

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



Diseño De Un Modelo De Costeo Para Una Planta Productiva De Alimentos.

Por

Emerson Jorge Valenzuela Cáceres

Oscar Fabrizio Venegas Inzunza

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de
Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía:

Luis Escobar

Enero, 2018

Índice

Resumen	6
Introducción	7
1 Planteamiento del problema	8
1.1 Descripción del problema	8
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo general	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 Alcance del proyecto	9
1.4 Limitaciones del proyecto	9
1.5 Metodología de trabajo	9
1.6 Resultados esperados	9
2 Aspectos generales	10
2.1 Información de la empresa	10
2.2 Historia de empresas Carozzi	10
2.2.1 Historia familiar	10
2.2.2 Historia de innovación y crecimiento	11
2.3 Visión	12
2.4 Cultura	12
2.5 Valores	13
2.6 Propósito	13
3 Marco teórico	14
3.1 Sistema de costeo	14
3.1.1 Etapas del sistema de costeo	15
3.1.2 Objetivos de los sistemas de costeo	17
3.1.3 Costo de producción	17
3.1.4 Costo de materias primas	17
3.1.5 Costo de mano de obra	18
3.1.6 Costos indirectos de fabricación	18
3.1.7 Costo primo	18
3.1.8 Costo de conversión	19
3.1.9 Costos totales y unitarios	19

3.2	Usos de sistemas de costeo	19
3.2.1	Sistema de costeo basado en las actividades (ABC)	20
3.2.3	Sistema de costeo por proceso.....	22
3.2.4	Sistema de Costo Conjunto.....	28
3.3	Costo Histórico Real.....	32
3.3.1	Ventajas	32
3.3.2	Desventajas.....	32
3.4	Indicadores de gestión (KPI).....	33
3.4.1	Características de los KPI (Key Performance Indicator)	33
3.5	Flujo de caja incremental	33
4	Situación actual de la planta	35
4.1	Introducción al capítulo.....	35
4.2	Descripción del Problema.....	35
4.3	Sistema de costeo actual de la planta	35
4.3.1	Desventajas de la situación actual	36
4.3.2	Ventajas de la situación actual.....	36
5	Solución propuesta.....	37
5.1	Introducción al capítulo.....	37
5.2	Elección de un sistema de costeo.....	37
5.3	Etapas del sistema de costeo	37
5.4	Elementos del costo	37
5.4.1	Rendimiento.....	38
5.4.2	Cantidad Base	38
5.4.3	Consumo de gas.....	39
5.4.4	Consumo de energía eléctrica	39
5.4.5	Gastos Indirectos de fabricación	40
5.4.6	Materia Prima, envase y embalaje	42
5.4.7	Horas Hombre	42
5.4.8	Tarifa.....	43
5.5	Costo Unitario del producto	43
5.5.1	Gasto Indirecto de fabricación	44
5.5.2	Costos Elaboración	44

5.5.3	Costo Envasado.....	44
5.5.4	Costo unitario.....	45
5.6	Sistema de fijación de precio.....	45
5.7	Análisis de datos obtenidos.....	46
5.8	Solución propuesta al análisis	47
5.9	Flujo de caja.....	50
5.9.1	Flujo de caja sin mejora.....	51
5.9.2	Flujo de caja con Mejora	52
5.10	Indicadores claves de rendimiento	53
6	Conclusiones.....	54
7	Bibliografía	56
8	ANEXOS.....	58
8.1	Correlación entre la producción y gastos indirectos de fabricación.....	58
8.2	Cantidad base sin mejora	58
8.3	Rendimiento sin mejora.....	59
8.4	Consumo de gas.....	59
8.5	Consumo de electricidad	60
8.6	Gastos de fabricación	61
8.7	Materia prima de los productos.....	62
8.8	Horas hombre situación actual (sin mejora).....	63
8.9	Tarifas situación actual (sin mejora).....	64
8.10	WACC Carozzi	64
8.11	Automatización	65
8.12	Objetivos de la automatización	66

Ilustraciones:

Ilustración 3-1: Diagrama del proceso secuencial	25
Ilustración 3-2: Diagrama del proceso en paralelo	25
Ilustración 3-3 Diagrama del proceso secuencial	26
Ilustración 3-4: Diagrama de procesos de costo conjunto	28
Ilustración 3-5: Costo unitario por coproductos	29
Ilustración 3-6: Ejemplo de separación por precio de venta de mercado.....	30

Tablas:

Tabla 5-1: Rendimiento productivo	38
Tabla 5-2: Cantidad base.....	38
Tabla 5-3: Consumo de gas "Elaboración"	39
Tabla 5-4: Consumo de gas de los productos en un turno de trabajo	39
Tabla 5-5: Consumo energético envasado.....	40
Tabla 5-6: Consumo energético "elaboración"	40
Tabla 5-7: Producción total	40
Tabla 5-8: Gastos indirectos de fabricación	41
Tabla 5-9: Materia producto 1	42
Tabla 5-10: Materia producto 1	42
Tabla 5-11: Materia prima producto 2	42
Tabla 5-12: Horas hombres en el proceso	43
Tabla 5-13: Tarifas.....	43
Tabla 5-14: Gasto de fábrica según la cantidad base	44
Tabla 5-15: Costo de elaboración	44
Tabla 5-16: Costos de envasado	45
Tabla 5-17: Costo unitario.....	45
Tabla 5-19: Precio de venta por producto	46
Tabla 5-20: Resumen del costo sin mejora	49
Tabla 5-21: Resumen del costo con mejora	50
Tabla 8-1: Cantidad base sin mejora	58
Tabla 8-2: Rendimiento sin mejora	59
Tabla 8-3: Datos para cálculo del rendimiento	59
Tabla 8-4: Consumo de Gas	60
Tabla 8-5: Mcal consumida en 8 horas de trabajo.....	60
Tabla 8-6: Consumo eléctrico área elaboración	60
Tabla 8-7: Consumo eléctrico envasado	61
Tabla 8-8: Producción de los productos	61
Tabla 8-9: Gastos de fabricación sin mejora	62
Tabla 8-10: Materia prima producto 1 cantidad base 1000	62
Tabla 8-11: Materia prima producto 1 cantidad base 440	62
Tabla 8-12: Materia prima producto 2 cantidad base 1000	63
Tabla 8-13: Materia prima producto 2 cantidad base 337	63
Tabla 8-14: Horas hombre de la producción sin mejora	63
Tabla 8-15: Tarifas situación actual	64

Gráficos:

Gráfico 5-1: Estructura de costos del producto 1	46
Gráfico 5-2: Estructura de costos del producto 2	47
Gráfico 8-1: Relación costo de mantención versus producción mensual.....	58

Resumen

El objetivo general de este proyecto de título es proponer un mejoramiento sustancial de los estándares de una planta productiva de Carozzi, lo que se realizara es un diseño de costeo a una planta que no cuenta con uno, esto permitirá contar con información relevante para la toma de decisiones.

En este Proyecto de título se presentará en cinco capítulos, de los cuales pasaremos por los aspectos generales, marco teórico, la situación actual, propuesta de mejora y conclusión.

Introducción

La Empresa Carozzi Sociedad Anónima, es una de las empresas más prestigiosas de nuestro país, destacando en el rubro alimenticio, tanto en el ámbito nacional, como internacional.

En la actualidad la empresa Carozzi Sociedad Anónima, se ha envuelto en incorporar distintas plantas con otros estándares totalmente diferentes a los establecidos por la empresa, lo cual ha generado obstrucciones al trabajo en conjunto, por la lenta incorporación o asimilación de los trabajos y estándares de Carozzi S.A exigidos. Debido a esto en el presente ensayo se hace referencia a cómo mejorar los estándares de una las plantas de Carozzi, y acercar estos lo más posible al óptimo.

En el presente trabajo de título se podrá encontrar y entender cuáles son las variantes que desarrolla la empresa, por qué trabajar con costo tradicional y no con un sistema de costeo, como desarrollar y bajar los costos que se puedan estar generando, y no menos importante establecer un sistema de costeo, que facilite determinar el costo de cada producto diferenciado y no el global, para poder observar comparaciones, de tal manera generar un mejor estándar.

Cabe mencionar, que será posible conocer a la entidad de manera histórica, su estructura y la manera en que se desarrolla, si bien Carozzi es una empresa nacional, también se expondrá que carácter internacional tiene esta, y el liderazgo que desarrolla esta en la industria.

También nos adentraremos en los productos que desarrolla la plata Carozzi S.A, para conocer sus limitaciones y realizar un conjunto de acciones para que estos tengan o alcancen estándares cercanos al óptimo.

Por ultimo observaremos una proyección en la plata a través de las acciones tomadas y que consecuencias generaran estas en el futuro, dado el entorno y externalidades que se puedan presentar en el trascurso del tiempo.

1 Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

Carozzi en su plan de diversificar su cartera de productos y ampliar participación en el mercado ha ido incorporando en el transcurso del tiempo fábricas y sus respectivas marcas como, por ejemplo: Ambrosoli, Calaf, Pancho Villa, Master Dog, Master Cat, Selecta, Mont Blanc, Torta lista, etc.

Una vez es adquirida por Carozzi esta Planta Productiva tiene que adecuarse a los estándares de trabajo propios de la empresa, por ejemplo, control pallet, hojas de producción, comportamiento según la cultura Carozzi, etc. Una de las tareas importantes que se debe realizar es el cálculo del costo de cada producto ya que esto permitirá tomar decisiones adecuadas.

Considerando lo anterior Carozzi hace un tiempo se adjudicó una planta productiva la que Trabajaba con un costo estimado de producción lo que significa que no hay claridad sobre el real costo de producción del producto, lo que acarrea problemas a la hora de tomar decisiones o tener una gestión correcta de la planta.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar una propuesta de un modelo de costeo para asignar los costos de una planta productiva de alimentos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las ventajas y desventajas del modelo de costeo actual y el propuesto.
- Estandarizar la toma de datos para fijar los costos del producto.
- Identificar y cuantificar todos elementos del costo propio de cada producto.
- Establecer los costos unitarios de los productos elaborados en la planta productiva
- Analizar los costos del producto y ver posibles mejoras según los datos obtenidos.

