durante el tiempo no productivo y el salario por el trabajo productivo o no productivo que es realizado durante horas extra.

Gasto: desembolso aplicado contra el ingreso de un determinado período, no es capitalizable ni inventariable y se muestra en el estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias.

Costos directos: aquel que se puede identificar plena y directamente con un producto, trabajo, proceso, actividad o departamento.

Costos indirectos: aquel que no puede atribuirse directamente a un producto, proceso, actividad o departamento.

Costo Variable: son aquellos costos que guardan relación de causalidad directa con respecto a las fluctuaciones en el nivel de producción.

Costo Fijo: son aquellos que permanecen constantes para un rango de producción y tiempo definidos, sin guardar relación de causalidad directa con el nivel de producción.

Administración de costos: significa la utilización de la información de costos para llevar a cabo el control, la preparación de presupuestos de planeación de las utilidades, la proyección de informes externos y la toma de decisiones.

Base de asignación de costos: medida de actividad, como horas de mano de obra directa u horas-máquina, para asignar costos a los objetos de costo.

Contabilidad de costos: es una herramienta de gestión empresarial que se ocupa del registro, identificación, clasificación, acumulación, análisis e interpretación de la información producida por la operación de la empresa, con el propósito de proveer informes claros y valiosos para la toma de decisiones.

Pérdidas: erogaciones que consumen activos de la empresa descapitalizándola. No representan un ingreso futuro y son involuntarios.

Presupuesto: es un plan de operaciones y recursos de una empresa, se formula para lograr en un cierto periodo de tiempo los objetivos y se expresa en términos monetarios.

Horas Hombre: unidad de estimación de esfuerzo necesario para realizar una tarea cuya unidad equivale a una hora de trabajo ininterrumpido por un trabajador medio.

Horas Maquina: unidad de estimación de esfuerzo necesario para realizar una tarea cuya unidad equivale a la cantidad de gastos generales que se cargan a una hora de funcionamiento de las maquinas.

Contratos: es un documento que se realiza por acuerdo de voluntades manifestando en común entre dos o más personas con capacidad para cumplir un servicio.

Orden de compra: formato oficial de la empresa utilizado para amparar la compra de un bien por cualquier valor.

Proveedor: organización que suministra productos y/o servicios a la empresa bajo acuerdo de remuneración.

Portafolio de Productos: grupo de productos, bienes o servicios, que una compañía ofrece en intercambio

Utilidad: son los beneficios o riquezas que arrojan los libros de contabilidad de una empresa en un ejercicio.

Equipos: son todas las maquinarias propias y alquiladas por la compañía utilizadas para la labor productiva.

4. Diagnóstico del sistema de costeo actual.

De acuerdo a la información recopilada y al estudio preliminar realizado durante el desarrollo del plan de proyecto, toda la contabilidad de costos realizada dentro de la empresa se atiene a la metodología de costeo utilizada por la herramienta contable. Esta metodología de costeo no fue elegida a conveniencia de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S., tampoco puede ser modificada por la empresa; esto genera inconvenientes a la hora de proporcionar información valiosa a la gerencia para realizar su respectivo análisis. A continuación se realizará una descripción es la herramienta contable utilizada (JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA, 2016).

4.1. Productos de Jugos y frutas de Colombia S.A.S.

JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. tiene en total 21 referencias de productos:

- Jugo fresco de LIMON 330 ml.
- Jugo fresco de LIMON 500 ml.
- Jugo fresco de MANDARINA 330 ml.

- Jugo fresco de MANDARINA 500 ml.
- Jugo fresco de MANDARINA 1000 ml.
- Jugo fresco de MANDARINA 2000 ml.
- Jugo en bolsa de MANDARINA 4000 ml.
- Jugo fresco de NARANJA 500 ml.
- Jugo fresco de NARANJA 1000 ml.
- Jugo fresco de NARANJA 2000 ml.
- Jugo en bolsa de NARANJA 4000 ml.
- Jugo fresco de NARANJA 5000 ml.
- Jugo fresco de NARANJA-PIÑA 330 ml.
- Jugo fresco de NARANJA-PIÑA 1000 ml.
- Jugo fresco de UVA 330 ml.
- Jugo fresco de UVA 500 ml.
- Jugo fresco de UVA 1000 ml.
- Jugo fresco de UVA 2000 ml.
- Jugo fresco MANDARINA larga vida 500 ml.
- Jugo fresco NARANJA larga vida 500 ml.
- Jugo fresco NARANJA-PIÑA larga vida 500 ml.

A continuación se presenta la tabla 1 donde se muestra el porcentaje que representa cada producto en las ventas totales generadas durante el primer trimestre del año 2016.

Tabla 1. Porcentaje de ventas por cada referencia de producto.

% VENTAS	330 ml	500 ml	1000 ml	2000 ml	4000 ml	5000 ml
PRODUCTOS						
LIMON	0,8101%	10,6568%				
MANDARINA	1,1874%	8,4072%	9,0904%	9,3388%	0,0310%	
NARANJA		5,2232%	6,0106%	6,3865%	0,0160%	0,1630%
NARANJA-PIÑA	0,0583%		3,9657%			
UVA	0,5609%	8,4498%	10,2544%	4,8203%		
MANDARINA L.V.		5,7182%				
NARANJA L.V.		5,1392%				
NARANJA-PIÑA L.V.		3,7122%				

Se logra observar en la tabla 1 la importancia del envase de 500, 1000 y 2000 ml, especialmente en los sabores de mandarina, uva y limón.

4.1.1. Diagrama de Pareto del portafolio de productos. Con el objeto de seleccionar los productos más importantes del portafolio de productos de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. se realizan dos diagramas de Pareto, uno según la familia de productos y otro según su presentación mostrados en la figura 5 y 6 correspondientemente.

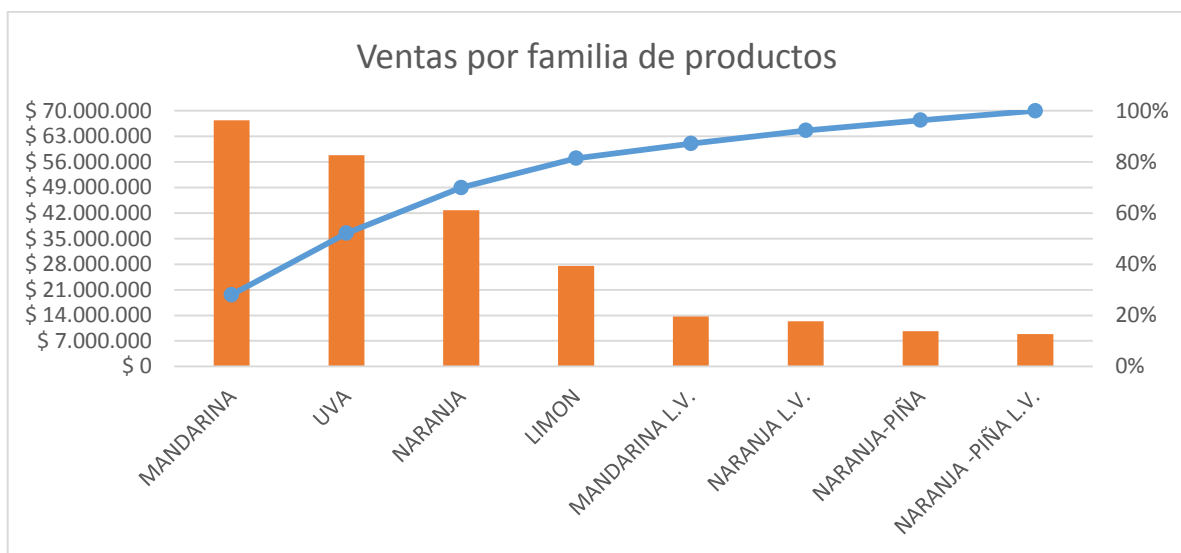


Figura 5. Ventas por familia de productos.

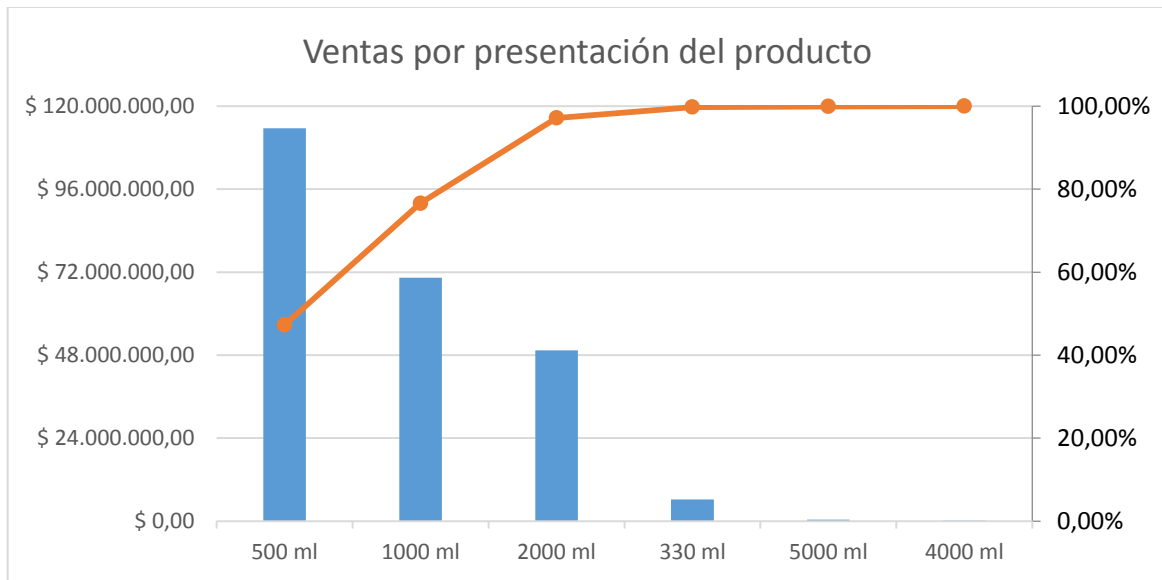


Figura 6. Ventas según la presentación del producto.

Según la figura 5 y con el objetivo de optimizar recursos en el desarrollo de este proyecto se seleccionan los sabores de Mandarina, Uva, Naranja, y Limón para realizar el proceso de identificación de costos y manejo de información consecuente, dejando de lado todos los productos Larga Vida (L.V.) y la referencia Naranja-Piña.

En la figura 6 se observa que las presentaciones más vendidas son 500 ml, 1000 ml y 2000 ml en ese orden. Por ello se excluirán las referencias de 330 ml, 4000 ml y 5000 ml para el desarrollo de la herramienta de costos propuesta.

4.2. Valoración de inventarios.

Dentro del manejo de los inventarios hay varias metodologías válidas que pueden ser utilizadas según los productos realizados, las características de compra-venta y producción de la empresa, y características de la relación con los clientes. Estas metodologías ayudan a mantener el valor de cada unidad de producto para poder tomar decisiones adecuadas a las exigencias de los clientes y las posibilidades financieras y logísticas que tiene la planta.

La producción de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. es muy organizada. Cada producto que entra en la bodega tiene una etiqueta con su referencia, fecha de producción y número de pedido si es que lo posee.

Cuando toda la información ingresa a la herramienta contable, ésta solamente realiza una serie de ecuaciones para conocer las unidades en inventario, las vendidas, las desechadas y las producidas. Además el costo unitario de cada referencia producida es ponderada con las demás unidades que se encuentran en inventario, es decir que si hay 100 unidades cada una a \$1000 y se almacenan en inventario otras 100 unidades con un valor de \$2000, el valor unitario que registra la herramienta contable actual es de \$1500 para las 200 unidades que se encuentran almacenadas. Se debe aclarar que este ponderado solo se realiza según cada referencia de producto.

Esta no es una metodología errónea pues al final se están contabilizando el valor de todas las unidades, pero no permite tomar decisiones adecuadas respecto al precio de venta de cada unidad ni permite fidelizar clientes según sus comportamientos de compra puesto que no se sabe si existe la posibilidad de vender los productos a un precio especial por cantidad o cumplimiento de pago de la orden de compra.

4.3. Estimación y manejo de costos fijos y variables.

Los costos fijos de la empresa son bastante sencillos de identificar, para identificarlos utilizan el estado de resultados. Los costos fijos de la compañía son: Las dotaciones del personal, los salarios bases de los colaboradores, pagos patronales y prestaciones sociales, el arriendo de los CEDIs (Centros de Distribución) y la porción fija de los servicios públicos (agua, teléfono, energía eléctrica, correo de mensajería y gas) en especial de las oficinas y CEDIs.

Los costos variables conforman la mayor parte de los costos de la empresa. Los costos variables más importantes y destacables son: los costos de materia prima, los salarios por horas extras de los operarios, el componente variable de los servicios públicos, la logística de los envíos (son costos de envío que varían según sea por tierra o por aire), mantenimiento de planta, maquinaria y flota de transporte, combustible y lubricantes.

En la contabilidad actualmente todos los costos fijos y variables que son incurridos directamente en la fabricación del producto son absorbidos por el costo del mismo. Quiere decir que utilizan la metodología por costeo total.

4.4. Estimación y manejo de costos directos e indirectos.

Los costos directos de fabricación de la empresa son únicamente aquellos que entran en el proceso de transformación del producto. La identificación de los costos directos de producción es en su mayoría realizado por la gerente comercial de la empresa durante el proceso de compra y recepción de materia prima y el pago de nómina de la planta. Es el caso de la materia prima, conformada por la fruta, las botellas plásticas o bolsas plásticas, las tapas de las botellas plásticas y las etiquetas. Además son considerados costos directos el salario por mano de obra de los operarios de la planta (aquellos que intervienen desde la recepción de la fruta hasta el proceso de inventario junto con todas las pruebas fisicoquímicas que se realizan en la cadena de producción), el salario de la jefe de producción, el jefe de compras y la jefe de calidad.

4.5. Requisitos de la nueva herramienta para Jugos y frutas de Colombia S.A.S.

La herramienta que se propone en este proyecto, según los requisitos de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S., debe poderse abrir, usar, modificar y compartir en

cualquier computador de la empresa. La compañía no tiene una intranet capaz de cumplir estas exigencias, pero hay un servicio en la nube de Microsoft llamado OneDrive que permite realizar todas las actividades anteriormente mencionadas, en cualquier computador, incluso sin conexión a internet (se deben haber descargado los archivos anteriormente y las modificaciones solo serán actualizadas una vez se restablezca la conexión), únicamente ingresando a la cuenta de Microsoft donde se encuentren alojados los archivos.

También la empresa requiere una herramienta que sea de su propiedad, la cual pueda modificar y corregir según su contexto y exigencias vayan cambiando conforme a su actividad productiva. Ello quiere decir que se debe poder agregar o modificar los indicadores estimados, modificar la metodología contable que utilice la herramienta de costeo y alterar la información que se recolecta en la base de datos así como la manera de hacerlo de ser requerido.

Así mismo la herramienta debe tener ciertos accesos restringidos, es decir que no todos los usuarios que la utilizan puedan modificarla, algunos solo podrán realizar reportes, otros tendrán un acceso moderado en el que pueden ingresar y extraer información en la herramienta, y finalmente otros usuarios tendrán total acceso a la base de datos y las hojas fuente de la herramienta de costeo diseñada.

Dentro del sistema de costeo, el proceso presupuestario es muy complicado debido a las grandes fluctuaciones que han tenido las materias primas en el país durante el último año. Además que el nivel de producción de la planta solo es estimado la semana anterior de comenzar el proceso productivo. Aun así, se pueden realizar comparaciones con datos históricos y analizar dichos datos para encontrar tendencias y anticipar la actividad del mercado y los clientes.

4.6. Estudio de tiempos.

El estudio de tiempos es un análisis a las tareas y actividades que realizan los operarios que permite encontrar valores cercanos a la realidad sobre la distribución del tiempo laboral. Realizar este estudio permite encontrar posibles mejoras en la secuencia de producción y el manejo de los activos productivos que posee la empresa (García Bohórquez, 2013, págs. 44-46).

El objetivo es encontrar con la mayor exactitud posible el tiempo requerido para realizar una tarea específica, que a su vez se divide en elementos para facilitar el desarrollo del estudio. Realizar el estudio de tiempos es fundamental para realizar el costeo de mano de obra directa y poder identificar la porción correspondiente a los costos indirectos de fabricación.

4.6.1. Selección del método para el estudio de tiempos. Se decide realizar el estudio por cronometraje de tiempos conjuntamente con la gerencia de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. debido a que permite establecer la duración de una tarea según el registro de una muestra, datos que se pretenden utilizar posteriormente. Para realizar esta técnica se siguieron los siguientes pasos:

- Definir la tarea y realizar una observación inicial.
- Dividir la tarea en varios elementos definidos para luego clasificarlos en repetitivos, periódicos y extraños.
- Seleccionar el operario de tal forma que realice la tarea en un tiempo normal, es decir ni muy rápido ni muy lento.
- Determinar el número de observaciones que deben realizarse.

Se decido utilizar el método de vuelta a cero en el cronometraje debido a que el orden de los elementos puede varias dependiendo de diferentes consideraciones que realiza el operario en el desempeño de su labor.

4.6.2. Identificación de las tareas y sus elementos. Para el proceso de identificación de las tareas se tuvo en cuenta la cadena de producción y cada uno de los elementos que la componen, de esta manera se seleccionaron las siguientes tareas en el mismo orden que se presentan dentro de la cadena de producción: Recepción de materia prima, Lavado, Exprimido o Despulpado, Transporte al cuarto frio, Homogenización, Embotellado automático o Embotellado semiautomático, Etiquetado, Embalaje, Almacenamiento y Despacho. Luego de haberlos seleccionados se estudia el impacto de cada uno dentro del costo directo que implica para el producto final, por ello las tareas de Almacenamiento y Despacho no son tomadas en cuenta para realizar el estudio de tiempos, puesto que la gerencia las considera actividades cuyo costo por parte de mano de obra es indirecto.