1.3 Alcance del proyecto

Este Trabajo de título estará enfocado solo en una planta productiva de alimentos de Carozzi, que cuenta con un sistema de costeo tradicional, se buscará el sistema de costeo adecuando con el fin de estandarizar los costos de los productos.

1.4 Limitaciones del proyecto

El siguiente trabajo de título que será realizado en Empresas Carozzi, tiene limitaciones en cuanto a la información clasificada de la empresa durante el trabajo solo se mencionaran nombres genéricos.

1.5 Metodología de trabajo

En el presente trabajo de título considerara las siguientes fases:

- Evaluar el sistema de costeo actual.
- Proponer un sistema de costeo, según la naturaleza de la planta.
- Levantamiento de Información relevante
- Evaluación de la información que se cuenta.
- Planificar toma de datos en caso de ser necesario.
- Llegar a un costo de cada producto.
- Proponer una mejora al sistema actual.

1.6 Resultados esperados

En el presente trabajo de título tiene como objetivo final el proponer un sistema de costeo acorde a la naturaleza del proceso productivo y así determinar el costo total para cada producto con el fin de ayudar a la toma de decisiones, y control de costos de la planta.

2 Aspectos generales

2.1 Información de la empresa

Empresas Carozzi S.A. es una empresa multinacional chilena, propiedad de la familia Bofill, especializada en la industria alimenticia y dueña de un gran liderazgo en los mercados nacional e internacional. Es uno de los conglomerados más grandes de Latinoamérica y alcanza una facturación anual de más de 860 millones de dólares.

Empresas Carozzi cuenta con reconocidas marcas: Carozzi en pastas, Costa en chocolates y galletas, Ambrosoli en caramelos, chocolates y confites, Teófilo Grob en harinas, Pomarola en salsas de tomates, Sprim en bebidas instantáneas, Caricia en postres, y Agrozzi en pulpas de fruta y pastas de tomates.

2.2 Historia de empresas Carozzi

2.2.1 Historia familiar

- 1898 Augusto Carozzi Passani llegó a Valparaíso y el 29 de marzo de ese año funda, en el Puerto, la empresa La Joven Italia, Carozzi y Cía.
- 1907 La Joven Italia se traslada a Quilpué y cambia su nombre a “Compañía Molinos y Fideos Carozzi”. Los socios fundadores fueron Augusto Carozzi Passani, Juan Boccoardo Benvenuto, César Cassini Morara, Francisco Castello Fernando, Juan Cavagnaro Assereto, Eugenio Costa Norero y Pedro Parodi Bignone. Este mismo año se crea la empresa de caramelos artesanales Costa.
- 1969 La familia De Caso, asume el control de Carozzi y Francisco de Caso Rivera llega a la presidencia de la compañía. La familia De Caso fundó, en 1881, la empresa De Caso y Cía.
- 1975 Asume la presidencia Gonzalo Bofill De Caso. Durante su gestión se inicia el proceso de internacionalización y diversificación de la Compañía.

- 2007 Gonzalo Bofill Velarde asume la presidencia de la Compañía. Él ha impulsado con fuerza la expansión e internacionalización de Carozzi.
- 2009 Familia Bofill recibe el premio ESE a la Familia Empresaria.

2.2.2 Historia de innovación y crecimiento

- 1950 Carozzi se consolida como una de las fábricas de pastas más modernas de América, al inaugurarse el primer túnel automático del país para el proceso de secado de fideos largos.
- 1965 Se inaugura en Nos la planta de Pastas más moderna de Sudamérica.
- 1982 Se concreta la compra de Costa por parte de Carozzi.
- 1987 Agrozzi nace para la exportación de pasta de tomates y pulpa de frutas.
- 1995 Un año después de la apertura de la primera oficina comercial en Estados Unidos, Carozzi compra la Sociedad Industrial Teófilo Grob y se convierte en una de las empresas molineras más importantes del país. Además ingresa al mercado argentino a través de la compra de DRF Billiken.
- 1997 Carozzi compra Molitalia S.A., empresa fundada en 1964, y consolida su presencia en Perú.
- 1999 Carozzi se asocia con Tiger Brands, la principal empresa de alimentos de Sudáfrica. El año 2000 adquiere el 100% de Ambrosoli, empresa fundada en 1920.
- 2005 Carozzi es destacada con el premio Icare como la mejor empresa del país.
- 2011 Se adquieren las marcas Master Dog y Master Cat, ingresando en la categoría de alimentos para mascotas.

- 2011 Se inicia el más ambicioso plan de inversión en la historia de la Compañía. Se construye la planta de Pastas más moderna del mundo, una nueva planta de Cereales, un Centro Cívico y un complejo deportivo para los trabajadores en Nos. Se amplía la de Galletas y se inaugura la de Jugos concentrados más moderna del país.
- 2012 Inauguración del Centro Industrial de Nos.
- 2013 El edificio del Centro Cívico de Carozzi y las plantas de Pastas y Cereales reciben certificación Leed, categoría oro.
- 2014 Carozzi pasó a ser socio fundador del Centro de Innovación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2015 Carozzi adquiere el 100% de las acciones de la Compañía Alimentos Pancho Villa S.A. y comienza un completo proyecto de fortalecimiento de sus marcas, incorporando, además, mejoras tecnológicas que le permitirán generar aumentos de eficiencia y de calidad para esta marca.
- 2015 La empresa adquiere los activos y marcas de Calaf y Natur –de propiedad de FOODS, filial de CCU– y acuerda el desarrollo conjunto del negocio de bebidas instantáneas en polvo con Embotelladora CCU.

2.3 Visión

“Ser la Compañía de consumo masivo más respetada y valorada de Latinoamérica”.

2.4 Cultura

La cultura de esta Compañía en su ESPÍRITU FAMILIAR ("Tu Familia, Nuestra Familia") que permite ser únicos y distintos al resto, gracias a un ambiente cercano y grato.

En Carozzi cada persona es VALORADA POR QUIÉN ES y tendrá la oportunidad de encontrar espacios para aprender, crear, aportar y enfrentar nuevos desafíos.

2.5 Valores

- i. Valoramos a las personas y las respetamos integralmente.
- ii. Privilegiamos siempre la conducta honesta y nos comprometemos profundamente con la compañía.
- iii. Administramos los recursos con sobriedad y eficiencia.
- iv. Sentimos pasión por el trabajo bien hecho.

2.6 Propósito

Entregamos siempre lo mejor de nosotros para que las personas puedan disfrutar más de la vida.

3 Marco teórico

Dado a conocer el contexto del trabajo y los objetivos asociados a este, a continuación, se entrega el estudio teórico necesario para comprender ciertos conceptos incluidos en el trabajo de memoria de título. A continuación, se hará hincapié en los temas referentes para poder comprender el trabajo de memoria de título, mostrando enfoques fundamentales del trabajo, los ejes que influyen en este, así como el sistema o modelo de costeo y la importancia de estos en el proyecto actual.

3.1 Sistema de costeo.

La contabilidad es el proceso mediante el cual se identifica, mide, registra y comunica la información económica de una organización o empresa, la cual también se puede encontrar en la vida cotidiana de las personas, en un simple ingreso o gasto, pero cabe destacar que esta es la herramienta que como ingenieros permite tomar decisiones en las organizaciones. A continuación, se hará referencia a los detalles de la contabilidad que se debe tener en consideración en cuanto a términos y definición, para poder comprender el tema del ensayo.

Cabe destacar que “Los sistemas de costeo registran el costo de los recursos adquiridos, tales como materiales, mano de obra y equipo, e identifican como se utilizan los recursos para producir y vender productos y servicios”: (Charles T. Horngren, 2007)

En el presente trabajo para poder comprender el tema se debe definir en primer lugar el término costo.

- Costo:

“El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo. Como se puede ver, el término es característico y central para las ciencias económicas ya que es el punto a partir del cual parte cualquier tipo de intercambio o relación económica entre dos partes. El costo es lo que debe abonar aquel que quiera recibir un producto o servicio para poder tenerlo bajo su posesión o a su disposición” (ABC, s.f.)

Dado y entendido lo que es un costo y en complacencia un sistema de costeo, estos se clasifican en:

- i. Según la forma de producir: Se basa en la forma de cómo se elabora un producto o se presta un servicio, los costos pueden ser por órdenes, procesos o ensambles.
- ii. Según la fecha de cálculo: Se basa en los costos de un producto o un servicio, según la época en que se calculan o determinan, pueden ser costos históricos o predeterminados.
- iii. Según tratamiento de los costos indirectos: Se basa en el costo de un producto o de un servicio prestado puede valorarse dependiendo del tratamiento que se le den a los costos fijos dentro del proceso productivo, clasificándose entre costo por absorción, directo o basado de las actividades.
- iv. Según método de costo: Se basa en una metodología que pueda elegir una organización en sus actividades, para valorizar un producto o servicio. Pueden clasificarse en:
 - a) Costo real: se basa en tres elementos del costo (costo de materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación), en el cual registra un valor real, ya sea en el débito o el crédito.
 - b) Costo normal: el cual consiste en los costos de materiales y mano de obra en un registro real y los costos indirectos de fabricación con base en los presupuestos que tenga la organización o empresa.
 - c) Costo estándar: Este está basado en tres elementos (costo de materiales, costo de mano de obra y costos indirectos de fabricación) con base en unos valores que sirven de patrón o modelo para la producción. Este costo es el que va estar directamente asociado a nuestro sistema de costeo.

3.1.1 Etapas del sistema de costeo

El sistema de costeo en general cuenta con tres etapas:

- i. Clasificación de costos: Por lo general es auto descriptiva, tales como: energía, mano de obra, entre otros.
- ii. Acumulación de costos: Reúne todos los costos que se puedan asociar a la clasificación antes descrita.

iii. Asigna costos: Asocia los costos acumulados a un objeto de costo.