Posteriormente se realiza la observación de la metodología para realizar cada tarea y así identificar los elementos correspondientes a cada uno. Para ello se separaran las tareas en 3 grupos según la fruta que se utilice como materia prima: Limón / Mandarina, Uva o Naranja. Esto es debido a que el proceso de la mandarina, naranja y el limón son exactamente iguales, pero la naranja tiene una velocidad diferente durante el proceso por ello los elementos periódicos se realizan con menor frecuencia, además la uva pasa por un proceso de despulpado en lugar del exprimido. También el embotellado es diferente según la presentación del producto, si es de 500 y 1000 ml se realiza el embotellado automático, de lo contrario se realiza el embotellado semiautomático. Dentro del APÉNDICE A, puede encontrar todas las plantillas y formatos que se utilizaron para la ejecución del estudio de tiempos.

4.6.2.1. Asignación de suplementos. Después de definir cada tarea dentro del estudio de tiempos, se identifican los suplementos correspondientes a cada uno que serán añadidos al tiempo debido a la carga laboral que se genera según el ambiente en el que se desarrollan. Los suplementos son calculados para permitir al operario compensar la fatiga y descansar, ocuparse de sus necesidades personales y otras contingencias que puedan presentarse (Kanawaty & Trabajo), 1996, págs. 335-343). Los suplementos son descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Suplementos.

	CONSTANTES	TRABAJAR DE PIE	ESFUERZO FISICO	LUMINACION	ATMOSFERA	CONCENTRACION	RUIDO	TENSION MENTAL	MONOTONIA	TOTAL
RECEPCIÓN MP	9%	2%	5%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	20%
LAVADO	9%	2%	3%	2%	2%	0%	3%	0%	0%	21%
EXPRIMIDO	9%	2%	2%	2%	2%	0%	4%	1%	1%	23%
DESPULPADO	9%	2%	3%	2%	2%	0%	0%	1%	1%	20%
HOMOGENIZACIÓN	9%	2%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	18%
EMBOTELLADO AUTOMÁTICO	9%	2%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	19%
EMBOTELLADO SEMIAUTOMÁTICO	9%	2%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	19%
ETIQUETADO	9%	2%	2%	0%	2%	0%	4%	0%	2%	21%
EMBALAJE	9%	2%	3%	0%	2%	0%	4%	0%	2%	22%

Los suplementos constantes provienen de las necesidades personales (se utiliza 5% siendo el mínimo en el rango comúnmente usado) y la fatiga básica (se utiliza 4% siendo un valor considerado suficiente). Los suplementos variables son calculados según el criterio de fatiga que genere el puesto de trabajo y la facilidad con que se puede eliminar o reducir, de forma adicional se establece un máximo del 5% para cada suplemento debido a que no hay una estructura exacta que pueda ser tomada como base. Como resultado se obtiene la siguiente escala: 0% para suplementos que no generen fatiga en el puesto de trabajo, 1% cuando se

genera poca fatiga y es fácil de reducir o eliminar, 2% cuando se genera poca fatiga y es complicada su reducción o eliminación, 3% cuando se genera fatiga moderada y es fácil de reducir o eliminar, 4% cuando se genera fatiga moderada y es complicada su reducción o eliminación, y 5% cuando la fatiga considerable en el puesto de trabajo. Los suplementos variables son tomados de las condiciones de riesgo laborales que se pueden encontrar en la planta de producción, y por ello se pueden implementar técnicas de reducción de riesgos laborales para disminuir la fatiga que causa en el operario.

4.6.3. Cálculo de la muestra preliminar. Desafortunadamente la empresa no posee datos de referencia sobre el tiempo que tarda cada operario en realizar alguna de las tareas antes mencionadas, por ello se acuerda realizar un estudio de tiempos con una muestra preliminar para analizar los datos y el procedimiento de manera más exhaustiva para posteriormente hallar una muestra adecuada utilizando la ecuación 2 (Kanawaty & Trabajo), 1996, pág. 300).

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Ecuación 2. Tamaño de muestra.

Donde n es el tamaño de muestra, n' es el tamaño de muestra preliminar y x es el valor de las observaciones.

Para hallar el tamaño de la muestra preliminar se debe establecer el nivel de confianza y el margen de error. De manera a priori al observar el proceso productivo y la metodología utilizada por el operario, destaca una metodología muy subjetiva respecto a las decisiones que el operario cree convenientes y una gran variación en el orden de los elementos, pero no se observan de manera clara diferencias en la cantidad de tiempo requerido para realizar cada tarea. Por ello se selecciona un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 15%, para

obtener datos e información sobre el comportamiento de los tiempos en la producción. Luego se utiliza ecuación 3 para hallar el tamaño de la muestra (Kanawaty & Trabajo), 1996, pág. 261):

$$\sigma p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

Ecuación 3. Tamaño de la muestra, método estadístico.

Donde p y q son la proporción de tiempo en que se observa a el operario en marcha, n el tamaño de la muestra preliminar y σp es el error estándar de la proporción, la cual se halla según $Z \times \sigma p = e$, siendo Z una constante de acuerdo al nivel de confianza (en este caso Z = 1,645) y e es el margen de error.

En conclusión la solución de la ecuación 3 es descrita en la ecuación 4:

$$\frac{e}{Z} = \sigma p = \sqrt{\frac{pq}{n}} = \frac{15}{1,645} \approx 10 = \sqrt{\frac{93,75 \times 6,25}{n}} = n \approx 5$$

Ecuación 4. Solución del tamaño de la muestra.

4.6.4. Resultados preliminares obtenidos. Luego de recolectar los datos preliminares y aplicar las valoraciones y los suplementos definidos se obtienen los resultados de la tabla 3, 4, 5 y 6*. La tabla 3 y 4 está enunciada en el margen superior por cada tarea definida para la primera sección de la cadena de producción y en el margen izquierdo con la letra inicial de la materia prima, seguido de la presentación y por último la cantidad de materia prima que ingresa al proceso productivo cada hora, esto varía según la materia prima. En la tabla 3 las unidades se encuentran como horas:minutos: segundos mientras que en la segunda tabla 4 son COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015). Cabe aclarar que el tiempo resultante es el

* La base salarial utilizada es la equivalente al salario mínimo mensual legal vigente para el 2017 en Colombia.

tiempo requerido por la producción para poder procesar la cantidad de materia prima ingresada a la cadena productiva durante una hora, por ello cuando se encuentran valores mayores a 60 minutos es debido a que para la culminación de esa tarea se requiere más de 1 operario.

La tabla 5 y 6 también esta enunciada en el margen superior por las tareas definidas en la segunda sección de la cadena de producción y en el margen izquierdo con la letra inicial de la materia prima seguido de la presentación del producto. En la tabla 5 las unidades se encuentran en minutos: [segundos, decimales] mientras que en la tabla 6 son COP (Asociación Suiza de Normalización, 2015). Los tiempos resultantes son el tiempo requerido de mano de obra directa para producir una unidad de cada referencia.

Tabla 3. Resultados preliminares obtenidos en tiempo según la cantidad de materia prima por hora.

	RECEPCIÓN MP	LAVADO	EXPRIMIDO	DESPULPADO	HOMOGENIZACIÓN
N 500ml 700KG	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
N 1000ml 700KG	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
N 2000ml 700KG	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
M 500ml 1000KG	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:39
M 1000ml 1000KG	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:39
M 2000ml 1000KG	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:39
U 500ml 400KG	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
U 1000ml 400KG	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
U 2000ml 400KG	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
L 500ml 1000KG	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:39

Tabla 4. Resultados preliminares obtenidos en dinero según la cantidad de materia prima por hora.

	RECEPCIÓN MP	LAVADO	EXPRIMIDO	DESPULPADO	HOMOGENIZACIÓN
N 500ml 700KG	\$ 1.143,54	\$ 891,49	\$ 4.964,09		\$ 1.314,08
N 1000ml 700KG	\$ 1.143,54	\$ 891,49	\$ 4.964,09		\$ 1.314,08
N 2000ml 700KG	\$ 1.143,54	\$ 891,49	\$ 4.964,09		\$ 1.314,08
M 500ml 1000KG	\$ 2.285,06	\$ 562,92	\$ 4.941,29		\$ 1.877,26
M 1000ml 1000KG	\$ 2.285,06	\$ 562,92	\$ 4.941,29		\$ 1.877,26
M 2000ml 1000KG	\$ 2.285,06	\$ 562,92	\$ 4.941,29		\$ 1.877,26
U 500ml 400KG	\$ 270,94	\$ 712,88		\$ 3.014,36	
U 1000ml 400KG	\$ 270,94	\$ 712,88		\$ 3.014,36	
U 2000ml 400KG	\$ 270,94	\$ 712,88		\$ 3.014,36	
L 500ml 1000KG	\$ 2.285,06	\$ 562,92	\$ 4.941,29		\$ 1.877,26

Tabla 5. Resultados preliminares obtenidos en tiempo según la presentación del producto.

	EMBOTELLADO AUTOMÁTICO	EMBOTELLADO SEMIAUTOMÁTICO	ETIQUETADO	EMBALAJE
N 500ml	00:05,4		00:08,8	00:04,4
N 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
N 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
M 500ml	00:05,4		00:08,8	00:04,4
M 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
M 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
U 500ml	00:05,4		00:08,8	00:04,4
U 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
U 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
L 500ml	00:05,4		00:08,8	00:04,4

Tabla 6. Resultados preliminares obtenidos en dinero según la presentación del producto.

	EMBOTELLADO AUTOMÁTICO	EMBOTELLADO SEMIAUTOMÁTICO	ETIQUETADO	EMBALAJE
N 500ml	\$ 4,65		\$ 7,51	\$ 3,78
N 1000ml	\$ 5,43		\$ 16,05	\$ 7,44
N 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
M 500ml	\$ 4,65		\$ 7,51	\$ 3,78
M 1000ml	\$ 5,43		\$ 16,05	\$ 7,44
M 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
U 500ml	\$ 4,65		\$ 7,51	\$ 3,78
U 1000ml	\$ 5,43		\$ 16,05	\$ 7,44
U 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
L 500ml	\$ 4,65		\$ 7,51	\$ 3,78

4.6.5. Análisis preliminar de los resultados del estudio de tiempos. Los resultados enunciados anteriormente fueron presentados a la gerencia de la empresa. Se observaron costos muy pequeños incluso cuando las muestras preliminares son tan pequeñas y la variación es grande. Durante el estudio de tiempos hubo ciertos factores visibles que deben ser enunciados en este segmento, la mayoría de los elementos de cada tarea son repetitivos y de muy corta duración, mientras que los periódicos están muy apegados a las decisiones del operario de cuándo y en qué orden realizar cada elemento para cumplir con su labor, esto conlleva a ineficiencias en la cadena productiva y dificultades para realizar mediciones adecuadas. También se observaron ineficiencias en la logística de producción puesto que el operario luego de alistar su puesto de trabajo o maquina correspondiente se queda a la espera que la materia prima ingrese a la cadena productiva y luego a su puesto.

Dentro de los tiempos obtenidos en las tareas de Exprimido, Despulpado y Homogenización una gran parte del tiempo del operario es implementada en el transporte de pulpa de fruta o desechos de la fruta, que aunque no agregan valor son esenciales para la producción (por temas sanitarios o cuidado de la maquinaria) pero que pueden ser eliminados o reducidos si se aplican metodologías de producción relacionadas con *cero desperdicios**.

Según los resultados y observaciones anteriormente descritos, se sugiere que primero se debe realizar un estudio de métodos para identificar las posibles mejoras al método que el operario utiliza en su labor. De acuerdo a las observaciones de la labor realizada por los operarios, se puede mejorar la calidad del puesto de trabajo realizando reingeniería del mismo y partir de un acompañamiento con el operario lograr eliminar tareas y movimientos innecesarios. Por ello en conjunto con la gerencia se aceptan los resultados preliminares para

* También conocida como Lean manufacturing o Manufactura esbelta.

tomarlos como base en la herramienta de costos propuesta, sin embargo ciertos elementos si requieren recopilar mayor cantidad de datos debido a su importancia en la cadena productiva como los transportes al cuarto frio y el proceso de mezclado en la homogenización. A estos elementos se prosigue a hallar el tamaño de muestra adecuado y completar el estudio de tiempos. Las tareas seleccionadas para completar el estudio de tiempos con una muestra adecuada fueron todos aquellos transportes desde y hacia el cuarto frio, los transportes de producto en proceso al finalizar el proceso de embotellado, el proceso de mezcla y homogenizado.

4.6.6. Resultado del tamaño de la muestra. Para completar el estudio de tiempos se prosigue a calcular la muestra de los elementos seleccionados, el transporte del y hacia el cuarto frio, realizar la mezcla y verter el zumo de la fruta. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Tamaño de la muestra para los elementos seleccionados.

ELEMENTO	VALORES (SEGUNDOS)					N
Transporte hacia el cuarto frío	139,4	141,6	137,9	139,1	139	0,1
Transporte desde el cuarto frío	138,9	139,9	139,4	140,7	138,1	0,1
Transporte de producto sin etiqueta	156,3	153,9	155	146,1	146,6	1,3
Mezclado	26,9	32,5	25,3	33,9	33,5	22,3
Vertimiento del zumo	76,9	80,6	71,9	75,4	78,5	2,4

Como se observa en la tabla 7, el transporte hacia y desde el cuarto frio no requiere una muestra de datos mayor, al igual que el vertimiento del zumo a la marmita de cocción. Por otro lado el mezclado requiere un tamaño de 23 muestras debido a la variación que existe en los datos de la premuestra. Se prosigue a la toma de datos durante el homogenizado de la mandarina pero los resultados son muy similares a los encontrados en la premuestra (la

diferencia es de un segundo por cada 1000 kilogramos de Mandarina ingresados a la producción).

4.6.7. Resultados finales del estudio de tiempos. En la tabla 8, 9, 10 y 11 se encuentran los resultados del estudio de tiempos que utilizará la herramienta ofimática. Con el objetivo de ampliar la información, todos los resultados y mediciones del estudio de tiempos se encuentran en el APÉNDICE B. Resultados del estudio de tiempos.

Tabla 8. Resultados finales obtenidos en tiempo según la cantidad de materia prima por hora.

	RECEPCIÓN MP	LAVADO	EXPRIMIDO	DESPULPADO	HOMOGENIZACIÓN
NARANJA 500 700KG/H	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
NARANJA 1000 700KG/H	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
NARANJA 2000 700KG/H	00:22:19	00:17:24	01:36:54		00:25:39
MANDARINA 500 1000KG/H	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:38
MANDARINA 1000 1000KG/H	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:38
MANDARINA 2000 1000KG/H	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:38
UVA 500 400KG/H	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
UVA 1000 400KG/H	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
UVA 2000 400KG/H	00:05:17	00:13:55		00:58:50	
LIMON 500 1000KG/H	00:44:36	00:10:59	01:36:27		00:36:38

Tabla 9. Resultados finales obtenidos en dinero según la cantidad de materia prima por hora.

	RECEPCIÓN MP	LAVADO	EXPRIMIDO	DESPULPADO	HOMOGENIZACIÓN
NARANJA 500ml 700KG	\$1.143,54	\$891,49	\$4.964,09		\$1.314,01
NARANJA 1000ml 700KG	\$1.143,54	\$891,49	\$4.964,09		\$1.314,01
NARANJA 2000ml 700KG	\$1.143,54	\$891,49	\$4.964,09		\$1.314,01
MANDARINA 500ml 1000KG	\$2.285,06	\$562,92	\$4.941,29		\$1.877,15
MANDARINA 1000ml 1000KG	\$2.285,06	\$562,92	\$4.941,29		\$1.877,15
MANDARINA 2000ml 1000KG	\$2.285,06	\$562,92	\$4.941,29		\$1.877,15
UVA 500ml 400 KG	\$270,94	\$712,88		\$3.014,36	
UVA 1000ml 400 KG	\$270,94	\$712,88		\$3.014,36	
UVA 2000ml 400 KG	\$270,94	\$712,88		\$3.014,36	
LIMON 500ml 1000KG	\$2.285,06	\$562,92	\$4.941,29		\$1.877,15

Tabla 10. Resultados finales obtenidos en tiempo por botella producida según la presentación.

	EMBOTELLADO AUTOMÁTICO	EMBOTELLADO SEMIAUTOMÁTICO	ETIQUETADO	EMBALAJE
N 500ml	00:05,5		00:08,8	00:04,4
N 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
N 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
M 500ml	00:05,5		00:08,8	00:04,4
M 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
M 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
U 500ml	00:05,5		00:08,8	00:04,4
U 1000ml	00:06,4		00:18,8	00:08,7
U 2000ml		00:16,6	00:34,3	00:17,5
L 500ml	00:05,5		00:08,8	00:04,4

Tabla 11. Resultados finales obtenidos en dinero por botella producida según la presentación.

	EMBOTELLADO AUTOMÁTICO	EMBOTELLADO SEMIAUTOMÁTICO	ETIQUETADO	EMBALAJE
N 500ml	\$ 4,66		\$ 7,51	\$ 3,78
N 1000ml	\$ 5,44		\$ 16,05	\$ 7,44
N 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
M 500ml	\$ 4,66		\$ 7,51	\$ 3,78
M 1000ml	\$ 5,44		\$ 16,05	\$ 7,44
M 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
U 500ml	\$ 4,66		\$ 7,51	\$ 3,78
U 1000ml	\$ 5,44		\$ 16,05	\$ 7,44
U 2000ml		\$ 14,18	\$ 29,27	\$ 14,97
L 500ml	\$ 4,66		\$ 7,51	\$ 3,78

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del estudio de tiempos, se puede observar que los costos por mano de obra directa en relación con los componentes de costo por material directo del producto van a ser pequeños. Se puede observar también que los costos para convertir la uva en pulpa de fruta lista para el proceso de embotellado es el proceso menos costoso, las razones de ello son que la cantidad de trabajadores necesarios en el proceso son menores, ya sea porque la materia prima llega en canastillas y su descargue es más rápido o porque el lavado es más sencillo de realizar que para las frutas con mayor tamaño; de forma adicional la uva entrega mayor cantidad de litros de pulpa de fruta por cada kilogramo que las demás frutas contempladas.

Con respecto al proceso de exprimido, es la tarea que mayor costo tiene dentro de los resultados obtenidos, el despulpado también es elevado, la razón de ello es que los operarios que realizan estas tareas, tienen la carga laboral más elevada. Durante el tiempo que ejercen su labor, el porcentaje de tiempo que realizan una actividad productiva es alto, por ejemplo el encargado de retirar los residuos de la máquina de exprimido también es el encargado de realizar el lavado manual e inspección de la fruta en el proceso de lavado, y el tiempo no productivo lo ocupa desplazándose de un puesto a otro.

Los datos de la tabla 11 demuestran que automatizar los procesos si reduce notablemente el costo unitario que absorbe el producto al pasar por cada tarea. Si comparamos el costo de embotellar Naranja de 500 ml con Naranja de 2000 ml observamos que el proceso de embotellado automático reduce el costo en 67% aproximadamente. La reducción notable también se puede percibir al comparar el etiquetado de las presentaciones de 1000 ml y 2000 ml con la presentación de 500 ml (el etiquetado de las botellas de 1000 ml y 2000 ml se realiza de forma manual y no por la máquina de termoencogido).

Estos datos permiten tener información de partida para buscar cuales son los procesos más críticos y comenzar un proceso de mejoramiento. Los resultados del estudio de tiempos también permiten tener una referencia para concluir si realmente existen beneficios luego de implementar las mejoras.

De manera adicional, dentro de los resultados obtenidos en el proceso de recolección de los datos durante el estudio de tiempos, se observa que el trabajador invierte 80% de su tiempo laboral en actividades por concepto de mano de obra directa. Por ejemplo, durante el proceso de exprimido se requirieron 2 horas de mano de obra (2 trabajadores laborando 1 hora), pero por concepto de mano de obra directa se está aplicando el costo correspondiente a 96 minutos.

Poder comparar los costos de las diferentes líneas de producción hace posible comenzar un estudio de viabilidad para cualquier inversión dentro de la cadena de producción que permita reducir los costos de cada producto con el objetivo de crear competitividad en el mercado. Un ejemplo es la posibilidad de automatizar el proceso de etiquetado de las botellas de 1000 y 2000 ml, examinar si requiere inversión adicional o modificaciones de la maquinaria actual, y los beneficios financieros que supone la reducción de costos.

5. Selección del sistema de costeo adecuado.

La selección de alternativas por medio del análisis multicriterio permite reducir la subjetividad que puede tener lugar dentro de una decisión para lograr resultados adecuados. Este método permite utilizar juicios sobre diferentes criterios para llegar a conclusiones más objetivas. La metodología para seleccionar el sistema de costos adecuado consiste en la identificación de la

problemática, la selección de los criterios o variables de decisión, la designación de ponderaciones, el análisis de las alternativas, la selección de la alternativa adecuada y la implementación de la misma (Sánchez, 2013).

5.1. Identificación de la problemática.

La empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. requiere una metodología de costos acorde a la modalidad de producción que establezca beneficios en la contabilización y aplicación de costos a los productos terminados.

5.2. Selección de las variables de decisión.

Se procede a seleccionar 5 variables relevantes según las necesidades de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. a las cuales se les asignarán un porcentaje cuya sumatoria entre todas las variables deberá ser el 100%. Las variables son seleccionadas según las necesidades y requisitos descritos en el título anterior (DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE COSTEO ACTUAL). Cada variable será calificada para definir: la modalidad del proceso productivo, el tratamiento de los costos fijos, y definir el tipo de costos que se cargan al producto (real o predeterminado). Posteriormente se calificará cada variable según el desempeño o beneficios que tiene para la compañía en una escala de 0 a 10. Ésta calificación estará conformada por dos puntajes cada uno con el mismo valor (50% cada uno), el primer puntaje es proporcionado por la gerencia de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S., el segundo puntaje es proporcionado por el autor.

Al finalizar, los dos puntajes se sumarán y dividirán en 2, luego se multiplicarán por el porcentaje que le corresponde a esa variable. Finalmente se sumarán los resultados obtenidos

por cada metodología de costeo. La metodología que reciba el puntaje mayor será seleccionada para desarrollar la herramienta de costeo.

Las variables seleccionadas son:

- Concordancia con las necesidades y el contexto de la empresa (A): hace referencia a la relación entre lo que la empresa está necesitando y su actividad operativa con la metodología de costeo.
- Creación de reportes financieros valiosos (B): el sistema de costos debe permitir la creación, seguimiento y análisis de los indicadores financieros que la empresa requiera para apoyar el proceso de toma de decisiones.
- Generación de presupuestos (C): la herramienta debe permitir comparar los resultados obtenidos en diferentes intervalos de tiempo que el usuario defina.
- Manejo del sistema de costos (D): el sistema de costos debe ser fácil de operar e interpretar para los usuarios de la herramienta del sistema de costeo. Esto incluye el ingreso de datos y el conocimiento del significado de cada uno.
- Prestación de un buen servicio a los clientes (E): El sistema de costeo debe favorecer la relación con los clientes, brindando información de sus características, preferencias y comportamientos.

5.3. Designación de ponderaciones.

Posteriormente se califica cada variable según el desempeño o beneficios que tiene para la compañía en una escala de 0 a 10. Ésta calificación estará conformada por dos puntajes cada uno con el mismo valor (50% cada uno), el primer puntaje es proporcionado por la gerencia de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S., el segundo puntaje es proporcionado por el autor.

Dentro del análisis multicriterio se desea darle mayor importancia a las variables A y B mientras que a las variables D y E un poco menos. Por ello los porcentajes que representa cada variable son los siguientes.

- Concordancia con las necesidades y el contexto de la empresa (A) = 25%
- Creación de reportes financieros valiosos (B) = 25%
- Generación de presupuestos (C) = 20%
- Manejo del sistema de costos (D) = 15%
- Prestación de un buen servicio a los clientes (E) = 15%

5.4. Análisis de las variables.

Dentro de las alternativas de decisión se encuentran los métodos de costos por órdenes de producción y costos por procesos; solo se toman en cuenta estas dos alternativas debido a las características de la cadena de producción, y basado en la teoría son las que generan mayores beneficios cuando el lote de producción está compuesto por grandes cantidades de unidades. Dentro de los costos cargados se poseen dos variables, cargar los costos reales o costos presupuestados. Por otro lado el manejo de los costos que el producto terminado captura puede ser por costeo total o costeo variable.

5.5. Selección de la variable adecuada.

Al realizar un análisis de la figura 7 presentada a continuación, donde se obtienen los resultados obtenidos por el análisis multicriterio realizado para la selección de la metodología de costeo del sistema de costos a diseñar, se obtiene que la contabilidad de los costos será realizado por procesos, utilizando costos reales y absorbiendo los costos fijos y variables a medida que pasa por los procesos productivos de Jugos y frutas de Colombia S.A.S.

		MODALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO				MANEJO DE LOS COSTOS FIJOS				COSTOS CARGADOS AL PRODUCTO			
		COSTEO POR ORDENES DE PRODUCCIÓN		COSTEO POR PROCESOS		COSTEO TOTAL		COSTEO VARIABLE		COSTOS REALES		COSTOS PREDETERMINADOS	
VARIABLES		GERENCIA	AUTOR	GERENCIA	AUTOR	GERENCIA	AUTOR	GERENCIA	AUTOR	GERENCIA	AUTOR	GERENCIA	AUTOR
A	25%	0	0	10	10	10	10	0	7	10	10	0	0
B	25%	10	9	8	9	10	10	10	8	10	5	10	8
C	20%	10	10	10	10	10	10	10	7	0	1	10	10
D	15%	10	8	8	10	8	10	8	6	10	10	10	8
E	15%	8	10	10	6	10	10	8	10	10	6	10	8
SUMATORIA PONDERADA		7,075		9,175		9,85		7,225		7,175		6,95	

Figura 7. Resultados del análisis multicriterio.

6. Diseño del sistema de costeo.

6.1. Usuarios.

Primeramente se realiza una identificación de los posibles usuarios de la herramienta de costos la cual es complementada por la gerencia. Luego de identificar los usuarios se realiza una reunión con la gerente comercial, la gerente financiera y la contadora de la empresa para identificar sus necesidades primordiales y de esta manera identificar los indicadores principales que deberá manejar la herramienta. Posteriormente se realiza una encuesta a los usuarios identificados de la herramienta para conocer sus necesidades singulares y los posibles beneficios que obtendrán.

Los usuarios identificados son los siguientes:

- Gerente Financiera
- Gerente Comercial y de Producción
- Contadora
- Jefe de producción
- Jefe de compras
- Jefe de calidad

Dentro de la herramienta de costos cada uno tendrá un usuario y clave personalizado que les permitirá ingresar a diferentes secciones según sus necesidades. La gerente financiera y la contadora tendrán acceso a todas las secciones e indicadores de la herramienta.

6.1.1. Encuesta dirigida a los usuarios de la herramienta de costos. El formato utilizado en la encuesta para identificar las necesidades singulares de los usuarios de la herramienta se observa en la figura 8 y figura 9:

IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS DE LA HERRAMIENTA DE COSTOS
JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.

Esta encuesta tiene como propósito identificar las necesidades particulares de los usuarios de la herramienta de costos para apoyarlos en la ejecución de su labor.

Nombres: _____

Apellidos: _____

Cargo que desempeña: _____

¿Que actividades realiza frecuentemente en Excel? (múltiples respuestas son válidas).

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Costear productos terminados. | <input type="checkbox"/> Presupuestar costos. |
| <input type="checkbox"/> Realizar inventario. | <input type="checkbox"/> Reportes de entradas o salidas de insumos o productos terminados. |
| <input type="checkbox"/> Reportes de producción. | <input type="checkbox"/> Crear una base de datos de clientes y proveedores. |
| <input type="checkbox"/> Exportar o importar hojas de calculo. | |
| <input type="checkbox"/> Presupuestar ventas. | |

¿Si fuera posible tener una hoja de Excel con los valores del inventario de producto en proceso, producto terminado y materias primas en tiempo real junto con el costo de cada uno, de que manera facilitaría el desempeño de su cargo?

¿De los siguientes indicadores, cuales le resultan útiles dentro de su cargo laboral? (múltiples respuestas son válidas).

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rotación de cartera = $\frac{Ventas\ a\ Crédito}{Saldo\ de\ Cartera\ Promedio}$ | <input type="checkbox"/> Margen neto. = $\frac{Utilidad\ Neta}{Ventas}$ |
| <input type="checkbox"/> Rotación de inventario. = $\frac{Costo\ de\ Ventas}{Costo\ Inventario\ Promedio}$ | <input type="checkbox"/> Carga operativa, administrativa y de ventas. |
| <input type="checkbox"/> Rotación de proveedores. = $\frac{Compras\ a\ Crédito}{Saldo\ de\ Cuentas\ por\ Pagar}$ | <input type="checkbox"/> Nivel de endeudamiento. = $\frac{Pasivos\ Totales}{Activos\ Totales}$ |
| <input type="checkbox"/> Razón corriente. = $\frac{Activos\ Corrientes}{Pasivos\ Corrientes}$ | <input type="checkbox"/> Concentración del pasivo. = $\frac{Pasivos\ Corrientes}{Pasivos\ Totales}$ |
| <input type="checkbox"/> Prueba ácida. = $\frac{Activos\ Corrientes - Inventarios}{Pasivos\ Corrientes}$ | <input type="checkbox"/> Solvencia y endeudamiento financiero. = $\frac{Activos\ Reales}{Pasivos\ Totales}$ |
| <input type="checkbox"/> Eficiencia de los activos operativos. = $\frac{Ventas\ Netas}{Activos\ Operativos}$ | <input type="checkbox"/> Carga financiera. = $\frac{Ventas\ Totales}{Obligaciones\ Financieras}$ |
| <input type="checkbox"/> ROA. = $\frac{Rentabilidad\ despues\ de\ Impuestos}{Activos\ Totales}$ | <input type="checkbox"/> Cobertura de los gastos financieros. = $\frac{Utilidad\ Operativa}{Intereses + Abonos\ a\ Capital}$ |
| <input type="checkbox"/> ROE. = $\frac{Rentabilidad\ despues\ de\ Impuestos}{Pasivos\ Totales}$ | <input type="checkbox"/> Apalancamiento empresarial. |
| <input type="checkbox"/> Margen operativo. = $\frac{Utilidad\ Operativa}{Ventas}$ | <input type="checkbox"/> Flujo de caja. |
| <input type="checkbox"/> Margen bruto. = $\frac{Utilidad\ Bruta}{Ventas}$ | <input type="checkbox"/> Flujo de efectivo. |

Figura 8. Formato de encuesta primera página.

¿Cuáles indicadores no comprende o desconoce?

¿De manera adicional, que otros indicadores utiliza o cuales le serian útiles que no hayan sido enunciados anteriormente.

Figura 9. Formato de encuesta segunda página.

6.1.2. Resultados obtenidos. Durante la aplicación de la encuesta no se percibe ninguna actitud negativa por parte de los encuestados para responderla. En los resultados se evidencia gran desconocimiento por parte de dos de los encuestados en los indicadores enunciados que no pertenecen a sus responsabilidades laborales. En los resultados que se presentan en la figura 10 se observa que ninguno de los encuestados realiza funciones de presupuesto en ventas y solamente uno realiza presupuesto en compras. Por otro lado la gran mayoría realiza un costeo de productos terminados, reportes de inventario y reportes de entradas y salidas de insumos o productos terminados, actividades que se beneficiarán con la implementación de la herramienta de costos propuesta.

Los resultados de la encuesta aplicada a los integrantes de la empresa se encuentran en el APÉNDICE C. Resultados de la encuesta aplicada.

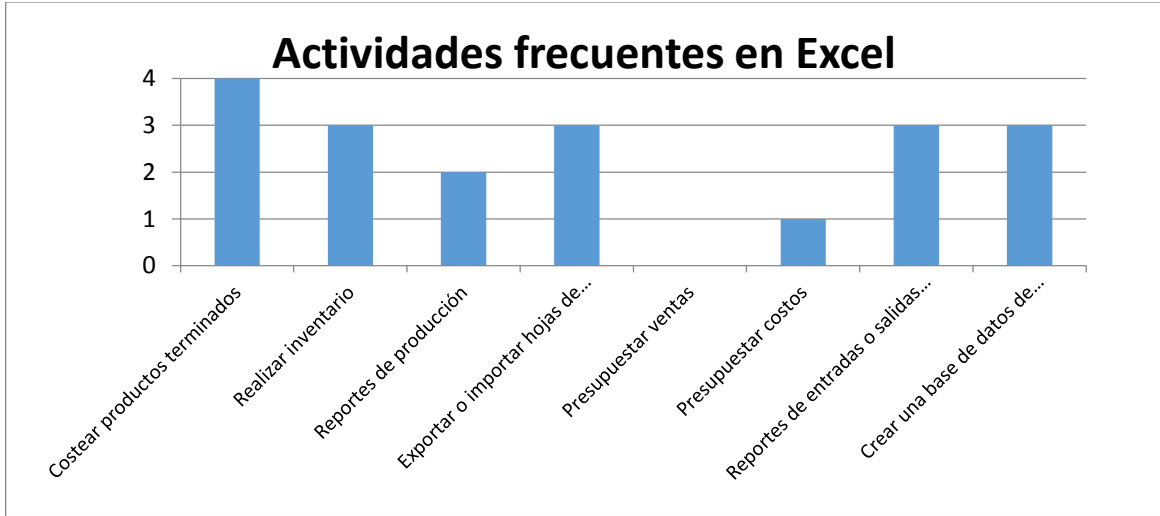


Figura 10. Frecuencia de respuesta en las actividades frecuentes en Excel.

En la figura 11 se muestran los resultados de la frecuencia con que los encuestados respondieron de manera positiva si los indicadores les podían generar un beneficio en su labor. Cabe destacar que la concentración del pasivo no fue marcada ninguna vez, por ello se descarta de los indicadores utilizados en la herramienta, y que aquellos que solamente fueron marcados una vez son los indicadores enfocados a la contadora y la gerente financiera.