Cabe destacar que al constituir estas etapas debemos conocer los costos directos, indirectos, variables y fijos que existen en el sistema.

- Costos directos: “Estos costos se asocian con el producto de una forma muy clara, sin necesidad de ningún tipo de reparto. Se producen cuando las empresas establecen mecanismos de control para conocer con exactitud la cantidad de costo que va al producto, servicio o sección.” (Díez, 2014)

Dentro de estos encontramos por ejemplo: Materiales, mano de obra directa, costos ocasionales e identificados por uso de maquinaria, etc

- Costos indirectos: “son un costo que deben ser repartidos para asignarse al segmento en consideración.” (Villegas, 2001)

Por ejemplo: Arriendo, depreciación, seguros, mantenimientos, servicios públicos, vigilancia, aseo, cafetería, etc.

- Costos variables: “Constituyen la parte más flexible y modificable de la empresa y dependen del tamaño, intensidad y sistema de explotación. Se les domina costos variables debido a que son costos que varían conforme cambien las cantidades de unidades producidas”

Dentro de estos encontramos por ejemplo: materia prima, otros insumos como electricidad, agua, etc. Y mano de obra que pueda variar, entre otros.

- Costos fijos: “Estos son los que permanecen inalterables dentro de cualquier periodo establecido para cualquier cantidad de producto. Ellos no se elevan o caen cuando los productos aumentan o disminuyen. Un laboratorio y su equipo son ejemplos de costos fijos” (P. Espinoza A, 1996).

3.1.2 Objetivos de los sistemas de costeo

Entre los objetivos en un sistema de costeo destacan determinar los costos de los productos fabricados y vendidos, ya sea en proceso de elaboración o no, servicios prestados o actividades desarrolladas, valor de inventarios representados en materiales y suministros, así como productos terminados, en el almacén para ser vendidos, o servicios pendientes de factura. Lo cual permite:

- Correcta Fijación precios de venta.
- Controlar los recursos requeridos en la fabricación.
- Tomar decisiones para la mejora de los objetivos económicos de la empresa.
- Definir la necesidad de contratar o desarrollar un servicio o actividad, comprar o fabricar un bien, introducir o eliminar un bien o servicio.
- Evaluar desempeños. (Flórez, 2007).

3.1.3 Costo de producción

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. (Ingeniería Económica, s.f.). Este costo se genera a través de los costos de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación que pueden estar incluidos en su proceso.

3.1.4 Costo de materias primas

Estos son todos los elementos asociados en la elaboración de un producto, cabe destacar que es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final con características distintas a las iniciales y diferentes para la empresa.

3.1.4.1 *Materia prima directa*

Son todas las materias primas sujetas a una transformación, que son identificables y cuantificables con facilidad del producto terminado. Ejemplo; Madera en una silla.

3.1.4.2 Materia prima indirecta

Son todas las materias primas sujetas a una transformación, que no se pueden identificar ni cuantificar con facilidad de un producto terminado. Ejemplo; Barniz o pegamento en una silla.

3.1.5 Costo de mano de obra

Este representa el costo total por parte de los trabajadores en el proceso de elaboración del producto, incluye los salarios e impuestos que van ligados dichos trabajadores, la mano de obra es muy importante para gestionar bien los costos del producto y tenga un menor costo en su elaboración. Entre las manos de obra encontramos diferentes tipos como:

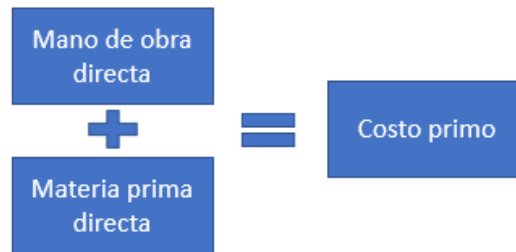
- i. Mano de obra directa: esta es la que es consumida en áreas con directa relación con la producción, y es producida por trabajadores calificados.
- ii. Mano de obra indirecta: Horas hombre consumidas por la fábrica que o intervienen directamente en la transformación de los productos finales.

3.1.6 Costos indirectos de fabricación

Son todos los costos que no están asociados ni a los materiales directos o mano de obra directa. Aunque los gastos de venta, generales y de administración pueden considerarse la mayor parte del tiempo como costos indirectos, estos no son constituyentes o parte de los costos indirectos de fabricación, ni son costos del producto.

3.1.7 Costo primo

Este es la suma de los costos de mano de obra y materias primas, corresponde a los costos cuantificables e identificables en la elaboración.



3.1.8 Costo de conversión

Corresponde a la suma de los costos de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, involucra los costos asociados al proceso de transformación de las materias primas a productos terminados.



3.1.9 Costos totales y unitarios

En la entrega del sistema de costeo existen dos formas de representarlo. El costo total representa la suma de los costos presentes en el sistema y el costo unitario es el costo total dividido algún número de unidad (kg, m³, entre otros)

3.2 Usos de sistemas de costeo

En el sector industrial existen varios tipos de sistemas de costeo, como detallamos anteriormente en las diferentes clasificaciones que se pueden dividir, entre ellos encontramos sistemas de costeo basados; en las actividades (ABC), por proceso, por conjunto, y tradicional.

Se detalla el uso de las más importantes:

3.2.1 Sistema de costeo basado en las actividades (ABC)

Se basan en el objeto de costo de los productos fabricados, en el que se asigna costos a las actividades y después a los productos, donde la actividad que pueda ser participe se verá constituida como cualquier actividad que se realice para hacer o entregar el producto, en consecuencia este sistema se basa en el concepto de que los productos consumen actividades y las actividades consumen recursos, en el cual el sistema asocia los costos de tales actividades necesarias por cada producto.

Cabe destacar que en un análisis a los sistemas de costeo el sistema ABC “parte de la diferencia entre costos directos y costos indirectos, relacionando los últimos con las actividades que se realizan en la empresa. Las actividades se plantean de tal forma que los costos indirectos aparecen como directos a las actividades, desde donde se les traslada a los productos (objeto de costos), según la cantidad de actividades consumidas por cada objeto de costos. De esta manera, el costo final está conformado por los costos directos y por los costos asociados a ciertas actividades, consideradas como las que añaden valor a los productos” (Morillo Moreno, s.f.)

3.2.1.1 Características principales de la gestión por actividades:

- i. Las actividades no deben analizarse de forma aislada, sino como integrantes de un proceso de negocio.
- ii. Elimina las actividades que no dan o añaden ningún valor a la organización.
- iii. Intenta satisfacer al máximo las necesidades de los clientes externos e internos.
- iv. Gestionar la producción, significa controlar las actividades externas e internas.
- v. Las tareas son realizadas por un grupo de individuos profesionales o bien un individuo.
- vi. Conserva un objetivo de mejora continua en el desarrollo de las actividades.

3.2.1.2 Desventajas del método de costos ABC

- Este sistema genera un alto consumo de los recursos en las fases de diseño

- Si se seleccionan demasiadas actividades se puede complicar y encarecer el sistema de cálculo.
- Demanda mayor esfuerzo y capacitación para lograr implementación apropiada.
- Es difícil seleccionar la base de asignación de la actividad al ocuparse en una asignación de costos.
- Se pueden generar o dar lugar a asignaciones arbitrarias de costos, porque estos son asignados por medio del nivel de procesos, no en los productos.

3.2.1.3 Ventajas del método de costos ABC

- Este sistema ABC es una poderosa herramienta en planeación suministrado información para decisiones y estratégicas.
- Elimina actividades que no dan relevancia o valor al producto, y elimina desperdicios.
- Anticipa una nueva perspectiva para los exámenes en el compartimiento de los costos.
- Se puede aplicar este sistema en cualquier organización o empresa.
- Facilita la implementación de la gerencia de calidad total.
- Las organizaciones o empresas que cuentas con variedad de productos múltiples pueden observar un orden totalmente distinto de los costos de sus productos, esta nueva aseveración de ordenamiento refleja una corrección de las ventajas previamente atribuidas a los productos con menor volumen de venta.
- Por ultimo esta determina servicios o bienes que generan mayor contribución al negocio.

En el modelo de costo ABC lo más importante es saber la generación de los costos, de tal manera obtener un mayor beneficio posible de estos, minimizando cualquier factor que se presente y que no añada u valor determinado. Cabe destacar que este modelo es basado en la agrupación en centros de costos que a su vez conforman una secuencia de valor de los productos e servicios de la actividad productiva que se esté llevando a cabo en la empresa u organización. También centra sus fuerzas en el razonamiento gerencial en forma adecuada a las actividades que causan costos y que relacionan a través de su consumo con el costo de sus productos. En consecuencia es una buena alternativa para cualquier empresa.

3.2.3 Sistema de costeo por proceso

Este es aquel mediante el cual los costos de producción se cargan a los procesos, a los sistemas acumulados de los costos de producción, por departamento o por centro de costo.

En el costeo por procesos, el costo unitario de un producto o servicio se obtiene a partir de la asignación de los costos totales a muchas unidades similares o idénticas, suponiendo que cada unidad recibe la misma cantidad de cada costo. Este sistema de costos supone, al mismo tiempo, que las unidades a costear comparten todos los procesos productivos. (Landabur, 2015)

La característica fundamental de esta técnica, se basa en el hecho que sus costos son determinados por unidad de tiempo, ya sea semanal, mensual, o anual. Habitualmente las empresas trabajan con un periodo mensual, en consecuencia si se observa desde la concepción de los costos reales, es decir, se establece el costo una vez terminado el proceso productivo, que como se mencionó anteriormente será terminada la unidad de tiempo elegida por la empresa.

3.2.3.1 ¿Qué es un departamento?

Es una división funcional principal de una empresa donde se ejecutan procesos de manufactura. Cuando dos o más procesos se realizan en un departamento, se puede convertir la unidad en una división en centros de costos, y los costos se acumulan en consecuencia a los centros de costos.

Un ejemplo: El departamento de “ensamblaje” de una empresa manufacturera de electrónica se puede dividir en los siguientes centros de costos:

- Alumbrado
- Disposición de materiales
- soldadura

3.2.3.2 Objetivo del costeo por procesos:

La distribución de costos en un departamento es sólo un paso intermedio, el objetivo final es determinar el costo unitario total para poder determinar el ingreso. En consecuencia un sistema de costos por procesos determina como serán asignados los costos de manufactura incurridos durante cada período.

3.2.3.3 Características de un sistema de costos de proceso:

Cabe destacar que el sistema de costeo por procesos sus costos unitarios por departamento se basan en relación entre los costos en un periodo de tiempo y las unidades terminadas en ese mismo tiempo. También que ocupa un flujo de unidades a través de varios departamentos u operaciones, añadiendo más costos adicionales en la medida es que avanzan.

Un sistema de costos tiene las siguientes características:

- i. Los costos se acumulan y registran por departamentos o centros de costos.
- ii. Cada departamento tiene su propia cuenta de trabajo en proceso en el libro mayor. Esta cuenta se carga con los costos del proceso incurridos en el departamento.
- iii. Las unidades equivalentes se usan para determinar el trabajo en proceso en términos de las unidades terminadas al fin de un período.
- iv. Los costos unitarios se determinan por departamentos en cada período.
- v. Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento o artículos terminados. En el momento que las unidades dejan el último departamento del proceso, los costos totales del periodo han sido acumulados y pueden usarse para determinar el costo unitario de los artículos terminados.
- vi. Los costos total y unitario de cada departamento son agregados periódicamente, analizados y calculados a través del uso de informes de producción.
- vii. Los costos total y unitario de cada departamento son agregados periódicamente, analizados y calculados a través del uso de informes de producción.

3.2.3.4 Producción por departamentos:

Los sistemas de costos por proceso, cada departamento o centro de costos se realizan diferentes funciones o procesos, tales como un proceso (a) en el departamento (A) y un proceso (b) en el departamento (B). En consecuencia un artefacto fluye en vía de varios departamentos, dos o más, antes de llegar al producto terminado en almacén de almacenamiento.

En un departamento las unidades cuando son terminadas, son transferidas al departamento posterior del proceso adherido de sus costos asociados.

Los costos de mano de obra, materiales e indirectos de fabricación producidos en cada departamento se cargan a cuentas separadas de trabajo en proceso.

La unidad terminada en un departamento se convierte en materia prima del siguiente hasta que se conviertan en artículos terminados. Los costos unitarios principalmente aumentan debido al flujo que pasan los artículos a través de los departamentos.

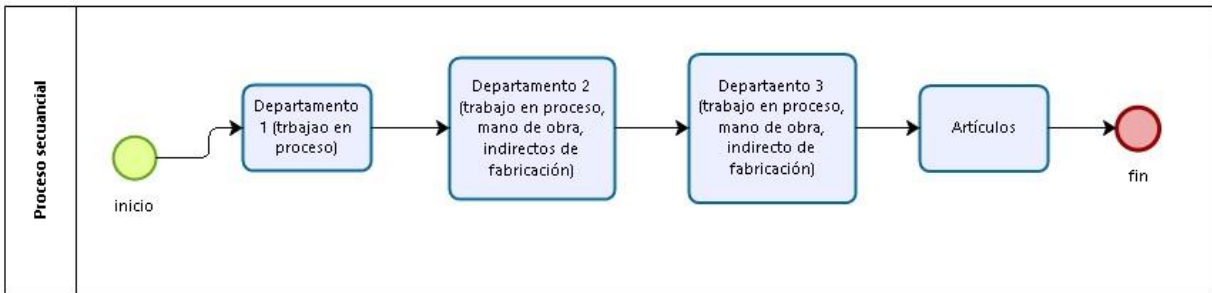
3.2.3.4.1 Flujo físico:

En un sistema de costos por procesos de las unidades y los costos fluyen juntos.

Un producto puede influir a través de la fábrica por diferentes vías o rutas hasta su terminación. Los flujos de productos más conocidos son el secuencial, el paralelo y el selectivo.

- a) Flujo Secuencial: En este las materias primas iniciales se ubican en el primer departamento del proceso y pasan a través de cada departamento de la fábrica, los materiales adicionales pueden o no se agregados en los otros departamentos. Todos los artefactos producidos van a los mismos procesos, en la misma secuencia.

a.1) Diagrama del proceso:

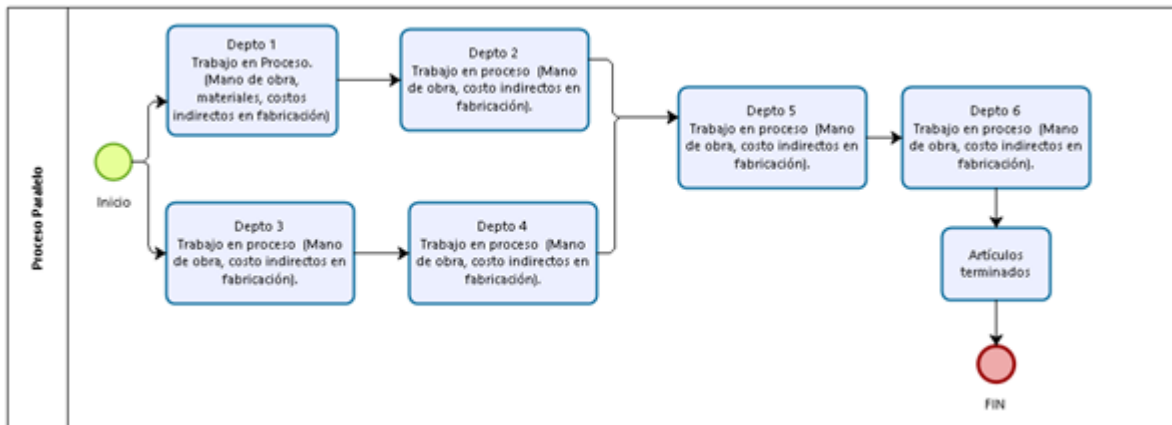


(Ilustración 3-1: Diagrama del proceso secuencial)

(Fuente propia)

b) Flujo Paralelo: La materia prima inicial se agrega durante diferentes procesos, empezando en diferentes departamentos y luego uniéndose en un proceso o procesos finales.

b.1) Diagrama del proceso:

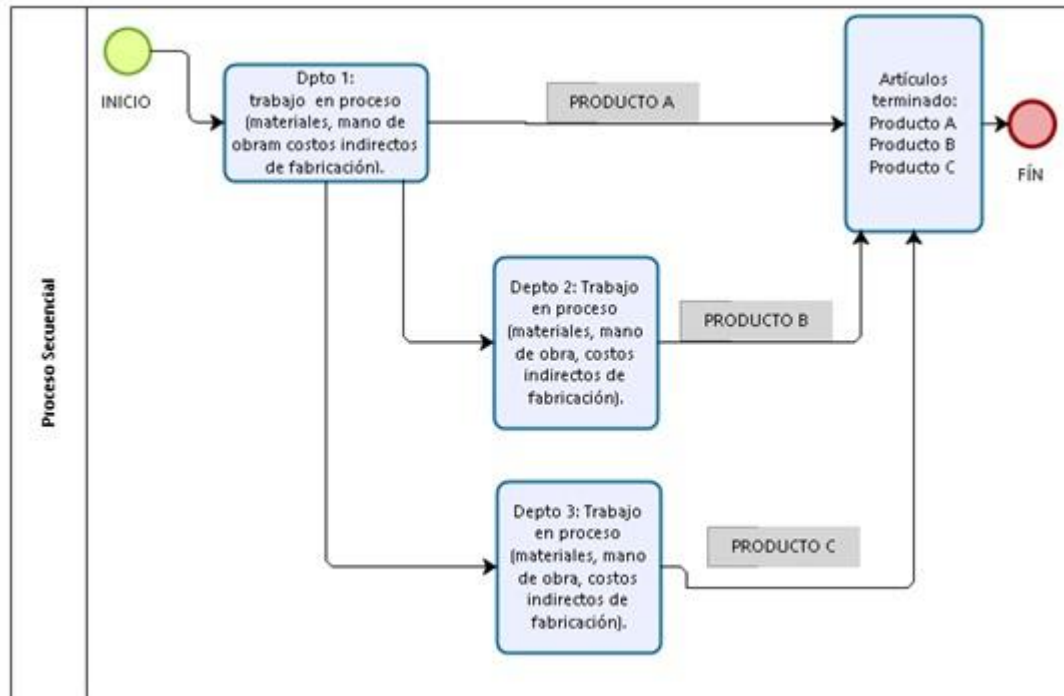


(Ilustración 3-2: Diagrama del proceso en paralelo)

(Fuente Propia)

c) Flujo Secuencial: Este consiste en que varios artículos se producen a partir de materias primas iniciales. El producto final se determina en el proceso por el que pasa. Cada proceso producirá un diferente producto terminado.

c.1 Diagrama del proceso:



(Ilustración 3-3 Diagrama del proceso secuencial)

(Fuente: Propia)

3.2.3.5 Unidades equivalentes:

El término "unidades equivalentes" se utiliza para expresar la producción que se encuentra en proceso de fabricación al concluir un periodo de costos, en términos de unidades totalmente terminadas, es semejante a la cantidad de unidades que se habrían terminado si todo el proceso productivo se hubiera aplicado a la elaboración de artículos completos.

La determinación de las unidades equivalentes en el proceso de fabricación, requieren una estimación precisa del grado de avance en que se encuentran los artículos en el proceso de producción, la cual no debe ser global sino en cada uno de los elementos de costos de producción. El total de la producción va hacer la suma de las unidades equivalentes más las unidades completadas en el proceso.