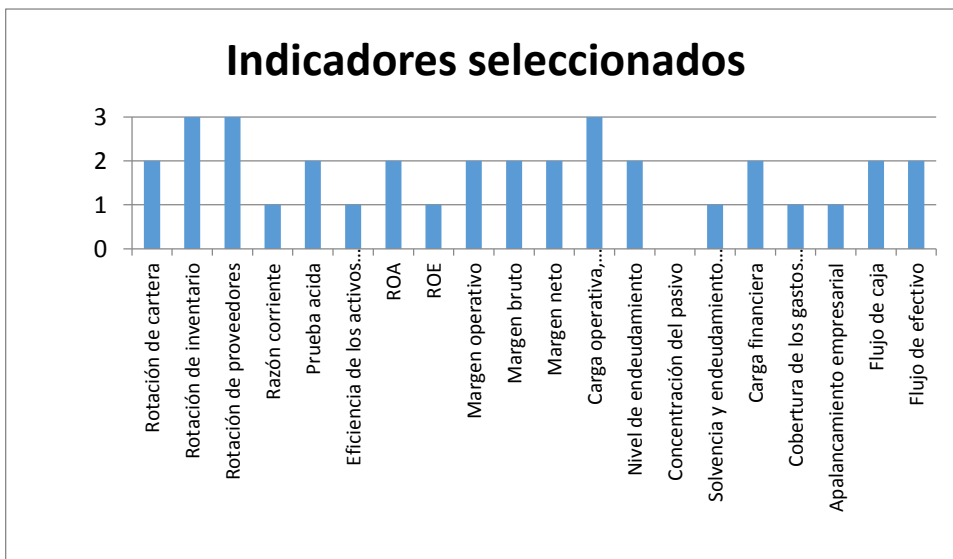


Figura 11. Frecuencia de respuestas para los indicadores enunciados.

6.2. Materiales directos.

Los materiales que serán tomados en cuenta son únicamente aquellos que hacen parte de la producción de los productos mencionados en la sección 4.1.1. *Diagrama de Pareto del portafolio de productos*. Entre los cuales se encuentran la fruta, las botellas y etiquetas respectivas, los insumos utilizados para las mezclas del producto en proceso y las tapas de cada presentación del producto.

En el caso de las botellas, solamente se tendrá el costo unitario una vez entren al inventario, esto debido a que la empresa paga un arriendo por concepto de préstamo de maquinaria para producir las botellas plásticas necesarias a partir de una preforma plástica, para ello utiliza recursos de la empresa (servicios y mano de obra) pero que su propósito no es la producción de las referencias de productos que se seleccionaron para la realización de la herramienta de costos, con el objetivo de simplificar los cálculos y conversiones realizados de forma interna.

Para las tapas cada referencia tiene un color y tamaño diferente, tapas amarillas la Naranja, tapas naranjas la Mandarina, y tapas verdes el Limón y la Uva; tapas de 28 milímetros para las presentaciones de 500ml y 1000ml, y tapas de 46 milímetros para la presentación de 2000ml.

Los insumos necesarios en los procesos de mezcla no van a tenerse en cuenta para el estado de inventario de la herramienta ofimática pero si dentro del costo que se genera al realizar la producción. El propósito de ello es facilitar el ingreso de datos a la herramienta y disminuir la carga laboral que pueda generarse en el trabajador. La gerencia ya cuenta con un cálculo del costo que se incurre en estos materiales por cada litro de producción de cada fruta, estos datos son ingresados como constantes en la herramienta de costos para su uso.

6.3. Mano de obra directa.

Tal y como fue mencionado en la sección 3.2.2. *Elementos fundamentales del costo de producción* los elementos de la mano de obra que hacen parte del costo directo son únicamente aquellos incurridos por trabajadores directos y labores productivas, para ello se enuncian los puestos que son considerados trabajos directos en la tabla 12.

Tabla 12. Trabajadores directos.

TAREA	RESPONSABILIDAD
Lavado	Encargado general del proceso
Exprimido	Inspector de la fruta
Exprimido	Retirar residuos de la exprimidora
Cocina	Encargado de mezcla
Embotellado	Operario de la maquinaria
Embotellado	Inspección del sellado
Embotellado	Transportador del producto en proceso
Embalaje	Fechado
Embalaje	Etiquetas y máquina de termoencogido
Embalaje	Operario de la enfajadora
Embalaje	Transportador del producto terminado
Etiquetado	Etiquetas presentaciones 2000ml+

Cada trabajador es remunerado con el salario mínimo mensual legal vigente y en promedio tienen una carga laboral del 80%, esto significa el trabajador emplea el 80% del tiempo laboral en actividades por concepto de mano de obra directa; dentro de la herramienta de costos cada puesto de trabajo tiene su propia eficiencia y tiempo productivo de manera independiente puesto que pueden variar según la materia prima que se encuentre en la cadena de producción.

Los costos resultantes por mano de obra directa son expuestos en el estudio de tiempos realizado y son cargados al producto a medida que van circulando por el proceso productivo.

6.4. Costos indirectos de fabricación.

Los costos de mano de obra indirectos son aquellos generados por los trabajadores directos correspondientes al tiempo improductivo (preparación de maquinaria, tiempo de descanso, necesidades biológicas, etc.), los costos generados por trabajadores indirectos y las horas laborales con recargo de todos los trabajadores.

Los trabajadores indirectos son: el jefe de producción, el jefe de compras y logística, la gerente comercial, el encargado de bodega, el encargado de mantenimiento y el encargado de despachos. Los costos indirectos por mano de obra serán cargados a la herramienta luego de que se haya generado su pago, a excepción de los costos indirectos generados por la mano de obra directa durante el tiempo improductivo puesto que son cargados cuando pasan por los procesos productivos.

Los costos indirectos por materiales está dado por las bolsas y envases utilizados para la protección del producto durante el proceso o el manejo de los desechos productivos, estos son las bolsas de los bidones donde se guarda la pulpa de la fruta y las bolsas utilizadas luego del proceso de exprimido para retirar los residuos de la máquina.

Los otros costos indirectos de fabricación son los insumos de producción (papelería, tintas, etc.), las dotaciones del personal, los servicios públicos, el mantenimiento de maquinaria y planta y los gastos de viajes. Los servicios públicos son cargados al producto conforme pasen por el proceso productivo. Todos los demás son ingresados a la herramienta cuando se realice el pago correspondiente y de esta forma ingresan al estado de costos.

7. Elaboración de la herramienta ofimática.

Dentro del propósito del proyecto se debe crear un documento entregable a la empresa que permita tener pleno conocimiento del manejo de la herramienta de costos. Por ello se diseña un manual con la herramienta final que será entregada a la gerencia de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. y que será expuesta en el APÉNDICE D. Manual de uso de la herramienta de costos.

7.1. Manejo de los costos directos.

Tal y como fue definido en el capítulo 5. *Selección del sistema de costeo adecuado*. Los costos directos son absorbidos por el producto a medida que pasa por la cadena de producción. Con ello en mente, se analiza la cadena de producción para buscar simplificarla y trabajar la absorción de costos por partes, facilitando el trabajo requerido. Por ello es dividida en 3 secciones, la primera comienza con el descargue de frutas y culmina con el transporte al cuarto frío luego del exprimido o despulpado; la segunda sección comienza con el transporte desde el cuarto frío hasta las marmitas donde se realiza el homogenizado y termina con el transporte hacia la bodega de la botella sin etiqueta, y la tercera etapa es el proceso de etiquetado y embalaje hasta dejar el producto listo para ser enviado al cliente. Separar de esta manera la cadena de producción permite distinguir en cada sección cuales son los materiales directos involucrados y el costo por mano de obra que arroja el estudio de tiempos.

En la gerencia ya se tienen cálculos del rendimiento de cada fruta que ingresa a la producción, de esta manera esos valores son usados para convertir los kilogramos de fruta que hay en inventario y cuando pasan por el proceso de exprimido o despulpado son

transformados en litros con su costo respectivo. En la tabla 14 se muestra el rendimiento respectivo de cada fruta.

Tabla 13. Rendimiento de litros por cada kilogramo de fruta.

FRUTA	RENDIMIENTO
LIMON	44%
UVA	92%
MANDARINA	33%
NARANJA	44%

En la tabla 14 se presentan los materiales directos y su costo promedio. Los costos de la fruta expresados en la tabla 14 corresponden al precio de compra durante el mes de Agosto del 2016. El costo unitario es calculado luego de realizar la compra y dividirlo en la cantidad de unidades compradas.

Tabla 14. Costo promedio de los materiales directos.

MATERIAL	COSTO UNITARIO PROMEDIO	
LIMON	\$200	ETIQUETAS 2000ml \$ 61,00
UVA	\$2400	TAPAS VERDES 28 \$ 28,00
MANDARINA	\$280	TAPAS VERDES 38 \$ 75,00
NARANJA	\$280	TAPAS AMARILLAS 28 \$ 28,00
BOTELLAS 500ml	\$ 166,22	TAPAS AMARILLAS 38 \$ 75,00
BOTELLAS 1000ml	\$ 268,00	TAPAS NARANJAS 28 \$ 28,00
BOTELLAS 2000ml	\$ 800,00	TAPAS NARANJAS 38 \$ 75,00
ETIQUETAS 500ml	\$ 55,50	TAPAS BLANCAS 38 \$ 59,00
ETIQUETAS 1000ml	\$ 65,20	

Se debe recalcar que estos no son los costos que utiliza la herramienta dentro de sus cálculos, puesto que maneja el costo real de la compra debido a la fluctuación que puede tener, es decir divide el costo total entre la cantidad de unidades, para utilizar ese costo unitario una vez sea haya ingresado los materiales directos en la producción y dado de baja en el sistema de costos.

En el caso de la mano de obra directa, se utiliza una tabla con los resultados del estudio de tiempos realizado, más específicamente los valores de la *tabla 9* y *tabla 11*. Estos valores son divididos en la unidad de referencia de cada etapa de la producción mencionado anteriormente; durante la primera etapa las unidades de referencia son kilogramos, durante la segunda y la tercera etapa se convierte en unidades de producto según su presentación y los cálculos base son realizados según la cantidad de litros que contiene cada uno. Luego de tener el costo según cada unidad de referencia es multiplicado por la cantidad de unidades que pasan por producción. Estos cálculos serán explicados más profundamente con un ejemplo en el capítulo 7.5. *Ingreso de datos*. De manera adicional debe sumarse el costo incurrido por el salario de la Jefe de producción y la Jefe de calidad, que aunque son fijos, su aporte a cada unidad varía según la producción mensual, por ello estos rubros son ingresados a la herramienta una vez se realiza su pago, y cuando la misma reconoce que son del periodo directamente anterior entonces los distribuye a todas las unidades producidas en el periodo correcto.

7.2. Manejo de los costos indirectos de fabricación.

El manejo que se da a los costos indirectos de fabricación es muy similar a los costos directos pero con ciertas particularidades. Ciertos elementos como los materiales utilizados en la mezcla y los servicios que son agregados de manera predeterminada a medida que avanzan por cada sección de la producción puesto que se tiene pleno conocimiento del valor que representa en el costo unitario del producto en proceso. Añadir los costos de esta manera permite reducir la carga laboral que es generada a los encargados de ingresar los datos a la herramienta y crear una interfaz más sencilla para los usuarios. A continuación se presenta la

tabla 15 que contiene los elementos considerados costo indirecto de fabricación y el costo predeterminado.

Tabla 15. Costos indirectos por materiales.

ELEMENTO	COSTO	ELEMENTO	COSTO
MIX LIMON 1	\$ 63,00	MIX UVA 1	\$ 13,50
MIX LIMON 2	\$ 126,00	MIX UVA 2	\$ 27,00
MIX MANDARINA 1	\$ 48,00	SERVICIOS 1	\$ 40,00
MIX MANDARINA 2	\$ 96,00	SERVICIOS 2	\$ 150,00
MIX NARANJA 1	\$ 46,50	TRANSPORTES	\$ 205,00
MIX NARANJA 2	\$ 93,00	FUNDAS	\$ 97,16

El número que se encuentra al final de algunos de los elementos representa la sección de la cadena de producción donde es causado el costo, siendo 1 al finalizar el proceso de exprimido o despulpado y 2 durante el proceso de homogenizado y/o pasteurizado.

Los costos indirectos por mano de obra tienen el mismo manejo que los costos directos por mano de obra. Los valores son calculados igualmente a partir de la *tabla 9* y *tabla 11* pero son causados por tiempo improductivo y horas extra trabajadas. Son agregados al costo del producto conforme avanza por la producción.

De manera adicional hay costos indirectos que al igual que el salario de la Jefe de producción y la Jefe de calidad deben ser prorrateados dependiendo del nivel de producción del periodo. Estos rubros tienen una sección dentro de la herramienta de costos donde son ingresados para que sean asignados a los productos correspondientes del periodo. En la *tabla 16* se enuncia la lista completa de estos rubros especiales que hacen parte de los costos indirectos de fabricación.

Tabla 16. Rubros especiales de los costos indirectos de fabricación.

RUBROS	RUBROS
DOTACIONES	SALARIO AUXILIAR CONTABLE
ARRIENDOS	SALARIO GERENTE COMERCIAL
MANTENIMIENTO MAQUINARIA Y PLANTA	EMBASES Y EMPAQUES
PRESTACIONES SALARIO PLANTA	PRUEBAS
SALARIO JEFE COMPRAS	INSUMOS PRODUCCION
SALARIO MANTENIMIENTO	LOGISTICA
TELEFONO	CORREO
	GAS

7.3. Indicadores.

Según los resultados de la encuesta realizada a los usuarios de la herramienta, expuestos en el capítulo 6.1.2. *Resultados obtenidos*. se procede a diseñar los indicadores de la herramienta. Para ello hay que conectar el sistema contable que posee la empresa con la herramienta de costos que se está diseñando, para extraer información de los estados financieros y realizar operaciones conforme el indicador lo requiera. No todos los indicadores requieren información de los estados financieros, en especial los enfocados a la producción y calidad.

El módulo de carga de los estados financieros requiere que el usuario previamente descargue el balance general y el estado de resultados en un formato de Excel con el formato “BG 2016-09-30” o “ER 2016-09-30” respectivamente para que la herramienta de costo lo reconozca. Posteriormente el usuario indica el archivo que requiere cargar a la herramienta de costos según el periodo que desee evaluar. Es de suma importancia que los archivos de los estados financieros contengan datos adecuados para que la información calculada por la herramienta sea verdadera y útil, por ello deben tener el mismo periodo de tiempo ambos archivos. En la figura 12 se muestra el formulario de carga de los estados financieros previamente guardados.

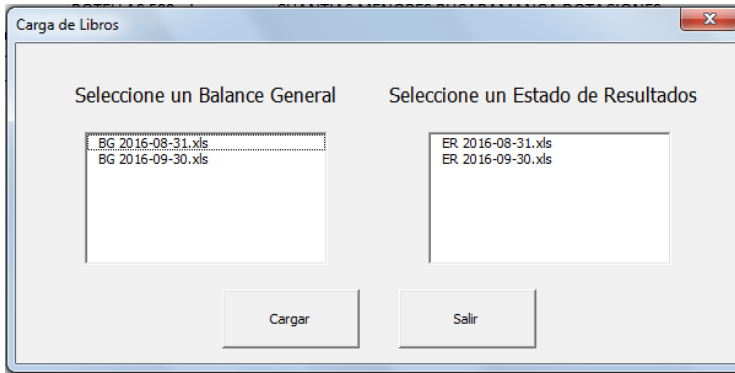


Figura 12. Formulario de carga de los estados financieros.

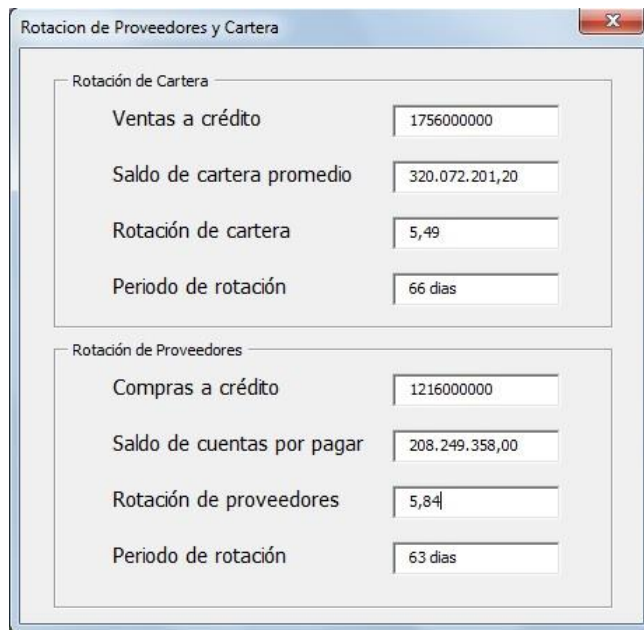
En cada recuadro se encuentran los estados financieros previamente guardados, el botón cargar copia todos los datos en una hoja interna de la herramienta de costos y el botón salir devuelve al usuario a la interfaz de la herramienta. Luego de cargar los estados financieros el usuario es dirigido a un formulario donde puede elegir los indicadores que desea revisar y que es enunciado en la figura 13. Aunque no todos los indicadores se encuentran en este formulario, sí están los que se espera tengan un uso frecuente; las rotaciones de inventario y utilidades por producto se encuentran en el estado de inventario que será explicado en el capítulo 7.6. *Estados financieros internos.*



Figura 13. Interfaz de los indicadores empresariales.

Como se observa los indicadores se dividen en dos secciones, los indicadores de liquidez y los indicadores del desempeño operativo y endeudamiento, a continuación se exponen cada uno de ellos.