- Ejemplo: Una producción de 100.000 unidades equivalentes a productos terminados, está compuesta por 70.000 unidades totalmente terminadas, 30.000 unidades con un avance del 50% en sus tres elementos de los costos de producción.

En consecuencia:

Unidades terminadas	70.000
+ Unidades en proceso al final del periodo trabajo realizado $30.000 \times 0,50$	+15.000
Unidades equivalentes a terminadas	=85.000

Lo anterior nos da a entender que 70.000 unidades tienen el 100% de materia prima, mano de obra y cargos indirectos, por eso es que están totalmente terminadas; lo que queda pendiente al finalizar el periodo de costos son 30.000 unidades con 50% de avance. Nos brinda que hay una equivalencia entre ambas lo cual se puede decir que tenemos 15.000 unidades en un 100% y en total 85.000 unidades equivalentes terminadas.

3.2.3.6 Ventajas del proceso:

- Este sistema es ideal para empresas que trabajan con departamentos de ensamblajes.
- Se tiene una variación constante de los costos, lo que permite una oportuna toma de decisiones.
- En caso producción homogénea se simplifica el cálculo del costo.
- La aplicación del sistema es más accesible por su bajo costo de inversión, tipo de aplicación y capacidad técnica del personal.
- Es ideal para empresas industriales que trabajan con producción masiva y en escala.

3.2.3.7 Desventajas del proceso:

- Condiciones de producción rigurosas.
- Control de los costos globalizado.
- Hay que ponderar la producción en proceso al termino y calcular la producción equivalente

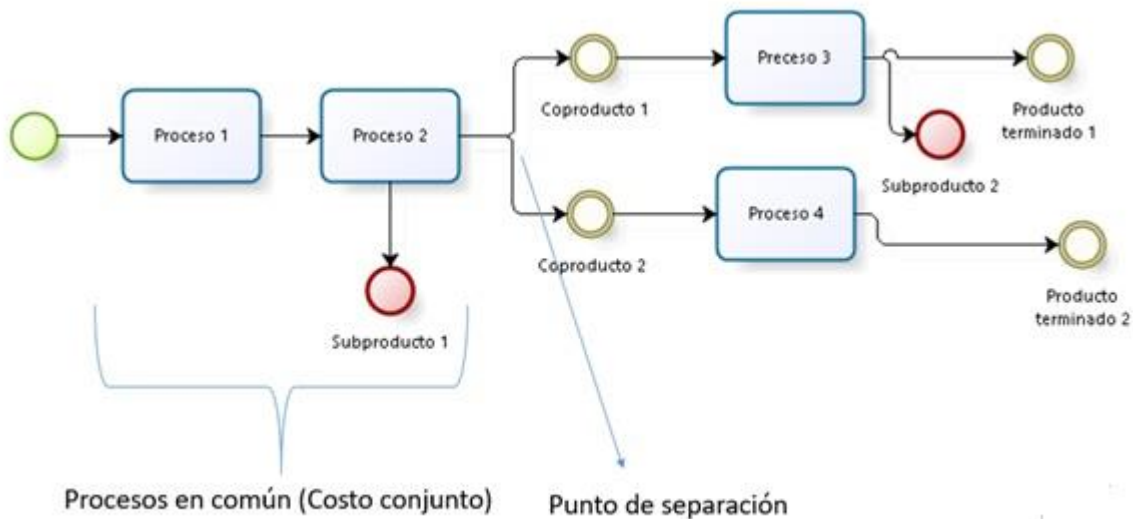
3.2.4 Sistema de Costo Conjunto

El Costo conjunto aborda el costo de uno a varios procesos que tiene como resultado dos o más productos terminados diferentes en forma sincrónica. Dichos costos no son fáciles de desglosar para cada producto, los productos obtenidos se clasifican en subproductos y co-productos.

En caso que los productos obteniendo de manera simultánea de procesos que posea procesos en común y además tenga un valor similar entre ellos, dichos productos se denominan co-productos. En caso contrario un producto será el principal y el otro será un subproducto.

El Punto de proceso conjunto se generará dos o más productos perfectamente identificables, dicha etapa se conoce como punto de separación. Los costos conjuntos corresponden a los costos de materia prima, mano de obra, gastos indirectos de fabricación, acumulados se denominan costos conjuntos.

- Ejemplo del proceso:



(Ilustración 3-4: Diagrama de procesos de costo conjunto)

(Fuente Propia)

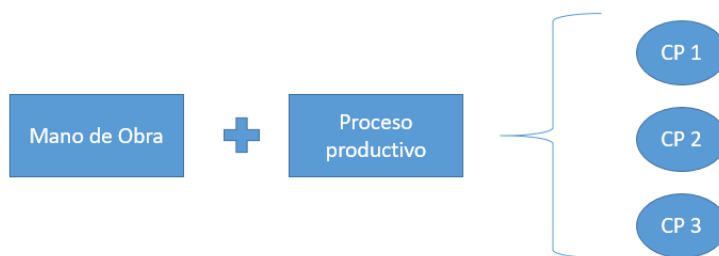
El objetivo principal del costo en la producción Conjunta es asignar parte de los costos a cada producto obtenido previo al punto de separación, con la finalidad de determinar el costo unitario de cada co-producto. En la actualidad existen diversas formas de disgregar el costo conjunto de cada co-producto entre los cuales se encuentran las siguientes:

3.2.4.1 Asignación en base a las Unidades producidas

Esta consiste en la separación de los costos en base a la producción de cada co-producto, debe tener un factor de conversión en común para cada ellos, es decir se debe tener en la misma unidad de medida en todos estos.

- Ejemplo; En un proceso productivo el cual tiene un costo de \$10.000 junto con un costo de Mano de obra de \$5.000, se generan tres co-productos los cuales se fabricaron en el siguiente volumen.
 - i. Coproducto 1: 100 unidades
 - ii. Coproducto 2: 70 unidades
 - iii. Coproducto 3 20 Unidades.

A continuación, asignaremos el costo Unitario de los Coproductos.



(Ilustración 3-5: Costo unitario por coproductos)

(Fuente Propia)

Asignacion del costo conjunto

$$= \frac{\text{Produccion por producto}}{\text{Produccion Total}} * \text{Costo conjunto total}$$

Bajo dicha formula los costos serán asignados de la siguiente forma:

$$\text{Coproducto 1} = \frac{100 \text{ Unidades}}{190 \text{ Unidades}} * 15.000 = 7.895$$

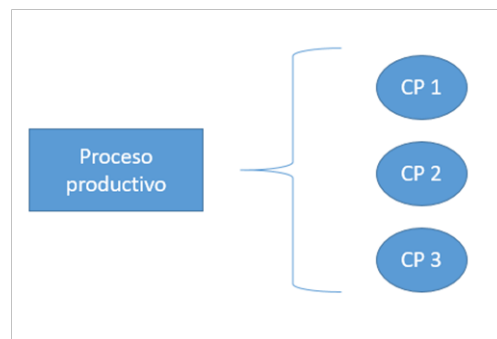
$$\text{Coproducto 2} = \frac{70 \text{ Unidades}}{190 \text{ Unidades}} * 15.000 = 5.526$$

$$\text{Coproducto 3} = \frac{20 \text{ Unidades}}{190 \text{ Unidades}} * 15.000 = 1.579$$

3.2.4.2 Asignación en base al precio de venta del mercado en el punto de separación

Este método consiste en determinar el total de costo conjunto, se determina el valor total de venta total de los coproductos, se realiza un porcentaje en base a la venta total de los coproductos.

- Ejemplo;



(Ilustración 3-6: Ejemplo de separación por precio de venta de mercado)

(Fuente Propia)

- En un proceso productivo se generan 3 coproductos los cuales tiene un valor de CP 1: \$100 y se fabricaron 20, CP 2: \$120 y se fabricó 10 unidades y CP 3: con un valor de \$150 y se fabricaron 20. El costo total del \$1000.

Lo primero que se realiza es calcular el facto por cada \$1 de venta

$$\text{Facto} = \frac{\text{Total Costo Conjunto}}{\text{Valor de mercado total}} = \frac{1000}{6200} = 0,16129$$

$$\text{Coproducto 1} = \$100 * 20 * 0,16129 = 323$$

$$\text{Coproducto 1} = \$120 * 10 * 0,16129 = 193$$

$$\text{Coproducto 1} = 150 * 20 * 0,16129 = 484$$

3.2.4.3 Subproductos

Los Subproductos son aquellos productos de importancia secundaria en relación a los productos Principales, el valor de los subproductos varía dependiendo de la importancia que le asigna cada empresa.

Los subproductos son resultado de incidental del proceso de los procesos de los productos principales, además su valor es reducido en relación al producto principal.

Los subproductos pasan por un proceso de transformación con el fin de eliminar y no dañar el medio ambiente. El costo de transformación del subproducto se le califica de costo ecológico y se tienen que cargar a los costos conjuntos incurridos en el punto previo a la separación.

El ingreso por venta de subproducto se trata como otros ingresos.

3.2.4.4 Ventajas

- Se hace más simple el cálculo del costo.
- Los costos se fijan según la concepción de costos de cada producto.
- Determina y fija el precio de venta.
- Debido a la diversificación de artículos permite la ampliación de mercados.
- Maximiza la utilización de los recursos económicos e humanos.

3.2.4.5 Desventajas

- No valora los esfuerzos de producción
- Relaciona las producciones al precio de comercialización del producto
- No es aplicable a todos los procesos productivos.

3.3 Costo Histórico Real

El sistema de costo tradicional consiste en determinar el costo unitario del producto al finalizar el proceso productivo, como fuera el único de la organización.

3.3.1 Ventajas

- No requiere personal calificado para calcular el costo de los productos.
- Simplifica el cálculo de los costos, al no incurrir en cálculos complejos.
- Sirve para presentar resultados.