En la figura 14 se muestra la interfaz de rotación de proveedores y cartera. Este indicador puede ser muy útil para el Jefe de compras y la Gerente comercial debido a que ellos son los encargados de la logística del ingreso de materias primas y el desembolso de efectivo para pagarlos. La mayor parte de las ventas en la empresa son realizadas a crédito, pero las transacciones de dinero realizadas son elevadas y pueden ser confundidas con las ventas del periodo, por ello para generar información más útil se da la posibilidad al usuario de ingresar estos datos de forma manual, y que la herramienta realizando las operaciones correspondientes calcule la rotación y el periodo de rotación de cada uno. El saldo de cartera es extraído de las cuentas de deudores pertenecientes a los activos del balance general, pero se excluyen los anticipos y avances de impuestos y contribuciones, debido a que esta cuenta puede alterar los resultados del indicador de rotación ya que cada 4 meses se encuentran cargadas con los anticipos de los 3 meses anteriores y en el siguiente periodo tendrá valores muy inferiores por el pago de impuestos realizado. De igual forma ocurre en el saldo de cuentas por pagar, cuyos valores son extraídos de las cuentas por pagar y deudas a proveedores, pero se excluyen los acreedores varios debido a que el capital que se encuentra en esta cuenta no es usado dentro de las actividades operativas de la empresa. Estas excepciones fueron recomendadas por la contadora de la empresa para lograr conseguir que los indicadores de rotación presentaran información valiosa, y fueron adoptadas debido a la validez que tiene dentro del significado teórico del indicador.



Rotación de Cartera	
Ventas a crédito	1756000000
Saldo de cartera promedio	320.072.201,20
Rotación de cartera	5,49
Periodo de rotación	66 días

Rotación de Proveedores	
Compras a crédito	1216000000
Saldo de cuentas por pagar	208.249.358,00
Rotación de proveedores	5,84
Periodo de rotación	63 días

Figura 14. Interfaz de rotación de proveedores y cartera.

En los resultados obtenidos por la rotación de cartera y la rotación de proveedores se puede observar que la rotación de cartera es menor, aunque la diferencia no es muy grande, significa que los clientes se demoran más en pagar que lo que la empresa demora en pagarle a los proveedores. El ideal es que los clientes paguen más rápido para poder realizar los pagos a los proveedores en el tiempo estipulado. También es posible señalar que un periodo de rotación de dos meses es bastante elevado, aunque no necesariamente es una situación crítica siempre y cuando la empresa tenga buenas relaciones con sus proveedores y clientes.

Luego se encuentra la cobertura de gastos en la figura 15 donde se presentan las cargas operativa, de administración, de ventas y financiera que representan la cantidad de veces que es respaldada por las ventas. Esto permite identificar donde se encuentran los mayores egresos de dinero y analizar si es adecuado a la actividad empresarial y el sector. Una vez el usuario ingresa a este formulario todos los datos son cargados automáticamente según los estados financieros cargados previamente a la herramienta.

The screenshot shows a window titled 'Cobertura de Gastos' with a close button (X) in the top right corner. It contains five input fields with the following values:

Concepto	Valor
Ingresos:	286.527.970,82
Carga operativa:	1,37
Carga de administración:	32,57
Carga de ventas:	10,89
Carga financiera:	54,70

Figura 15. Cobertura de gastos.

En la figura 15 se observa que la mayor parte de los egresos de la empresa se realiza en los costos operacionales que se incurren, debido a que las ventas del periodo en que se realiza el análisis son 1.37 veces los costos por operación que se incurrieron. Quiere decir que luego de cumplir con los costos de operación, únicamente queda el 27% de los ingresos para pagar los costos de ventas, administración, financieros e impuestos. De manera adicional se muestra que los costos de ventas, administración y financieros son bajos en comparación con los ingresos del periodo.

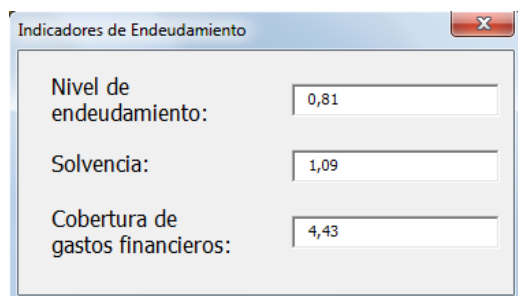
El siguiente indicador es la rentabilidad que se muestra en la figura 16. Los indicadores que allí se observan también son calculados automáticamente según el periodo de los estados financieros cargados previamente. Los indicadores de endeudamiento de la empresa representados en la figura 17 también son cargados automáticamente.

The screenshot shows a window titled 'Indcadores de Rentabilidad' with a close button (X) in the top right corner. It contains eight input fields with the following values:

Indicador	Valor
Eficiencia de los activos operativos	35,76%
ROA	3,94%
ROE	21,06%
Razón corriente	0,93
Margen Bruto	27,19%
Margen Operativo	13,11%
Margen Neto	11,03%
Prueba ácida	0,62

Figura 16. Rentabilidad.

En la figura anterior se observa que la ROA es baja, la razón de esto es que los activos que posee la empresa son elevados, en especial sus activos fijos y las deudas de clientes. También se observa que la razón corriente y la prueba acida son menores de 1, quiere decir que la empresa no tiene suficientes activos corrientes para pagar las deudas de corto plazo, además que los inventario corresponden al 30% del total de activos corrientes. El plazo que tienen los clientes en pagar es corto, pero un mecanismo para evitar que los clientes compren a crédito favorecería estos indicadores al reducir los activos corrientes en el balance general.



Indicador	Valor
Nivel de endeudamiento:	0,81
Solvencia:	1,09
Cobertura de gastos financieros:	4,43

Figura 17. Endeudamiento.

En la figura anterior se observan resultados normales, un nivel de endeudamiento menor a 1 que refleja que los pasivos efectivamente son menores que los activos, la solvencia mayor a 1 indica que los activos reales también son mayores a los pasivos de la empresa y que los gastos financieros son cubiertos por la utilidad operativa. Durante el periodo que se analiza, la utilidad operativa es bastante reducida por los bajos ingresos del periodo, por ello la cobertura de gastos financieros es apenas 4.43.

Posteriormente se encuentra la interfaz del apalancamiento empresarial en la figura 18 donde una vez el usuario ingrese un número que equivale al porcentaje que aumentan las ventas y los costos en el estado de resultados, podrá observar el apalancamiento operativo, financiero y total para el aumento respectivo.

Apalancamiento Empresarial

Ingrese el % de aumento:

	Inicial	Apalancado
Ingresos:	286.527.971	343.833.565
Costos:	208.659.482	250.391.378
Utilidad Bruta:	77.868.489	93.442.187
Gastos administración y ventas:	35.100.548	35.100.548
Utilidad Operativa:	42.767.941	58.341.639
Gastos Financieros:	5.238.019	5.238.019
UAI:	37.529.922	53.103.620

Resultados del apalancamiento

Apalancamiento Operativo:

Apalancamiento Financiero:

Apalancamiento Total:

Impacto en las utilidades

Utilidad Bruta:

Utilidad Operativa:

UAI:

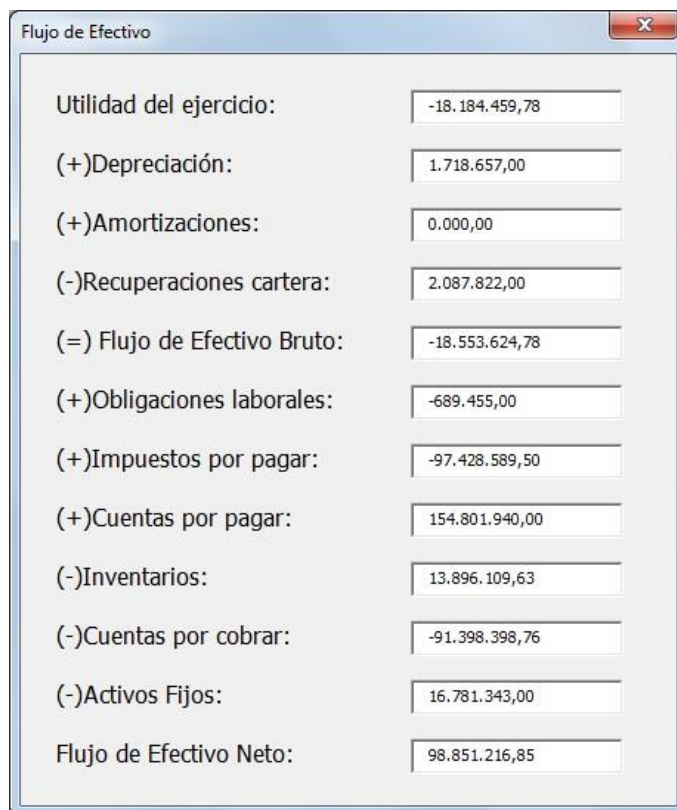
Figura 18. Apalancamiento empresarial.

Dentro del periodo analizado, se observa en los resultados del apalancamiento que por cada punto porcentual que aumentan las ventas, la utilidad operativa aumenta 1.82%. De igual forma por cada punto porcentual que aumenta la utilidad operativa, la utilidad antes de impuestos aumenta 1.14%. En total, por cada punto porcentual que aumentan las ventas, la utilidad antes de impuestos aumenta 2.07%. Hay que destacar que entre mayor sea el apalancamiento total, más fácil es incrementar la utilidades del periodo al incrementar las ventas, pero así mismo la utilidad se ve muy afectada frente a fluctuaciones negativas en los ingresos del periodo.

Por último el flujo de efectivo y el flujo de caja representados en la figura 19 y figura 20 respectivamente. Los valores dentro de estos formularios son cargados automáticamente, a excepción del saldo inicial, préstamo recibido y pago de préstamos dentro del flujo de caja.

En el flujo de efectivo para facilitar su análisis se enuncia si el rubro es sumado o restado a la utilidad o el flujo de efectivo bruto. Los valores de la depreciación y las amortizaciones son

extraídos del estado de resultados, los valores por debajo del flujo de efectivo bruto son extraídos del balance general realizando la comparación entre dos periodos que el usuario indica el momento de cargar el balance general. El flujo de caja tiene un procedimiento similar, donde el usuario ingresa el saldo inicial que corresponde al flujo de caja del periodo anterior. Todos los egresos son extraídos del estado de balance de prueba antes de que el formulario del flujo de caja inicie.



Item	Value
Utilidad del ejercicio:	-18.184.459,78
(+) Depreciación:	1.718.657,00
(+) Amortizaciones:	0.000,00
(-) Recuperaciones cartera:	2.087.822,00
(=) Flujo de Efectivo Bruto:	-18.553.624,78
(+) Obligaciones laborales:	-689.455,00
(+) Impuestos por pagar:	-97.428.589,50
(+) Cuentas por pagar:	154.801.940,00
(-) Inventarios:	13.896.109,63
(-) Cuentas por cobrar:	-91.398.398,76
(-) Activos Fijos:	16.781.343,00
Flujo de Efectivo Neto:	98.851.216,85

Figura 19. Flujo de efectivo.

Durante el periodo analizado, se observa que la utilidad neta fue negativa, sin embargo el flujo de efectivo es bastante positivo. Al analizar los valores que hacen parte del flujo de efectivo podemos observar que las cuentas por pagar aumentaron considerablemente durante el periodo, esto significa que aunque se generó el gasto o costo, todavía no se ha realizado el desembolso de capital. De igual forma las cuentas por cobrar aumentaron durante el periodo,

eso significa que la empresa recibió capital por concepto de deudas. Los resultados del flujo de efectivo muestran el efectivo neto que se obtiene durante un periodo de comparación, y permite a la empresa evaluar de donde proviene o en donde es invertido el capital que posee.

Flujo de Caja	
Periodo inicial	
Saldo Inicial:	26000000
Recaudo de Cartera:	216.799.296,00
Total Ingresos:	216.799.296,00
Pago proveedores:	-89.501.084,00
Pago de honorarios:	-4.789.320,00
Pago de arrendamientos:	-3.495.164,00
Pago de transportes:	-20.036.552,00
Pago de servicios públicos:	-3.553.395,00
Pago de otros terceros:	-99.158.398,57
Pago de retenciones:	-5.024.949,00
Pago de seguridad social:	-102.977,00
Pago de salario:	-689.455,00
Total Egresos:	-226.351.294,57
Flujo de caja económico:	16.448.001,43
Préstamo recibido:	0
Pago de préstamos:	0
Flujo de caja financiero:	16.448.001,43

Figura 20. Flujo de caja.

El saldo inicial proviene del flujo de caja financiero del periodo anterior, en el caso de éste análisis el saldo inicial se tomó nulo para el periodo anterior, y el flujo de caja financiero resultante es el saldo inicial que observamos en la figura 20. Además se observa que los grandes egresos se realizan en el pago de proveedores, el pago de transporte y el pago de otros terceros. Finalmente el flujo de caja económico es equivalente al flujo de caja financiero y neto debido a que no hay recepción de préstamos, pago de préstamos ni inversiones en activos

fijos. El flujo de caja permite a la empresa controlar los ingresos y egresos del periodo para tomar decisiones rápidas con respecto a aplicación de capital o métodos de financiación.

Se debe mencionar que algunos indicadores de desempeño operativo y endeudamiento al igual que la cobertura de gastos son calculados con la información extraída de la herramienta contable de la empresa, debido a que la herramienta diseñada no calcula las utilidades del periodo dentro de la empresa. Todos los indicadores correspondientes a rotaciones de clientes, proveedores e inventarios, además del porcentaje de rendimiento y las utilidades promedio para cada referencia son calculados con base a la información que la herramienta propuesta genera.

7.4. Ingreso a la herramienta.

Cuando la herramienta de costos es abierta, automáticamente realiza ciertas acciones relacionadas con el mantenimiento de la base de datos y la seguridad del archivo. Primero realiza un resumen de inventario donde guarda la cantidad de unidades y el costo total del inventario dentro de una hoja llamada ALMACENAMIENTO, estos datos son usados posteriormente para calcular inventarios promedios y realizar valoraciones del inventario. Luego prorratea aquellos rubros especiales de los costos indirectos de fabricación que son ingresados por el formulario de pagos, estos costos son agregados únicamente a las unidades del periodo correspondiente y solamente se realiza en caso de que no hayan sido prorrateados anteriormente. Finalmente oculta todas las hojas excepto la hoja de INTERFAZ, donde el usuario navega entre los formularios que contiene la herramienta, adicionalmente abre un módulo llamado ingreso mostrado en la figura 21 donde el usuario deberá identificarse con el nombre de usuario y contraseña adecuados, de lo contrario al tercer intento la herramienta será cerrada automáticamente. El módulo de ingreso permite adicionalmente identificar las

necesidades del usuario así como sus restricciones, bloqueando o desbloqueando secciones de la herramienta según sus requerimientos; de esta forma se evita que un usuario vea información que no le es pertinente o realice cambios en la base de datos de los que no posee conocimientos. Hay que mencionar que ninguno de estos usuarios tiene permisos para realizar modificaciones en el código de programación de la herramienta puesto que las características de Visual Basic tienen una contraseña diferente.

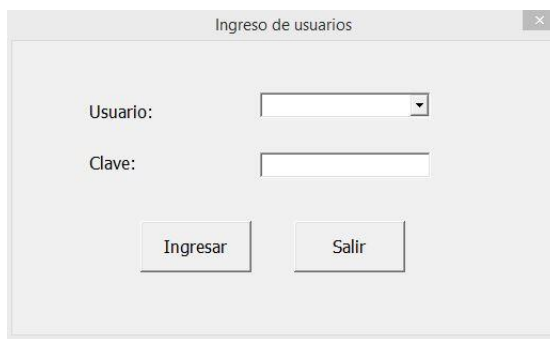


Figura 21. Interfaz de Ingreso de los usuarios.

Luego de que sea ingresado un usuario y contraseña correctos se selecciona la hoja INTERFAZ mostrada en la figura 22. De allí el usuario se dirige al formulario deseado según sus necesidades y responsabilidades. Esta interfaz posee 3 botones dispuestos para la navegación de la herramienta, el botón de movimientos donde es ingresada la mayor parte de la información como compras, devoluciones, ventas, producción etc.; el botón de reportes e indicadores que lleva a la interfaz de indicadores; y el botón de estados financieros donde se encuentran los estados financieros del balance general, el estado de pérdidas y ganancias, el estado de costos y el estado de inventarios. Adicionalmente tiene un botón para crear un archivo de respaldo manualmente, este archivo es creado de forma automática el primer día de cada mes pero se dispone en la interfaz para evitar que no sea guardado por alguna razón. También se encuentra el botón para cerrar sesión una vez el usuario culmino con su labor

dentro de la herramienta y otro botón para iniciar sesión en caso de que se requiera cambiar el usuario actual.



Figura 22. Interfaz de la herramienta de costos.

7.5. Ingreso de datos.

Dentro de la herramienta diseñada, la mayor parte de los datos que ingresan lo hacen por la interfaz de movimientos y cada uno de sus formularios. A continuación se explica cómo utilizar cada formulario y los valores que deben ser ingresados.

En la figura 23 se muestra la interfaz de movimientos donde se observan los formularios a disposición del usuario, en dado caso que el usuario no tenga permiso para ingresar a algún formulario se mostraría como en la figura 24, en este caso no puede ingresar al formulario de compras, entre otros.

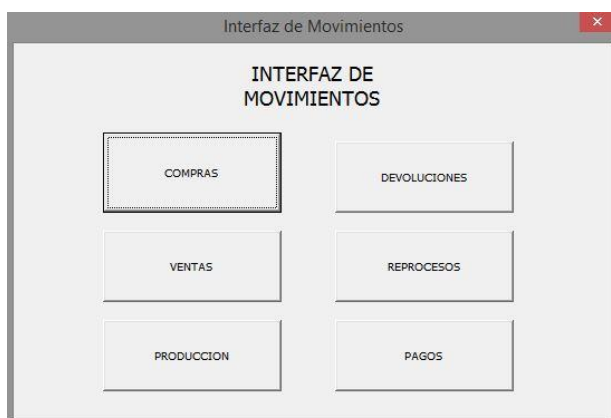


Figura 23. Interfaz de movimientos.