3.3.2 Desventajas

- Limita la toma de decisiones debido a la asignación de los costos basados en mano de obra directa, costo de materiales, ingresos u otros métodos simples, en aquellas actividades que generan valor al producto.
- Solo utiliza el costo del producto, por lo tanto, no existe una visión amplia del proceso productivo.
- Se basa en medidas relacionadas con volumen como mano de obra, como único elemento de asignación de costos incurridos en los productos.
- No hay relación causa efecto cuando se utilizan las bases generales como unidades producidas o bien Horas máquinas.

- Dicho costeo consume los recursos y su estructura está orientada en la organización y no en los procesos.

3.4 Indicadores de gestión (KPI)

Los indicadores claves de desempeño o indicadores de gestión, es la terminología en español, del acrónimo KPI (Key Performance Indicador), del inglés, estas métricas nos sirven y dan apoyo a identificar el rendimiento de acciones e estrategias. En consecuencia nos indican nuestro nivel de desempeño, en base a las metas y objetivos fijados previamente, y nos permiten medir el éxito de nuestras acciones.

3.4.1 Características de los KPI (Key Performance Indicator)

- Medible: Estos al ser métricas, su principal característica es que se pueden medir a través de unidades, ejemplo; 1, 2,3...100000., etc.
- Específico: se centra en un solo aspecto a medir, único y concreto.
- Relevante: Deben ser “indicadores claves de gestión”, hacer referencia a servir únicamente a la empresa, marcar la diferencia.
- Cuantificable: si se puede medir, se puede cuantificar. Por ejemplo en % (porcentajes), o bien si vemos el lado monetario en pesos o euros, dólar, etc.
- Temporal: Se deben poder medir a través e lapsos de tiempos, ya sea diario, semanal, mensual, anual, etc.

Cada organización y modelo de negocios son diferentes, ya sea una empresa de producción industrial, basara su KPI en indicadores e producción, o ya sea el rubro de la empresa, en consecuencia los KPI tienen el carácter de informar, controlar, evaluar y por último ayudar a que se tomen decisiones en la organización, dado a que cada empresa los asocia a sus propósitos y objetivos.

3.5 Flujo de caja incremental

Esta constituye una técnica de medición del retorno de la inversión que brinda una idea clara al administrador, de los beneficios al realizar una inversión o cambio en las políticas de la administración.

En consecuencia el flujo de caja incremental, es aquel en el que se registran tan solo los costos e ingresos atribuibles al proyecto, y en los cuales no se hubiese incurrido si el proyecto no se hubiese ejecutado.

El proyecto a evaluar los ingresos que se registren debe ser atribuibles al proyecto en el flujo de fondos incremental. Los ingresos incrementales son los que resultan de una comparación de los ingresos en el escenario con proyecto y sin proyecto. La diferencia sólo se puede atribuir a la ejecución del proyecto.

Básicamente es definir un proyecto, con una inversión asociada y ver cuánto se ganaría con dicha inversión, en comparación al no realizarla y mantenerse en el mismo estado, supongamos que un productor de muebles que no tiene una máquina de cortar y corta todo con 5 serruchos tradicionales a mano, y define un proyecto que consiste en comprar 3 serruchos eléctricos, para ampliar su producción, dado que con 5 serruchos tradicionales produce 100 muebles, con 3 eléctricos produciría 155. Los ingresos registrados en la evaluación financiera del proyecto propuesto se deducen de la diferencia (el incremento) entre lo que ganaría produciendo 155 muebles y lo que ganaría si se limita a las a producir tan solo 100 muebles iniciales.

4 Situación actual de la planta

4.1 Introducción al capítulo

Dentro de este capítulo se dan detalles de la situación actual de la empresa, las ventajas y desventajas de este. Para una mayor comprensión de capítulo, se retoma alguna información de los capítulos anteriores de mayor relevancia que describen hechos de la situación actual de la empresa.

4.2 Descripción del Problema

Carozzi en su plan de ampliar su variedad de productos y su participación en el mercado ha ido comprando en el transcurso del tiempo fábricas y sus respectivas marcas como, por ejemplo: Ambrosoli, Calaf, Pancho Villa, Master Dog, Master Cat, Selecta, Mont Blanc, Torta lista, etc.

Una vez es adquirida por Carozzi estas Planta Productiva tiene que adecuarse a los estándares de trabajo que aplica Carozzi para sus plantas como por ejemplo Implantación del ERP SAP, control pallet, hojas de producción, etc. Una de las tareas importantes que se debe realizar es el cálculo del costo estándar de cada producto ya que Carozzi no trabaja con costeo tradicional.

Considerando lo anterior Carozzi hace un tiempo se adjudicó una planta Productiva la que Trabajaba con un costo estimado de producción lo que significa que no hay claridad sobre el real costo de producción del producto, de tal manera que no se fija el precio correcto de los productos.

4.3 Sistema de costeo actual de la planta

La planta productiva en estudio cuenta con un proceso de producción masivo y continuo de un tipo de producto con diferentes formatos (tamaño del producto y cantidad por bolsa). El sistema Actual de costeo de la fábrica de alimentos es el costeo tradicional, es decir utiliza el criterio de distribución según el volumen de producción de la planta, lo que no permite tener un costo real de cada producto. Dicho sistema presenta importantes

perjuicios en la administración y gestión de la planta los cuales se detallan a continuación.

4.3.1 Desventajas de la situación actual

- Dificulta una fijación correcta de precios, esto se debe al no contar con el costo real de cada producto. La situación antes mencionada no permite dar un precio acorde a él margen de utilidad que se requiere.
- Desconocimiento de los productos que estas generando un mayor margen de ganancia. En el caso de saber cuáles productos presentan un margen de utilidad alto, se pueden potenciar y descontinuar los que poseen un margen bajo o nulo.
- No permite tener un control sobre los costos de los productos al no contar con un claro desglose de los elementos del costo de cada producto.
- Dificulta la toma de decisiones al no contar con toda la información necesaria y oportuna.
- No existe una visión amplia del proceso productivo al no utilizar el costo del producto.
- Obstaculiza la creación de un presupuesto anual de costos en base a la producción.
- Existe una fijación de precio establecida, lo que genera una volatilidad en las utilidades, debido a la nula fijación en la variación de los costos.
- El cálculo se realiza mensualmente, sumando los costos del ejercicio y repartiéndolos sobre la producción, desconociendo los costos unitarios y fijando su mirada tan solo en las utilidades.
- No hay un seguimiento en los costos periódico.

4.3.2 Ventajas de la situación actual

- Se reducen los costos administrativos al no contar con una persona especializada en el cálculo de los costos.
- No requiere cálculos elaborados para determinar el costo del producto.

5 Solución propuesta

5.1 Introducción al capítulo

A continuación se introducirá a los análisis y conclusiones de la investigación de campo, destacando que a modo de ejemplo se utilizaran dos productos y luego se estandarizara para que se pueda utilizar en todos los respectivos productos.

5.2 Elección de un sistema de costeo

Se aplicará el sistema de costeo por proceso para calcular el costo unitario de cada producto, debido a que cumple con las siguientes características:

- El proceso productivo es continuo y masivo, lo cual facilita la implementación del sistema.
- Disminución en los tiempos de implementación en relación a otros sistemas de costeo.
- Costo de implementación bajo en relación a otros sistemas de costeo (ABC)
- Permite fijar el costo unitario de cada producto.
- La naturaleza homogénea de producción simplifica el cálculo del costo.

5.3 Etapas del sistema de costeo

La metodología de trabajo para aplicar el sistema de costeo a la planta productiva consistirá en los siguientes pasos:

- Clasificación de los costos: Comúnmente es auto descriptivo como, por ejemplo; Mano de Obra, Energía, Materia Prima.
- Acumulación de los costos: se reunirán todos los costos a la clasificación previamente descrita.
- Asignación de los costos: Asocia los costos acumulados a un objetivo de costo.

5.4 Elementos del costo

Cabe destacar que llevaremos el costo de cada producto que fueron levantados de la planta productiva y se detallaran punto por punto, además llevaremos el costos a una cantidad que se elabora en un turno de trabajo (8 Horas).

5.4.1 Rendimiento

Es un concepto involucrado con el trabajo realizado por las maquinas, obtener un rendimiento satisfactorio supone obtener buenos y esperados resultados con poco trabajo.

A continuación se detalla el rendimiento productivo:

Detención	Tiempo	Línea 1	Línea 2
Tiempo Turno	Min	480	480
Inicio	Min	15	15
Termino	Min	15	15
Aseo Cambio Prod	Min	26	26
Fallas Mec-Elec	Min	17	17
Ajuste Equipo	Min	30	30
Cambio Bobinas	Min	0	0
Colación	Min	0	0
Deshielo	Min	40	40
Total Detenciones	Min	143	143
Rendimientos		70%	70%

Tabla 5-1: Rendimiento productivo

(Elaboración Propia)

5.4.2 Cantidad Base

La Cantidad base es la cantidad total en Kilo gramos o Cajas que se elaboran en 8 horas de trabajo. Dicho valor este sujeto a los Golpes por minuto que tiene la línea productiva, el rendimiento.

Tipo de producto	Golpes por Min	Peso por golpe (KG x Producto)	Rendimiento	Cantidad elaboración	Peso por Bolsa	Bolsas envasadas	Bolsas por caja	Cajas Envasadas
Producto 1	45	0,029	70%	440	0,35	1256	20	63
Producto 2	40	0,025	70%	337	0,20	1684	15	112

(Tabla 5-2: Cantidad Base)

(Fuente Propia)

Como muestra la tabla adjunta, podemos apreciar que del producto 1 se envasan un total de 63 cajas, en cambio en el producto 2 se envasan 112 cajas.

5.4.3 Consumo de gas

Se levantó en planta productiva los índices de gas utilizados en el proceso de elaboración. Cabe destacar que los índices recogidos son los mismos para cualquier producto independiente del gramaje del producto, debido a que tienen un consumo constante de gas en un turno de trabajo.

A continuación se detalla solamente el consumo de gas en la etapa de elaboración, debido a que no existe un consumo de este en la etapa de envasado.

Consumo de gas ELABORACIÓN				
Mes	Consumo de Mcal	Producción (T)	Mcal/Ton	Mcal/Kg
ene.-15	43.324	210	206	0,21
feb.-15	21.444	98	219	0,22
mar.-15	30.551	140	218	0,22
abr.-15	59.120	256	231	0,23
may.-15	46.872	184	255	0,25
jun.-15	35.088	155	226	0,23
jul.-15	43.157	175	247	0,25
ago.-15	39.225	172	228	0,23
Total	318.781	1.390	229	0,23

(Tabla 5-3: Consumo de Gas "Elaboración")

(Fuente propia)

Se detalla el consumo de gas en los productos en un periodo de tiempo de 8 horas (un turno de trabajo):

Texto breve	Cantidad Base (KG)	Mcal/Kg	Mcal por Cantidad base
Producto 1	440	0,23	100,6
Producto 2	337	0,23	77,1

(Tabla 5-4: Consumo de Gas de los productos en un turno de trabajo)

(Fuente Propia)

5.4.4 Consumo de energía eléctrica

Para obtener el consumo de energía eléctrica de las líneas productivas, se optó por levantar la información con una empresa externa que midió el consumo de energía eléctrica de cada equipo de la línea de envasado y elaboración.

Equipo	Area	KW
Equipo 1	Elaboración	1,25
Equipo 2	Elaboración	1,85
Equipo 3	Elaboración	1,5
Equipo 4	Elaboración	56
Equipo 5	Elaboración	3,6
Equipo 6	Elaboración	0
Equipo 7	Elaboración	0,88
Equipo 8	Elaboración	23,7
Consumo Total		88,78

Tabla 5-6: Consumo Energético "elaboración")

(Fuente Propia)

Equipo	Area	KW
Equipo 1	Envasado	0,52
Equipo 2	Envasado	1,25
Equipo 3	Envasado	20,15
Equipo 4	Envasado	0,37
Equipo 5	Envasado	76
Equipo 6	Envasado	1,85
Equipo 7	Envasado	1,6
Equipo 8	Envasado	0,54
Equipo 9	Envasado	2,34
Equipo 10	Envasado	25,3
Consumo Total		129,92

Tabla 5-5: Consumo energético envasado

(Fuente Propia)

En la tabla anterior podemos apreciar la los KWatt/Hora que consume cada equipo de la línea.

5.4.5 Gastos Indirectos de fabricación

Estos constituyen todos los gastos que están asociados al proceso, pero que no participan directamente en él.

En esta etapa de trabajo, se obtiene una tarifa la cual nos representa el gasto indirecto de fabricación en un kilogramo de producto producido. La cual se obtiene a partir de la producción total y los gastos indirectos de fabricación totales.

A continuación se detalla la tabla de producción histórica en un periodo de 8 meses, que nos sirve de guía para obtener la tarifa.

Tipo	Producción								
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Grupo artículo 1	34.547	32.142	34.036	32.572	34.451	32.449	30.920	28.825	
Grupo artículo 2	177.869	153.532	165.725	174.851	165.562	166.065	167.980	170.858	
Grupo artículo 3	9.627	8.849	9.897	8.965	8.652	7.962	9.253	7.730	
Total Producción	222.044	194.523	209.658	216.388	208.665	206.477	208.153	207.413	1.673.321

(Tabla 5-7: Producción total)

(FUENTE PROPIA)

Luego de obtener los datos históricos de producción, se realiza lo mismo con los gastos indirectos de fabricación, para poder llegar a nuestra tarifa, la cual se levantó en un periodo idéntico al anterior, arrojando las siguientes cifras:

Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Indirectos	31.412.648	25.644.587	21.781.172	27.581.955	25.901.258	22.710.550	24.445.486	27.300.199	
Mantenición	20.403.922	17.115.726	25.818.840	27.933.859	27.602.624	28.718.581	24.778.297	22.810.548	
Total Producción	51.816.570	42.760.313	47.600.012	55.515.814	53.503.882	51.429.131	49.223.783	50.110.747	401.960.252

(Tabla 5-8: Gastos indirectos de fabricación)

(Fuente propia)

Dado esos procesos de levantamiento, nuestra tarifa nos arroja los siguientes resultados;

$$Tarifa\ 2016: \left(\frac{\$401.960.252}{1.673.321\ kg} \right) = 240,2\ \$/Kg$$

5.4.6 Materia Prima, envase y embalaje

MP	Cantidad	UM	Precio Unitario	Costo Total
Componente 1	352	Kg	\$ 430	\$ 151.425
Componente 2	4	Kg	\$ 300	\$ 1.319
Componente 3	49	Kg	\$ 520	\$ 25.605
Componente 4	34	kg	\$ 210	\$ 7.109
Envase	1256	un	\$ 6	\$ 7.537
embalaje	63	un	\$ 30	\$ 1.884
Cantidad	440	kg	Costo total	\$ 185.458

Tabla 5-10: Materia producto 1

(Fuente propia)

En la siguiente tabla muestra el consumo de materia prima, envase y en balaje.

MP	Cantidad	UM	Precio Unitario	Costo Total
Componente 1	270	Kg	\$ 430	\$ 116.035
Componente 2	3	Kg	\$ 300	\$ 1.011
Componente 3	38	Kg	\$ 520	\$ 19.620
Componente 4	26	kg	\$ 210	\$ 5.447
Envase	1684	un	\$ 7	\$ 11.791
embalaje	112	un	\$ 35	\$ 3.926
Cantidad	337	kg	Costo total	\$ 142.113

Tabla 5-11: Materia prima Producto 2

(Fuente Propia)

5.4.7 Horas Hombre

Es una unidad convencional, que nos sirve para cuantificar las horas de intervención de una persona o personas en un proceso o actividad.

Ejemplo: si contamos con 3 trabajadores que realizan una labor para reparar una silla en 2 horas, entonces el trabajo tuvo un consumo de 6 horas hombre (se obtiene a partir de multiplicar las horas por el número de trabajadores, 2 horas x 3 personas).

En la planta productora se cuenta en un turno de 8 horas, la siguiente distribución de los trabajadores se observa en la tabla (Elaboración y envasado, líneas 1 y 2 de trabajo continuo);

Descripción					Total		Total Línea de Tortillas
	Elaboración	Envasado	Elaboración	Envasado	Elaboración	Envasado	
	L1	L1	L2	L2	L1-L2	L1-L2	
Producto 1	2	4	2	4	4	8	12
Producto 2	2	4	2	4	4	8	12
Producto 3	2	4	2	4	4	8	12
Producto 4	2	4	2	4	4	8	12
Producto 5	2	4	2	4	4	8	12
Producto 6	2	4	2	4	4	8	12
Producto 7	2	4	2	4	4	8	12

(Tabla 5-12: Horas hombres en el proceso)

5.4.8 Tarifa

Las tarifas es el precio que se paga por unidad utilizada, dicho costo es dado por la empresa y se detallan a continuación:

Actividad	Descripción	Tarifa (Pesos)	UM
Energía	Consumo Energía Eléctrica	86	\$/Kwatt
Gasto de fabrica	Gasto De Fabrica	240	\$/Kg
Mano de Obra	Mano de Obra Directa	3603	\$/HH
Mcal	Consumo de Gas	30	\$/Mcal

(Tabla 5-13: Tarifas

Fuente propia)

5.5 Costo Unitario del producto

Ya declarados los costos en los que incurre el producto se agrupan por en dos departamentos los cuales son; envasado y elaboración. Junto con esto se calcula los costos de producción por unidad de venta que vendría siendo en cajas.

5.5.1 Gasto Indirecto de fabricación

El Gasto indirecto de fabricación se calcula como el producto entre la tarifa de mano de obra y la cantidad en kg que se elabora en 8 Horas de producción.

Ejemplo:

$$GIF = Cantidad\ Base * Tarifa\ GIF$$

$$GIF = 440\ kg * 240\ \frac{\$}{kg}$$

$$GIF = 105.600\ \$$$

	Gasto indirectos de fabricación
Producto 1	\$ 105.609
Producto 2	\$ 80.926

Tabla 5-14 : Gasto de fábrica según la cantidad base

(Fuente propia)

5.5.2 Costos Elaboración

Los costos de elaboración corresponden a los costos incurridos en el área, los cuales tenemos los costos energía eléctrica, Gas licuado, Horas Hombre, materia Prima.

	Elaboración						
	Gas (Mcal)	Costo Gas	Energía (KW)	Costo EE	Horas Hombre	Mp	Costo HH
Producto 1	101	\$ 3.017	88,78	\$61.081	32	\$ 176.037	\$115.296
Producto 2	77	\$ 2.312	88,78	\$61.081	32	\$ 126.396	\$115.296

Tabla 5-15: Costo de elaboración

(Fuente propia)

5.5.3 Costo Envasado

	Envasado					
	Gasto de fabrica	Energía (KW)	Costo EE	Horas Hombre	Costo HH	Envase y Embalaje
Producto 1	\$ 105.609	129,92	\$89.385	64	\$230.592	\$ 9.421
Producto 2	\$ 80.926	129,92	\$89.385	64	\$230.592	\$ 15.718

Tabla 5-16: Costos de envasado

(Fuente propia)

Los costos de envasado corresponden a los costos incurridos en el área, los cuales tenemos los costos energía eléctrica, Horas Hombre, Envase y embalaje.

5.5.4 Costo unitario

En el costo unitario se suman todos los costos incurridos en el proceso que son GIF, costo de elaboración y envasado, luego se procede a sacar el costo unitario por unidad de venta que corresponde a cajas.