Figura 24. Interfaz de movimientos con restricciones del usuario.

La figura 25 muestra la interfaz de compras junto con un ejemplo de los datos que se ingresan. Dentro de la lista de ítems se encuentran las frutas y todos los materiales directos que ingresan a producción, en la casilla de cantidad (kg – unidades) se ingresa la cantidad que se compra, la herramienta automáticamente reconoce cuando se están ingresando kilogramos y cuando se ingresan unidades de material según el ítem seleccionado, por último se encuentra la casilla donde se ingresa el valor total de la compra facilitando la verificación con los valores de las facturas y evitando que el usuario deba realizar cálculos para ingresar un costo unitario.

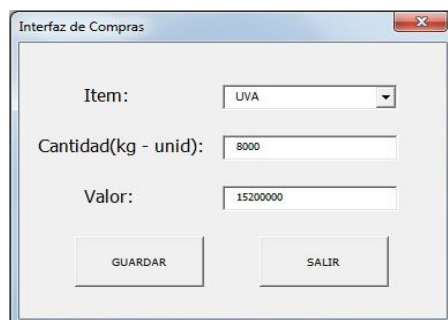


Figura 25. Interfaz de compras.

En la figura 26 se muestra la Interfaz de producción. Se puede observar que se encuentra dividida en tres secciones, representando cada una las etapas de la cadena de producción y creando una interfaz amigable para el usuario.

En la primera sección podrá seleccionar el ítem que desea que ingrese a la producción (dentro de esta lista desplegable solo podrá encontrar las frutas que se encuentren en el inventario actualmente), luego la cantidad de kilogramos que se utilizaron en la producción, las horas de mano de obra invertidas en el proceso y los kilogramos de fruta utilizados en pruebas de calidad. Debe seleccionar la casilla de recepción en canastilla para que el sistema no añada el costo que los operarios demoran para descargar la fruta en canastillas. El resultado de esta sección de la producción son litros de pulpa de fruta gracias al rendimiento indicado en la *tabla 14* y automáticamente añade los costos de mix y servicios 1, la mano de obra directa, el material directo y la mano de obra indirecta. De forma adicional resta los kilogramos de fruta utilizados del inventario actual.

En la segunda sección, la lista desplegable permite seleccionar el producto que sale de la producción. Es importante tener en cuenta que debe haber existencias en el inventario de pulpa de fruta requerida. Luego el usuario debe ingresar la cantidad de unidades producidas, las horas de mano de obra requeridas para la producción, las unidades que se dieron de baja durante el proceso y aquellas que fueron utilizadas en los procesos de control de calidad. La casilla del uso de tapas blancas permite al usuario utilizar tapas blancas del inventario, en lugar de las tapas de color correspondiente para cada fruta; esta es una situación común dentro de la producción debido a falta de inventario o requerimientos del cliente. El resultado de esta sección de la producción son unidades (botellas según la presentación) pero son almacenados con una marca de producto en proceso y automáticamente añade los costos correspondientes

al mix y servicios 2, la mano de obra directa, el material directo y la mano de obra indirecta. De forma adicional resta las botellas y tapas indicadas del inventario actual.

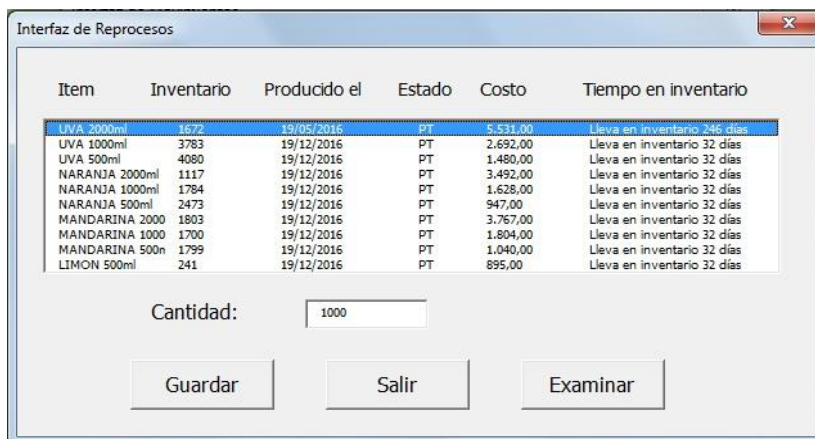
En la tercera sección, la lista desplegable permite seleccionar el producto que sale de la producción. Es importante tener en cuenta que debe haber existencias de producto en proceso requerido para continuar con la operación. Luego el usuario debe ingresar la cantidad de unidades producidas, las horas de mano de obra requeridas para la producción, las unidades que se dieron de baja durante el proceso y aquellas que fueron utilizadas en los procesos de control de calidad. El resultado de esta sección de la producción son unidades terminadas (botellas según la presentación) y automáticamente añade los costos correspondientes a la mano de obra directa, el material directo y la mano de obra indirecta. De forma adicional resta las etiquetas indicadas del inventario actual.

The image shows a software interface titled "Interfaz de Produccion" with three main sections: "Despulpado - Exprimido", "Embotellado", and "Embalado". Each section contains a dropdown menu for "Item", a text input for "Cantidad", and a text input for "Horas trabajadas". The "Despulpado - Exprimido" section also includes a "Control" input and a checkbox for "Recepcion en canastilla?". The "Embotellado" section includes "Perdidas" and "Control" inputs and a checkbox for "Usaron tapas blancas?". The "Embalado" section includes "Perdidas" and "Control" inputs. Each section has "GUARDAR" and "SALIR" buttons. There is also an "EXAMINAR" button at the bottom left.

Figura 26. Interfaz de producción.

En la figura 27 se encuentra la interfaz de reprocesos, donde el usuario deberá seleccionar el ítem que ingresa al proceso de reproceso. Para ello es cargada la lista de todos los productos terminados que se encuentran en el inventario junto con información adecuada para diferenciar cada lote de producción. Las unidades de producto en proceso no aparecen en esta lista debido a que son unidades que acaban de salir del proceso al que ingresarían nuevamente,

lo cual no ocurre en la planta. Luego ingresar las unidades que son ingresadas nuevamente a la cadena de producción. El sistema se asegura que la cantidad de unidades reprocesadas no sea mayor a las unidades del lote que se encuentran en el inventario. Al ingresar al inventario lo hacen como litros de pulpa de fruta.



Item	Inventario	Producido el	Estado	Costo	Tiempo en inventario
UVA 2000ml	1672	19/05/2016	PT	5.531,00	Lleva en inventario 246 días
UVA 1000ml	3783	19/12/2016	PT	2.692,00	Lleva en inventario 32 días
UVA 500ml	4080	19/12/2016	PT	1.480,00	Lleva en inventario 32 días
NARANJA 2000ml	1117	19/12/2016	PT	3.492,00	Lleva en inventario 32 días
NARANJA 1000ml	1784	19/12/2016	PT	1.628,00	Lleva en inventario 32 días
NARANJA 500ml	2473	19/12/2016	PT	947,00	Lleva en inventario 32 días
MANDARINA 2000	1803	19/12/2016	PT	3.767,00	Lleva en inventario 32 días
MANDARINA 1000	1700	19/12/2016	PT	1.804,00	Lleva en inventario 32 días
MANDARINA 500ml	1799	19/12/2016	PT	1.040,00	Lleva en inventario 32 días
LIMON 500ml	241	19/12/2016	PT	895,00	Lleva en inventario 32 días

Cantidad:

Figura 27. Interfaz de reprocesos.

En la figura 28 se encuentra la sección 1 de la interfaz de devoluciones, donde el usuario puede ingresar las devoluciones de materiales comprados. En la figura 29 se encuentra la sección 2 de la interfaz de devoluciones, donde el usuario ingresa las unidades devueltas por el cliente.

En la sección 1 el usuario debe ingresar las unidades que son devueltas al proveedor por cualquier razón, seleccionar el ítem que es devuelto y la fecha en que se ingresó la compra. Deberá seleccionar la casilla siguiente si el proveedor realiza un reembolso de dinero por la mercancía devuelta.

En la sección 2 el usuario debe seleccionar el cliente e ingresar las unidades que el cliente devuelve por cualquier razón, pero la casilla inferior debe ser seleccionada en caso de que la mercancía sea devuelta por problemas de calidad y no vaya a ingresar al inventario de la

empresa nuevamente. Luego seleccionar el ítem que es devuelto y la fecha en que fue realizada la venta. Si la mercancía vuelve a ingresar nuevamente al inventario de la empresa, será cargada con un sobrecosto del 5% del valor de la mercancía debido a los costos por devolución del producto terminado.

Interfaz de Devoluciones

Devoluciones en compras

Cantidad: 150

Item: UVA

Fecha del pedido: 19/12/2016

El proveedor devuelve el dinero?

GUARDAR SALIR

EXAMINAR

Devoluciones en ventas

Cientes:

Cantidad:

Item:

Fecha de la venta:

Se desecha el producto enviado?

GUARDAR SALIR

Figura 28. Interfaz de devoluciones sección 1.

Interfaz de Devoluciones

Devoluciones en compras

Cantidad:

Item:

Fecha del pedido:

El proveedor devuelve el dinero?

GUARDAR SALIR

EXAMINAR

Devoluciones en ventas

Cientes: ALMACENES ÉXITO S.A.

Cantidad: 100

Item: LIMON 500ml

Fecha de la venta: 20/01/2017

Se desecha el producto enviado?

GUARDAR SALIR

Figura 29. Interfaz de devoluciones sección 2.

En la figura 30 se encuentra la interfaz de ventas. Una vez el usuario selecciona el ítem que desea vender, a la derecha del formulario se cargan todas unidades disponibles en el inventario

actualmente para que pueda ver información respecto al costo y el inventario en existencia. Luego se debe ingresar la cantidad de unidades que se venden y el precio total de la venta para que la herramienta calcule la utilidad unitaria resultante de esa venta. Por último selecciona el cliente y en la sección inferior derecha del formulario se cargan las últimas 3 ventas realizadas a ese cliente como información adicional. Realizar esta operación reduce las unidades de producto terminado correspondientes del inventario.

The screenshot shows a software interface titled "Interfaz de Ventas". On the left, there are input fields for "Item:" (MANDARINA 500ml), "Costo Unitario:" (1040), "Cantidad:" (300), "Precio venta total:" (450000), and "Cliente:" (JUGOS Y FRUTAS DE DPLM). Below these are "GUARDAR" and "SALIR" buttons. On the right, there is a table with columns: Item, Cantidad, Fecha, Costo, Utilidad, and Tiempo en Inv. The table contains one row: MANDARINA 500, 1299, 19/12/2016, 1040, 460, and Lleva en inventario 31 días. Below the table are summary fields: "Inventario total del ítem:" (1299), "Utilidades promedio del ítem:" (460), "Total ventas del ítem:" (750.000), and "Ventas del ítem al cliente:" (750.000). At the bottom right, there is another table with columns: Cliente, Item, Fecha venta, Valor, and Unidades. It contains one row: JUGOS Y FRUT, MANDARINA 500ml, 1/19/2017, 750.000, and 500.

Figura 30. Interfaz de ventas.

En la figura 31 se encuentra la interfaz de pagos, donde el usuario ingresa todos los pagos de los rubros especiales de los costos indirectos de fabricación identificados en la *tabla 13* así como los pagos realizados al jefe de producción y el jefe de calidad. El usuario selecciona el rubro del costo que desea ingresar, así como el valor total y el periodo en el que desea que se proratee el costo. Este costo será prorrateado en el costo unitario de todas las unidades producidas durante ese periodo de tiempo. Únicamente el salario del jefe de producción y el jefe de calidad son prorrateados como costos por mano de obra directa, todos los demás rubros son costos indirectos de fabricación. Esta clasificación es asignada debido a la importancia de los dos cargos en la planta de producción. El jefe de producción es el encargado de la planeación de la producción así como la supervisión de cada puesto de trabajo, también

interviene constantemente en la para modificar las tareas que cada operario realiza y cumplir con los requerimientos de personal en cada puesto de trabajo. El jefe de calidad es el encargado de garantizar la calidad del producto, la preparación adecuada de las mezclas durante el proceso y el cumplimiento de los estándares del cliente (sabor, acidez, pH, etc.). Por ello de manera contable son considerados mano de obra directa, y de igual forma serán tratados en la herramienta de costos propuesta.

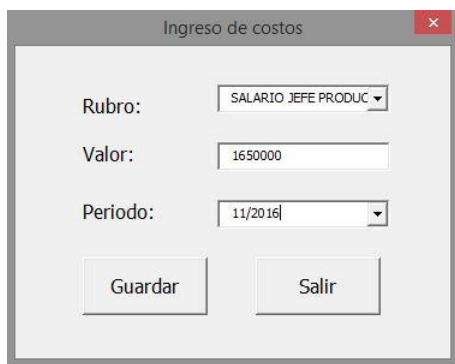


Figura 31. Interfaz de pagos.

7.5.1. Verificación de datos. Los datos que ingresa el usuario tienen un filtro para evitar que la base de datos de la herramienta contenga datos inútiles o falsos. Por ejemplo las listas desplegables son cargadas de una hoja llamada NOMBRES donde se guardan varias constantes (portafolio de productos, clientes, frutas, etc.) para evitar errores de escritura. También algunos datos deben ser numéricos y positivos, el caso de las unidades y precios, otros como las unidades perdidas en producción o dispuestas para el control de calidad pueden ser iguales a 0. De esta forma se evita que la herramienta llegue a errores debido a los datos que son ingresados, y asegura que cuando realiza los cálculos internos estos datos tienen ciertos formatos de búsqueda y filtrado que permitan generar información adecuada.

7.6. Estados financieros internos.

Dentro de la herramienta de costos se deben realizar unos estados financieros auxiliares que proveerán de información adecuada al usuario para poder ser implementados en el proceso de toma de decisiones de la compañía. Estos estados financieros internos son un complemento a los estados financieros principales, que como fue mencionado anteriormente son cargados a la herramienta mediante el módulo de carga. Los estados financieros internos son el estado de costos y el estado de inventario.

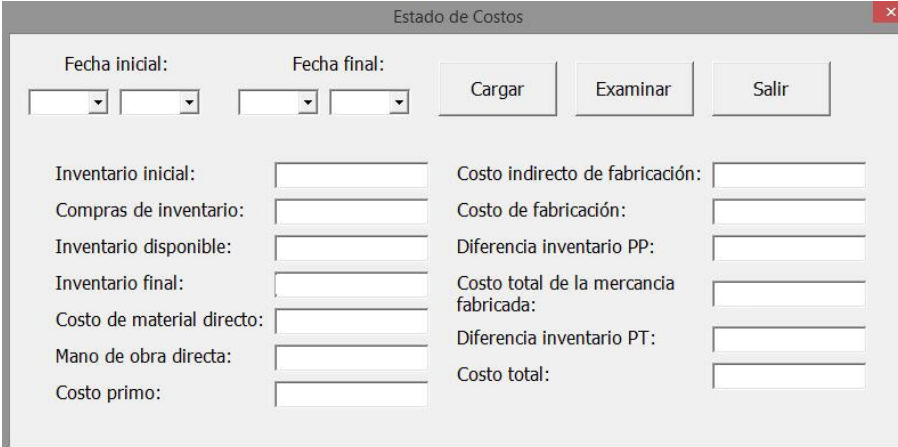
Para ingresar a la interfaz de los estados financieros debe ingresar por medio de la interfaz de la herramienta mostrada en la figura 22 y dar clic en botón correspondiente. Una vez en la interfaz de los estados financieros mostrada en la figura 32 puede elegir una de los 4 estados financieros a disposición, el balance general o el estado de resultados, (cuyos datos provienen de los archivos cargados por el usuario al ingresar a la interfaz de los estados financieros), el estado de costos o el estado de inventario (cuyos datos provienen de los registros ingresados a la herramienta de costos en la interfaz de movimientos).



Figura 32. Interfaz de estados financieros.

El estado de costos es mostrado en la figura 33. Cuando el usuario ingresa al formulario debe seleccionar el mes y el año inicial y final para indicar el periodo del que desea observar

el estado de costos. Los datos utilizados son filtrados gracias a la diferenciación que hace la herramienta de costos entre mano de obra directa, materiales directos y costos indirectos de fabricación. De manera adicional, el usuario puede examinar todos los registros que tiene la herramienta en la hoja de Excel respectiva.



The screenshot shows a window titled "Estado de Costos" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a form with the following elements:

- Two date selection fields: "Fecha inicial:" and "Fecha final:", each consisting of a dropdown menu for the month and a text input for the day.
- Three buttons: "Cargar", "Examinar", and "Salir".
- A grid of input fields for various cost components:
 - Left column: Inventario inicial, Compras de inventario, Inventario disponible, Inventario final, Costo de material directo, Mano de obra directa, Costo primo.
 - Right column: Costo indirecto de fabricación, Costo de fabricación, Diferencia inventario PP, Costo total de la mercancía fabricada, Diferencia inventario PT, Costo total.

Figura 33. Estado de costos.

En la figura 34 se observa el estado de inventario. El usuario puede observar en el recuadro ubicado a la izquierda del formulario todos los elementos que se encuentran en el inventario actual. Si el usuario selecciona alguno de los ítems, una serie de valores son cargados en los recuadros del formulario, que le proporciona información valiosa según el tipo del ítem seleccionado. Por ejemplo la utilidad promedio solamente es cargada cuando se selecciona un producto terminado, pero la cantidad de unidades en el inventario es calculada para todos los elementos. Hay de destacar que estos valores son calculados para todos los registros que hay en la herramienta de costos, es decir desde el primer movimiento que se realizó hasta el día actual; para reducir el periodo de búsqueda en el que se calculan los datos, los recuadros de la derecha del formulario permiten que el usuario seleccione una fecha inicial y final para que la herramienta realice un filtro interno y genere los resultados. Para realizar gran parte de las operaciones, la herramienta cada vez que es abierta debe realizar un resumen de existencias,

de esta forma se pueden calcular niveles promedio de existencias y valorar el inventario de forma ágil.

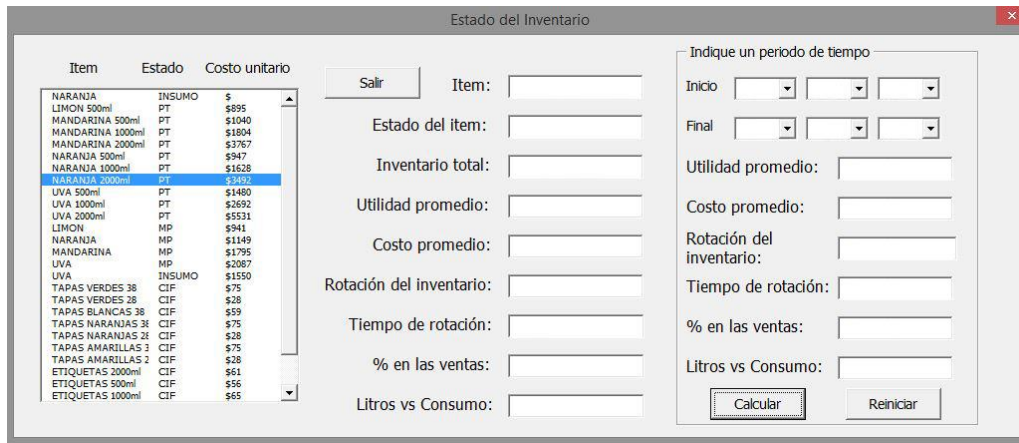


Figura 34. Estado de inventario.

8. Prueba piloto.

Con el propósito de que los usuarios de la herramienta tengan parte en el desarrollo de la misma y puedan adaptarla a sus necesidades y obligaciones, se debe hacer una prueba piloto. Durante un periodo de tiempo se proveerá la herramienta de costos a los usuarios ubicados en la planta de producción para que ingresen los registros y movimientos de su labor. El periodo de tiempo que será habilitada la herramienta inicialmente es de una semana, es un periodo suficiente para que los usuarios encuentren posibles mejoras y cambios que beneficien su desempeño. Al finalizar la prueba piloto de la herramienta de costos, serán recopiladas las recomendaciones y evaluadas para poder brindar una solución adecuada. Los cambios que se realizan en la herramienta deben ser enfocados a la interfaz y la metodología del ingreso de los datos, así como la información que genera; por ello cambios internos en el código de la

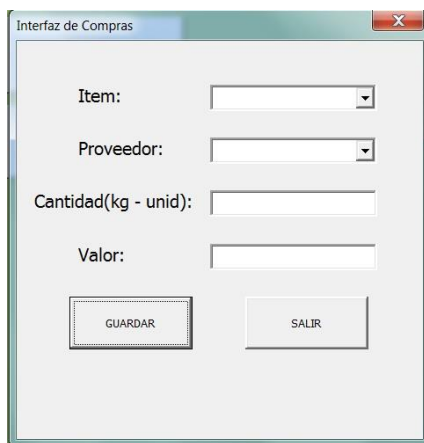
herramienta no serán contemplados debido al impacto que genera en todos los módulos que lo conforman. Para que la prueba piloto fuera lo más real posible se ingresaron todas las unidades existentes del inventario que la herramienta debía contemplar para que el usuario lograra realizar cualquier movimiento sin problemas, así mismo se ingresaron los registros de ventas y devoluciones del último mes.

Al comenzar la semana de la prueba piloto, se realiza una introducción y capacitación sobre el uso de la herramienta. Se instala la herramienta en los computadores de los usuarios y se realizan un ejemplo, de manera que el usuario puede observar de forma interactiva la metodología para ingresar los movimientos de la herramienta. En esta prueba se van explicando los valores que deben ser ingresados y la información que genera la herramienta una vez tengas datos suficientes. También se explica el proceso de inicio de sesión para que los usuarios tengan en cuenta a que secciones de la herramienta pueden ingresar o cuales tienen acceso restringido.

8.1. Resultados obtenidos.

Durante la prueba piloto la gerente comercial recalco la dificultad para ingresar las ventas diariamente, debido a que cada día los CEDIs y clientes realizan pedidos de producto, significa ingresar los datos para cada uno de los clientes todos los días. Por esta razón se cuestiona la necesidad de ingresar las ventas todos los días. En realidad el ingreso de los datos no tiene que ser diario, pero la frecuencia en que se realice es igual a la veracidad de la información que entregue la herramienta. Se procede a explicarle a la gerente comercial que ella tiene la posibilidad de ingresar los registros de las ventas según su disposición de tiempo, pero la información que genera la herramienta sobre las ventas y utilidades de los productos vendidos solamente serán válidos una vez los datos sean ingresados.

Así mismo, el jefe de compras menciona la dificultad de ingresar las compras debido a la gran cantidad de proveedores que satisfacen las necesidades de la empresa. Por ejemplo, varios proveedores pueden surtir la fruta durante el mismo día de producción, pero también puede surtir otro tipo de materiales. El jefe de compras asegura que el ingreso de los datos sería mucho más sencillo sin clasificar las compras según el proveedor; de igual forma se explica que realizar esta clasificación permite hallar información valiosa como el costo promedio de cada fruta o la calidad de los productos comprados según el proveedor. Luego de explicarle las razones por las que fue ingresado el proveedor dentro de la herramienta de costos, el jefe de compras prescinde de la información generada gracias al filtro de proveedores, por lo que se procede a eliminar esta clasificación dentro de los datos de la herramienta de costos. En la figura 35 se muestra la interfaz de compras antes de eliminar el registro de proveedores y en la figura 36 se muestra la interfaz de devoluciones antes de ser modificada.



The image shows a software window titled "Interfaz de Compras". It contains four input fields: "Item:" (a dropdown menu), "Proveedor:" (a dropdown menu), "Cantidad(kg - unid):" (a text box), and "Valor:" (a text box). At the bottom of the window, there are two buttons: "GUARDAR" and "SALIR".

Figura 35. Interfaz de compras antes de modificaciones.

Interfaz de Devoluciones

Devoluciones en compras

Proveedores: [dropdown]
Cantidad: [input]
Item: [dropdown]
Fecha del pedido: [dropdown]
 El proveedor devuelve el dinero?
[GUARDAR] [SALIR]

Devoluciones en ventas

Clientes: [dropdown]
Cantidad: [input]
Item: [dropdown]
Fecha de la venta: [dropdown]
 Se desecha el producto enviado?
[GUARDAR] [SALIR]

Figura 36. Interfaz de devoluciones antes de modificaciones.

Dentro de la interfaz de producción, se recalca una situación que no es común pero suele presentarse. Algunas veces las tapas que se usan en el proceso de embotellado no son las que corresponden al producto, sea por falta de inventario o por especificaciones del cliente. Entonces en el momento que se ingresan los registros a la herramienta, deben descargar del inventario el elemento adecuado, por ello debe crearse una forma de verificación que permita a la herramienta identificar cuando descargar las tapas blancas. Se analiza y la forma adecuada y sencilla es una casilla que puede ser marcada o desmarcada por el usuario en el momento de ingresar los datos. En la figura 37 se muestra la interfaz de producción antes de ser insertada la casilla de identificación de las tapas blancas.

Interfaz de Produccion

Despulpado - Exprimido

Item: [dropdown]
Cantidad(kg): [input]
Horas trabajadas: [input]
Control: [input]
 Recepcion en canastilla?
[GUARDAR] [SALIR]

Embotellado

Item: [dropdown]
Cantidad(unid) [input]
Horas trabajadas: [input]
Perdidas: [input]
Control: [input]
[GUARDAR] [SALIR]

Embalado

Item: [dropdown]
Cantidad(unid) [input]
Horas trabajadas: [input]
Perdidas: [input]
Control: [input]
[GUARDAR] [SALIR]

[EXAMINAR]

Figura 37. Interfaz de producción antes de modificaciones.

La herramienta de costos luego de ser modificada por las correcciones anteriormente enunciadas se consolida en una carpeta con varias subcarpetas que se encuentran conectadas con el archivo principal para su correcto funcionamiento. Esta carpeta se encuentra en el APÉNDICE E. Herramienta de costos. Algunos módulos de mantenimiento y seguridad de la herramienta podrían no funcionar adecuadamente debido a que la ruta de acceso a esta carpeta es diferente a la que se estipuló en la instalación dentro de los computadores de la empresa, sin embargo para propósitos académicos, los módulos principales son completamente funcionales. De forma opcional se puede proceder a realizar la instalación de la herramienta siguiendo las instrucciones que se encuentran dentro del APÉNDICE E.

9. Análisis de variación y resultados

La evaluación de la herramienta es necesaria para ratificar que cumple con los requisitos de la empresa y que genera un beneficio real en materia de costeo del producto y la capacidad para tomar decisiones de manera ágil con una información de respaldo.

Para realizar adecuadamente la evaluación de la herramienta, primero se debe dividir en 2 secciones; la primera es la evaluación operativa de la herramienta de costos donde se contemplan el proceso del usuario dentro de las interfaces de la herramienta y el manejo de los datos internamente; la segunda es la evaluación de los resultados obtenidos por la herramienta en materia de costos e información generada.

Desde el diseño del proyecto, se buscaba hacer la implementación de la herramienta propuesta lo más económico para Jugos y Frutas de Colombia S.A.S. en el sentido de

inversión de recursos. Por esta razón al culminar el diseño de la herramienta se define que la responsabilidad de ingresar los datos va a ser distribuida en cada uno de los usuarios dependiendo de su responsabilidad dentro de la cadena productiva. Es decir, el jefe de compras se encargará del ingreso de los registros de compras y devoluciones a proveedores, el jefe de producción se encargará del ingreso de los registros de producción, el jefe de calidad se encargará de ingresar los registros de reprocesos, la gerente comercial de ingresar los registros de ventas y devoluciones del cliente, y la contadora se encargará de ingresar los registros de los pagos de los rubros de costos indirectos e importar las hojas de Excel con los reportes financieros necesarios para calcular los indicadores correspondientes.

Además, el software requerido no tienen costos adicionales; Excel ya lo posee la empresa dentro de sus equipos de cómputo, y OneDrive es una herramienta gratuita del grupo de Microsoft.

9.1. Evaluación operativa de la herramienta de costos.

En esta sección de la evaluación de la herramienta se contempla que la herramienta no contenga errores de programación, que los usuarios puedan navegar de manera cómoda y adecuada entre las interfaces, y que los cálculos que se realizan en cada operación sean los correctos. De forma adicional, también se debe tener en cuenta el ingreso de los datos a la herramienta pero que son controlados gracias a los filtros mencionados en el capítulo 7.5.1. *Verificación de datos.*

Primero, para las operaciones que se realizan en la herramienta, durante la etapa de diseño de la misma se utilizaban datos supuestos, que fuera posible modificarlos y conocer los resultados para cerciorarse que los cálculos internos fueran correctos. Durante la prueba piloto realizada se comienza a utilizar datos reales que podían encarrilar la herramienta de costos a

errores debido a operaciones internas, por ejemplo divisiones por 0 debido a la falta de datos en todas las hojas de cálculo. Estos errores son corregidos creando una confirmación para que todos los valores fueran diferentes de 0. Estos errores se encontraban principalmente en los estados financieros internos de la herramienta.

Respecto la navegación dentro de la herramienta de costos, durante la prueba piloto fueron recopiladas ciertas sugerencias que permitieron una interfaz más amigable con el usuario y que realmente generara beneficios en el desempeño de su labor.

9.2. Evaluación de resultados obtenidos.

Luego de la prueba piloto, se tenía información suficiente para comparar los resultados del costeo de los productos en la herramienta de costos con el costo generado por el sistema contable que utiliza la empresa. En la tabla 17 se muestran los costos generados por cada uno de los sistemas y se procede a analizar las causas de la variación y los beneficios reales que trae la nueva herramienta para la empresa.

Tabla 17. Variación de resultados.

	Sistema contable	Herramienta propuesta	Variación del costo
LIMON 500ml	895,0	929,6	4%
MANDARINA 500ml	1040,0	1121,2	8%
MANDARINA 1000ml	1804,0	2100,8	16%
MANDARINA 2000ml	3767,0	4416,9	17%
NARANJA 500ml	947,0	1014,0	7%
NARANJA 1000ml	1628,0	1886,3	16%
NARANJA 2000ml	3492,0	3987,8	14%
UVA 500ml	1480,0	1553,6	5%
UVA 1000ml	2692,0	2965,4	10%
UVA 2000ml	5531,0	6146,2	11%

Para comparar el costo y las utilidades entre los dos sistemas, se utiliza un porcentaje de variación utilizando la ecuación 5:

$$\% = \frac{\text{Valor obtenido} - \text{Valor base}}{\text{Valor base}} * 100$$

Ecuación 5. Ecuación del porcentaje de variación.

Donde el valor obtenido hace referencia a la herramienta de costos propuesta y el valor base proviene de los valores del sistema contable.

En los resultados expuestos se percibe que los costos que expresa la herramienta propuesta son mayores a lo que indica el sistema contable. La prueba se realiza con base en el costo de la fruta durante el mes que se está analizando, para que los resultados no reflejen una variación del costo por parte de los materiales directos. Se debe recordar que, en la herramienta contable que posee la empresa, los costos indirectos de fabricación y los costos por mano de obra directa si son restados de las ventas del periodo correspondiente, pero una vez culmina el periodo y muy posiblemente el producto ya no se encuentra en el inventario. Quiere decir que es posible que el producto no sea costado adecuadamente por el sistema contable antes de que sea despachado al cliente. Esta puede ser la causa de que el costo de los productos aumente en los resultados arrojados por la herramienta de costos propuesta. De manera adicional el sistema contable realiza un promedio ponderado de todas las unidades del mismo producto que se encuentran en el inventario, esta información no refleja un dato valioso si se consideran las variaciones que puede tener el precio de los materiales directos en un periodo de tiempo. Por otro lado la herramienta de costos propuesta siempre guarda el costo unitario de cada unidad según la metodología de inventario PEPS, reflejando el costo unitario de cada lote de producción.

Para poder observar de donde proviene el costo de la herramienta propuesta se muestra la tabla 18. Allí se divide el costo en cada uno de sus componentes para analizarlos detenidamente. Esta división es posible gracias a que en la herramienta propuesta cada etapa del proceso productivo guarda para cada ítem el costo por mano de obra directa, materiales directos y los costos indirectos de fabricación incurridos; así mismo se toman los valores de la etapa del proceso anterior para sumarlos a medida que avanza por la cadena de producción. Esta división no es posible de realizar en la herramienta contable que posee la empresa.

Tabla 18. Segregación de los costos del producto.

	Costo de la herramienta propuesta	Costo de mano de obra	Costo de material directo	Costos indirectos
LIMON 500ml	\$ 929,57	\$ 20,77	\$ 715,63	\$ 193,16
MANDARINA 500ml	\$ 1.121,25	\$ 20,77	\$ 929,81	\$ 170,66
MANDARINA 1000ml	\$ 2.100,78	\$ 38,59	\$ 1.721,38	\$ 340,82
MANDARINA 2000ml	\$ 4.416,89	\$ 77,75	\$ 3.656,36	\$ 682,77
NARANJA 500ml	\$ 1.013,98	\$ 21,88	\$ 823,58	\$ 168,52
NARANJA 1000ml	\$ 1.886,25	\$ 40,80	\$ 1.508,93	\$ 336,53
NARANJA 2000ml	\$ 3.987,82	\$ 82,17	\$ 3.231,45	\$ 674,20
UVA 500ml	\$ 1.553,58	\$ 20,94	\$ 1.413,48	\$ 119,16
UVA 1000ml	\$ 2.965,45	\$ 38,92	\$ 2.688,73	\$ 237,80
UVA 2000ml	\$ 6.146,22	\$ 78,41	\$ 5.591,06	\$ 476,75

Observar los componentes permite analizar posibles mejoras en el proceso para lograr reducir el costo del producto terminado y mejorar la competitividad de la empresa. Por ejemplo dentro de los resultados obtenidos se observa que los costos indirectos de fabricación son bastante grandes con respecto a la mano de obra directa. Una de las razones es que los costos por servicios públicos que se cargan a cada litro producido son bastante elevados lo cual es comprensible para el producto que se realiza. De igual manera la mayor parte del costo proviene de los materiales directos, por lo cual una buena relación con los proveedores y el

aprovechamiento de descuentos pueden reducir notablemente el costo del producto. En la tabla 19 se muestra los componentes del costo según el porcentaje que representan.

Tabla 19. Porcentaje de composición de los costos del producto.

	Costo de la herramienta propuesta	% de mano de obra	% de material directo	% de costos indirectos
LIMON 500ml	\$ 929,57	2,23%	76,99%	20,78%
MANDARINA 500ml	\$ 1.121,25	1,85%	82,93%	15,22%
MANDARINA 1000ml	\$ 2.100,78	1,84%	81,94%	16,22%
MANDARINA 2000ml	\$ 4.416,89	1,76%	82,78%	15,46%
NARANJA 500ml	\$ 1.013,98	2,16%	81,22%	16,62%
NARANJA 1000ml	\$ 1.886,25	2,16%	80,00%	17,84%
NARANJA 2000ml	\$ 3.987,82	2,06%	81,03%	16,91%
UVA 500ml	\$ 1.553,58	1,35%	90,98%	7,67%
UVA 1000ml	\$ 2.965,45	1,31%	90,67%	8,02%
UVA 2000ml	\$ 6.146,22	1,28%	90,97%	7,76%

Las mejoras que la empresa realice para disminuir los costos deben estar enfocadas en disminuir el costo de los materiales directos, aunque no se pueden descuidar los otros componentes del costo; por ejemplo los operarios cuidadosos o que cumplen con las normas de seguridad de la empresa pueden generar menos desperdicios de fruta, igualmente hay culturas organizacionales como *cero desperdicios* que beneficia el manejo y uso de los materiales directos e indirectos de la cadena de producción.

10. Conclusiones

Durante la realización de este proyecto, se observa la relación estrecha que hay en cada uno de los sectores de una compañía y la manera en que las herramientas disponibles en la empresa permiten una relación en armonía. Se observa una relación simbiótica entre el sector de producción y las finanzas empresariales, debido a que ambas deben trabajar de forma coordinada para el adecuado funcionamiento de la empresa.

Esta es la razón por la que las metodologías, culturas, herramientas y estándares que sean adoptados por las empresas, van a mejorar las comunicaciones de cada uno de los sectores que la componen; permitiendo que trabaje coordinadamente para generar valor, así como beneficios a la sociedad y la misma organización.

A continuación se enuncian los objetivos planteados al inicio del proyecto y sus respectivas conclusiones.

“Realizar un diagnóstico del método de costeo actual y realizar un proceso válido para definir el modelo de costos más adecuado según el contexto de la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.”

- Para enfocar los recursos adecuadamente, se debe hacer un diagrama de Pareto o una paretización de las variables encontradas. Según la teoría, este diagrama permite encontrar las problemáticas más críticas para darles prioridad sobre aquellas menos importantes. En este proyecto se realizó un diagrama de Pareto de las referencias de productos más importantes en la compañía según sus ventas, para enfocar los recursos de manera más eficiente y permitir solucionar las problemáticas más críticas. Del diagrama de Pareto se

obtuvo que las referencias más importantes para la empresa son los sabores de Naranja, Uva, Mandarina y Limón; y las presentaciones de 500, 1000 y 2000 ml.

- La metodología de inventario adoptada por la empresa debe ser acorde a las características del sector y las actividades productivas que realiza. Esto le permite entregar al cliente productos con mejor calidad o abarcar mayor parte del mercado con productos novedosos. La metodología de inventario PEPS (primera en entrar, primera en salir) permite entregar al cliente el producto lo más fresco posible, una característica muy importante en las bebidas embotelladas; además disminuye el riesgo de pérdida de producto terminado por descomposición dentro de la bodega. Durante el diseño de la herramienta de costos se elige esta metodología puesto que es la más adecuada para el producto que realiza la empresa.
- Identificar las problemáticas y necesidades desde el comienzo del proyecto permite tener una visión clara de los resultados finales que se esperan obtener, y a partir de esto diseñar y crear las soluciones más adecuadas según los recursos y proyecciones que se poseen. La empresa presentaba ciertos requisitos desde el comienzo: poder utilizar la herramienta desde diferentes equipos, modificarla de acuerdo a las necesidades cambiantes de la empresa, crear accesos restringidos dentro de la herramienta de costos y realizar comparaciones entre varios periodos de tiempo. La identificación de estos requisitos permiten diseñar una herramienta dentro de los parámetros admitidos y buscar soluciones óptimas que favorezcan los procesos de toma de decisiones.
- El estudio de tiempos es una herramienta que permite comenzar un proceso de mejoramiento dentro de la cadena productiva al poseer una base de tiempos de manufactura en cada etapa. Con ella se pueden observar puntos críticos y posibilidades de

mejora que aumentan el rendimiento de los operarios y el desempeño de cada uno en la producción. Además permite cuantificar el costo en cada una de las etapas de la cadena productiva por concepto de mano de obra directa e indirecta, permitiendo contabilizar los costos a medida que transcurre el proceso.

“Definir las necesidades por parte de los usuarios de la herramienta de costos mediante una entrevista y encuestas.”

- Las organizaciones buscan que cada uno de sus integrantes estén comprometidos con las metas de la compañía, pero al mismo tiempo debe tener claro que cada uno tiene necesidades y metas profesionales. Cuando un proyecto busca implementar una herramienta o metodología, debe incluir al usuario e integrante de la empresa, para conectar las metas empresariales planteadas con las necesidades que puedan presentar los empleados durante el desempeño de su labor y beneficiar el cumplimiento de sus responsabilidades laborales. Por ello se realiza una reunión con la gerencia de la empresa y la contadora para identificar los posibles usuarios de la herramienta y posteriormente se aplica una encuesta que permite identificar las necesidades de cada usuario y buscar formas de facilitar su labor con la herramienta propuesta. Esta encuesta permitió corroborar que los indicadores propuestos inicialmente eran adecuados y los usuarios podrían encontrar beneficios en su uso, por ello es descartado el indicador de la concentración del pasivo.

“Seleccionar y diseñar un modelo de costo para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. de acuerdo al sistema seleccionado.”

- Un análisis multicriterio permite encontrar con objetividad un modelo del sistema de costos que se adapte de manera adecuada a los parámetros de la empresa. Es un método

que permite administrar la subjetividad en las decisiones que se toman y poder llegar a un resultado adecuado para el cumplimiento de los objetivos. Las variables necesarias para realizar el análisis multicriterio fueron seleccionadas según los objetivos de la herramienta de costos propuesta: creación de una herramienta adecuada a las necesidades y el contexto de la empresa, generación de reportes financieros valiosos, lograr realizar un presupuesto, facilidad para el diseño del sistema de costos y beneficiar la relación con los clientes al mostrar información útil. A partir de estas variables se concluye de que el sistema de costos debe contabilizar los costos por procesos usando costos reales, así mismo absorbiendo los costos fijos y variables a medida que pasan por las etapas de la producción.

- Es esencial identificar los costos directos e indirectos durante la etapa de diseño de la herramienta de costos. De esta manera se posee conocimiento de los valores y tratamientos que van a tener los costos durante la elaboración de la herramienta. También permite diseñar una metodología adecuada para costear de forma certera cada producto. Gracias a esto se pudo establecer cuáles eran los costos directos e indirectos en la herramienta propuesta, y diseñar un método para ingresarlos a la base de datos, en el cual los costos directos son cargados al producto automáticamente a medida que el usuario reporta su progreso por la cadena de producción, de igual forma ocurre con los costos indirectos relacionados a servicios y materiales de fabricación, otros costos indirectos como personal indirecto de producción y mantenimiento son prorrateados una vez se genera el egreso contable.

“Desarrollar una herramienta ofimática que apoye la puesta en práctica del sistema de costos diseñado y genere información que apoye las decisiones gerenciales.”

- La herramienta de costos propuesta tiene como base los datos ingresados de compras, producción, ventas, devoluciones y reprocesos para generar internamente un inventario en tiempo real que permite al usuario visualizar las existencias y el costo unitario de cada una. También permite una separación de los componentes del costo de los productos en proceso y los productos terminados para analizarlos individualmente. Adicionalmente el usuario puede cargar los estados financieros necesarios y lograr calcular los indicadores financieros planteados dentro del sistema de reportes de la herramienta.
- La herramienta propuesta permite observar el costo real y la cantidad de cada ítem que se encuentra en inventario, de esta forma con una revisión rápida se puede establecer precios de venta, posibles descuentos, tamaño de los pedidos, reaprovisionamiento de inventario, entre otros.
- La herramienta debe tener filtros de comprobación de los datos que son ingresados, para evitar información falsa o datos inútiles que entorpezcan los indicadores y valores que genera la herramienta. Las comprobaciones de valores numéricos y positivos o la obligación de rellenar todas las casillas evita que ingresen datos erróneos o sin valor.

“Realizar una prueba piloto del sistema de costos propuesto que permita realizar cambios a la herramienta ofimática en la interfaz y la información generada.”

- La prueba piloto permitió que los usuarios comenzaran a probar la herramienta y se incorporaran al desarrollo de la misma. Acercar el usuario al proceso de desarrollo permite que sean identificadas las necesidades que pueda tener en el desempeño profesional y se facilite el cumplimiento de su labor. Cuando el empleado reconoce que la herramienta puede generarle un beneficio, su actitud se vuelve más colaborativa y proactiva. Durante la

prueba piloto se tuvo una proyección de los acontecimientos que pueden ocurrir dentro de la empresa y que se deben prever para evitar errores en los datos ingresados a la herramienta propuesta. De igual forma el usuario realiza sus recomendaciones y se genera un mejoramiento para que la interfaz sea más amigable y eficiente.

“Establecer una metodología de evaluación del sistema de costos propuestos para identificar los beneficios para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.”

- Realizar un análisis de variación permite comparar antes y después de la implementación del proyecto, arrojando valores sobre los beneficios generados y las problemáticas atendidas. Con respecto al sistema contable que posee la empresa, ésta tiene un propósito contable legal y obligatorio, mientras que la herramienta de costos propuesta busca generar información que sea fácil de obtener por el usuario y que pueda utilizar dentro de sus responsabilidades laborales.
- La empresa, gracias a la nueva herramienta de costos, puede segmentar el costo total del producto según los costos de materiales directos, los costos de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Esto facilita la implementación de estrategias para reducir costos y también permite enfocarse en aquellas que tienen mayor impacto en el costo del producto y por ende en las utilidades de la empresa.
- La herramienta busca implementar indicadores financieros que son realizados de forma manual, disminuyendo el tiempo productivo de los trabajadores, así como facilitar el análisis de la información que es brindada. Todos son apoyos para el proceso gerencial de la compañía y las responsabilidades laborales de los usuarios de la herramienta.

11. Recomendaciones.

- Se recomienda a la gerente establecer un grupo de trabajo con el fin de adoptar una cultura operativa y administrativa como las 5 eses o cero desperdicios en el plazo de un año, que permita crear una producción más flexible y esbelta. Este grupo de trabajo deberá estar conformado en lo posible por algún integrante de la gerencia, un representante de los operarios, un inspector de planta y un auditor o auxiliar externo a la empresa con conocimientos en el tema que permita tener un punto de vista objetivo respecto a los procesos y actividades que se llevan a cabo. Se espera que los beneficios sean reflejados en un capital humano más organizado dentro de la planta de producción junto con el cuidado adecuado de los activos operativos, un aprovechamiento eficiente de los materiales directos (los cuales hacen parte entre 75 y 90% del costo total del producto) con el objetivo de reducir costos directos del producto final, y agilidad en los procesos de control, calidad y auditoría.
- Se sugiere a la gerente comercial establecer un plan de acción que permita en seis meses comenzar la implementación de una cadena de abastecimiento eficiente y establecer los canales adecuados de comunicación con los proveedores, con el fin de conformar alianzas para establecer beneficios mutuos y afrontar periodos de inestabilidad en los precios. La economía actual permite encontrar gran cantidad de precios en el mercado, al igual que oportunidades que permiten consolidar una cadena de abastecimiento adecuada. Los precios de la fruta en el país tienen grandes fluctuaciones por distintas razones, por ello la empresa debe fortalecer las relaciones con los proveedores de frutas esencialmente, para lograr conseguir precios adecuados a sus necesidades, de la calidad necesaria para brindar

el producto final al cliente, y con una estrecha relación que le permita prever periodos de alza o desestabilización de los precios.

- Luego de que la empresa establezca un proceso de mejoramiento continuo en la planta de producción, se recomienda que la gerencia de la empresa con el apoyo de la contadora y alguna persona con conocimientos en programación con lenguaje en Visual Basic incluyan las demás referencias del portafolio de productos a la herramienta de costos propuesta. Dentro del proyecto se excluyeron ciertos productos con el propósito de utilizar eficientemente los recursos en el cumplimiento de los objetivos, entre las cuales se encuentra el sabor Naranja-Piña y las presentaciones de 330, 4000 y 5000 ml. Hay varios proyectos de la empresa para expandir su portafolio de productos, y la posibilidad de controlar los costos y analizar la rentabilidad que generan los nuevos productos desde el comienzo permite evaluar si verdaderamente representan un ingreso para la compañía.
- Es recomendable que la gerencia establezca metas claras, para que cada uno de los sectores de la empresa constituya objetivos alcanzables con el propósito de cumplir con las metas organizacionales. Para ello es necesario que gerencia durante los siguientes tres meses la gerencia adopte una cultura de medición de datos, análisis de la información, diseño e implementación de las mejoras adecuadas para luego ser evaluadas y establecer nuevos objetivos. La herramienta de costos es solo el comienzo, ella se encarga de recopilar datos y generar información para los procesos internos que realiza la compañía, pero luego se deben establecer mejoras y metodologías de evaluación; de igual forma se debe implementar en los diferentes sectores de la empresa.
- La empresa puede aprovechar las conexiones que las universidades brindan con los estudiantes para realizar los procesos de mejoramiento de la empresa. Son oportunidades

que permitan implementar mejoras basándose en los conceptos teóricos de la mano de la calidad académica de la universidad, además de encontrar el talento humano adecuado a sus necesidades. Se sugiere a la gerente suplente y representante legal de la empresa no perder la conexión con la Universidad Industrial de Santander, que brinda talento humano con conocimientos teóricos de calidad y las bases adecuadas para implementar un proyecto de mejoramiento dentro de la compañía.

Referencias bibliográficas

- Afanador Artega, A., & Mejía Cajica, F. A. (2015). *Diseño de un sistema de control de costos en la empresa ISMOCOL S.A.* Monografía por el título de Especialista en evaluación y gerencia de proyectos, Universidad Industrial de Santander, Escuela de estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Bucaramanga.
- Asociación Suiza de Normalización. (2015). Recuperado el 4 de Mayo de 2016, de International Organization for Standardization: http://www.iso.org/iso/home/standards/currency_codes.htm
- Badillo Pacheco, C. (2013). *Levantamiento e implementación del sistema de costeo estándar por procesos en la compañía sociedad de comercialización DOSKAR S.A.* tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Bucaramanga.
- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2014). Bucaramanga, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993 "Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones". Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 174 de 1994 "Por la cual se expiden normas en materia de saneamiento aduanero y se dictan otras disposiciones en materia tributaria". Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2007). Ley 355 de 2007 "Por la cual se adopta el Plan General de Contabilidad Pública". Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2008). Ley 1958 de 2008. Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (29 de Diciembre de 2010). Ley 1429 de 2010. Formalización y Generación de Empleo. 1. Colombia.

Contaduría General de la Nación, Colombia; ABC FLEX LTDA. (s.f.). Recuperado el 4 de Mayo de 2016, de Contaduría General de la Nación, Colombia: http://www.contaduria.gov.co/wps/wcm/connect/f6178d42-abf3-4a9f-a78e-52470d242414/MarocReferencia_SistCostos.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=f6178d42-abf3-4a9f-a78e-52470d242414

Corchs, V., Costas, J., & Hanglin, A. (Julio de 2007). Recuperado el 24 de Mayo de 2016, de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/702/1/M-CD3910.pdf>

Franco López, Y. (2011). *Determinación e implementación del sistema de costos de los productos de agua envasada amd agua viva del ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.* tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Economía y Administración, Facultad de Ciencias Humanas, Bucaramanga.

García Bohórquez, D. (2013). *Diseño de un sistema de costos por unidad de producto para la empresa DISTRAVES S.A.S. en la unidad de negocio de embutidos delichicks.* tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Bucaramanga.

Gerencie.com. (5 de Abril de 2015). Recuperado el 26 de Mayo de 2016, de Gerencie: <http://www.gerencie.com/beneficios-de-implementar-un-sistema-de-costos.html>

Heredia Gutierrez, D. C. (2010). Recuperado el 18 de Mayo de 2016, de Universidad Libre:

<http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/revistas2/index.php/dictamenlibre/article/download/90/83>

JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA. (2016). *Organigrama de JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S.* Bucaramanga.

Kanaway, G., & Trabajo, O. (. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Cuarta ed.).

Marker, G. (s.f.). *Formación online en gestión empresarial*. Recuperado el 26 de Mayo de

2016, de Gestión: <http://www.gestion.org/economia-empresa/35264/crecimiento-desmedido-un-punto-de-inflexion-en-la-empresa/>

Ministerio de la Protección Social. (2011). Resolución 333 de 2011. Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 2674 de 2013. Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 3929 de 2013. Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Resolución 719 de 2015. Colombia.

Ministerio Nacional de Planificación Nacional y Política Económica, Costa Rica. (2009).

Recuperado el 11 de Junio de 2016, de <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>

Pabón Barajas, H. (2003). *Fundamentos de costos*. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Pontificia Universidad Católica Argentina. (s.f.). Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de

Pontificia Universidad Católica Argentina:

<http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo12/files/rosito-inv.pdf>

Sánchez, Y. (2013). *Diseño e implementación de un sistema de costos para la empresa Penagos Hermanos y Cia Ltda.* tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Bucaramanga.

Universidad de Sonora, México. (s.f.). Recuperado el 11 de Mayo de 2016, de Universidad de

Sonora: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20191/Capitulo1.pdf>

Universidad del Caribe, México. (s.f.). Recuperado el 11 de Mayo de 2016, de Universidad

del Caribe:

<http://claroline.ucaribe.edu.mx/claroline/claroline/backends/download.php?url=L2RpYWdyYW1hX2lzaGlrYXdhLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=GA0421>

Universidad EAFIT. (28 de Abril de 2008). Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de

Universidad EAFIT: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/boletines/costos-presupuesto/b13.pdf>