	Costo Total		
	Costo Total	Cajas Totales	Costo por Caja
Producto 1	\$ 896.047	63	\$ 14.267
Producto 2	\$ 802.632	112	\$ 7.147

Tabla 5-17: Costo unitario

(Fuente Propia)

5.6 Sistema de fijación de precio

El precio, definido como la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio, es, en la mayoría de los casos, el principal factor que influye en la decisión de compra. Dado eso el sistema de fijación de precio pasa hacer una parte fundamental para generar rentabilidad en la organización, maximizar las utilidades, mayor participación en el mercado y ventas.

Basados en el costo más margen, se constituyó establecer el precio, donde el margen que se utilizó fue de un 25% para obtener beneficios, obteniendo los siguientes resultados:

	Costo Total			Precio de venta
	Costo Total	Cajas Totales	Costo por caja unitario	
Producto 1	\$ 896.047	\$ 62,81	\$ 14.267	\$ 19.023
Producto 2	\$ 802.632	\$ 112,30	\$ 7.147	\$ 9.530

Tabla 5-18: Precio de venta por producto

(Fuente propia)

5.7 Análisis de datos obtenidos

Al realizar un levantamiento integral de los costos de cada producto permite tener una visión completa del proceso además de comprender cuales son los elementos más importantes, en consecuencia se pueden tomar decisiones con mayor información a través de la recopilación de datos del producto.

A continuación se presenta la estructura de los costos del producto 1 y 2:

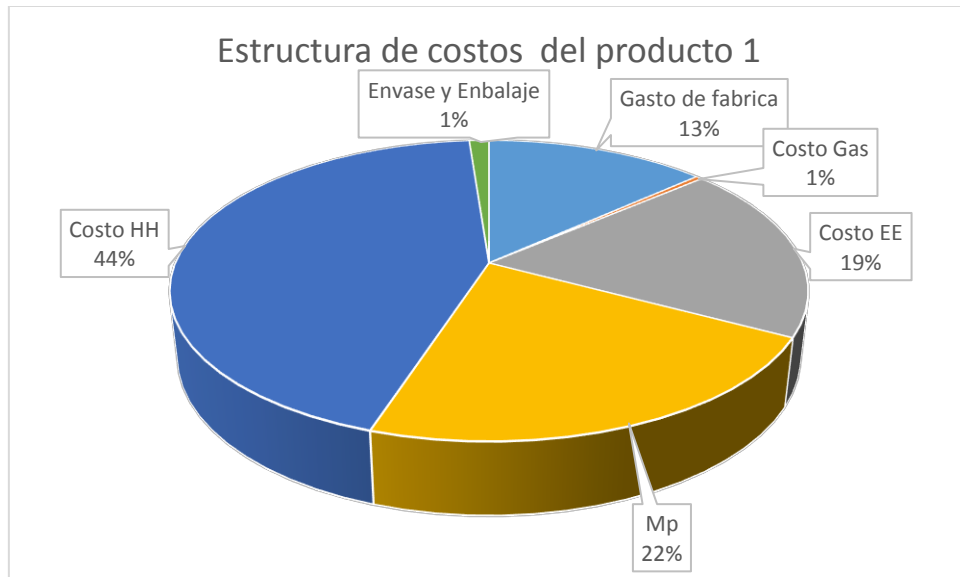


Gráfico 5-1(Estructura de costos del producto 1)

(Fuente Propia)

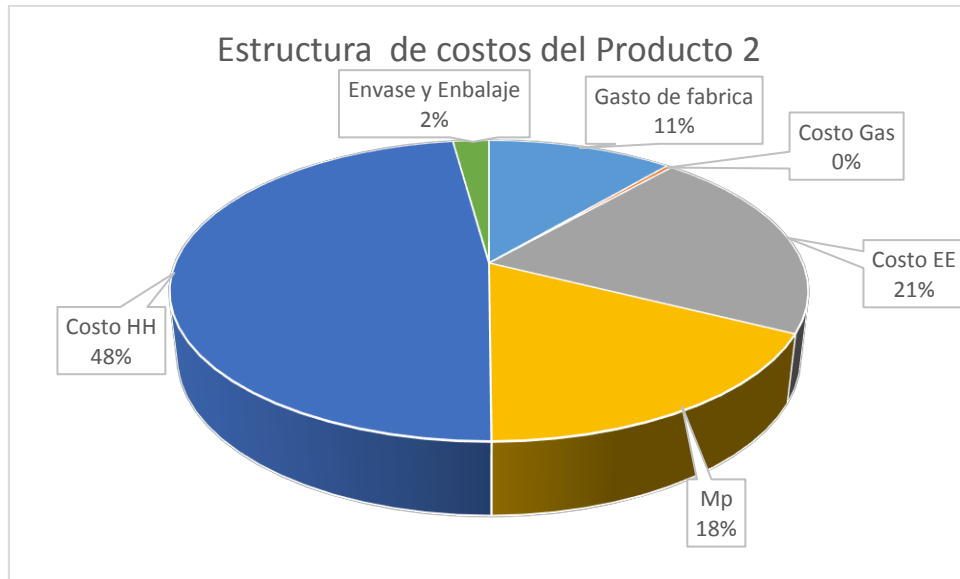


Gráfico 5-2 (Estructura de costos del producto 2)

(Fuente Propia)

A través del análisis realizado a los costos, se puede observar una notoria parte de ellos en el costo HH (costo de horas por hombre), que equivale casi al 50% del costo total. Esto se debe a la cantidad de personal que interactúa en los procesos del producto, dividiendo al personal en dos áreas de trabajo, una con 4 personas y otra con 8, lo que nos da a entender en rebajar de algún modo el costo de horas por hombre, sin afectar la producción.

5.8 Solución propuesta al análisis

A través del análisis realizado a la línea de producción, se determinó disminuir la cantidad de trabajadores en el área de envasado, sin que se vea afectada la producción, con el fin de disminuir los costos de mano de obra del producto. Como antecedente se debe comentar que junto con el alto costo de mano de obra producido por el personal también afecta el proceso por las siguientes circunstancias:

- Menor producción por ausentismo del personal, provocando disminución de la velocidad de la línea y generando costos mayores en horas normales de trabajo.
- Problemas de calidad de los productos al ser manipulado por personas, por ejemplo producto mal envasado, problemas de sellado, rotulación errónea o sin rotulación, etc.
- Sin oportunidad de aumentar el rendimiento de la línea debido a que la línea productiva no puede ir más rápido que la cantidad que puede envasar el personal.

Dada las circunstancias y determinado el enfoque a mejorar, una solución al problema del envasado es automatizar la línea productiva con el fin de atacar las desventajas que presenta el proceso junto con el alto costo de mano de obra. Con la automatización del proceso de envasado contrarrestaría las deficiencias y circunstancias previamente comentadas además de contar con las siguientes ventajas:

- Facilidad de adaptación para agregar nuevos tipos de productos.
- Reducir trabajos rutinarios para los trabajadores.
- Reducción de costos de mano de obra.
- Aumento de la seguridad del trabajador al no estar en trabajo repetitivo durante un largo tiempo, previniendo enfermedades profesionales.
- Mayor fluidez en la línea productiva (mayor producción).
- Eficiencia en los recursos disponibles.
- Aumento en la capacidad de la línea productiva.
- Reducción de tiempos debido a que no se producen tiempos muertos ni interrupciones por errores o cambios en el proceso.
- Niveles de calidad óptimos con estándares de precisión elevados.

También se debe considerar las siguientes desventajas que generaría el realizar una inversión que permita automatizar el proceso del envasado:

- Alto costo de inversión, generado por la compra de una envasadora automática.
- Se necesita personal calificado para poder mantener y operar el nuevo equipo.
- Gasto de mantenimiento se incrementa por un nuevo equipo (envasadora automática).

Con el fin de evaluar si la inversión de una línea envasadora que permite automatizar el sistema y disminuir el costo de mantención se realizara una evaluación de costos y un flujo de costos comparando el sistema actual con el proyecto.

El proyecto de automatización consiste en remplazar tareas rutinarias realizadas por operarios de forma manual, con una maquina determinada que cumpla la función con los mismos estándares o mayores. En el caso expuesto dentro de nuestra problemática, se definió la automatización con la envasadora automática. A continuación se presentara las variaciones con mejora y el sistema actual (sin mejora):

El costo sin mejora está determinado por el levantamiento, al principio del capítulo 5. En el cual se obtuvo lo siguiente:

- Resumen sin mejora:

El costo asociado a la mejora, se refleja en las modificaciones que afectan al proceso, estableciendo a este, un nuevo costo. (Para ver detalles de las modificaciones revisar anexos del capítulo 8, del 8-1 al 8-9), los cuales nos arrojaron los siguientes resultados:

	Gasto de fabr	Costo Gas	Costo EE	Mp	Costo HH	Envase y Enbalaje
Producto 1	\$ 105.609	\$ 3.017	\$ 150.466	\$ 176.037	\$ 345.888	\$ 9.421
Producto 2	\$ 80.926	\$ 2.312	\$ 150.466	\$ 126.396	\$ 345.888	\$ 15.718

Tabla 5-19 Resumen del costo sin mejora

- Resumen con mejora:

Con la implementación de la automatización para mejorar el proceso, se genera una disminución en los costos de mano de obra de un 41%, con un aumento de energía eléctrica de un 8% y una inversión de 150.000 Euros más instalación. En resumen, se reducen los costos generales de los productos en un 27% en el producto 1 y un 34% en el producto 2. A continuación se presenta las tablas sin y con mejora:

	Gasto de fabr	Costo Gas	Costo EE	Mp	Costo HH	Envase y Embalaje
Producto 1	\$ 136.118	\$ 3.889	\$ 162.210	\$ 226.892	\$ 201.768	\$ 12.142
Producto 2	\$ 117.343	\$ 3.352	\$ 162.210	\$ 183.274	\$ 201.768	\$ 22.790

Tabla 5-20 Resumen del costo con mejora

Considerando todos los datos se presenta el cuadro resumen de los costó de cada productos aplicando la mejora, se realizara un Flujo de caja que permite realizar una comparación financiera de ambas propuesta, automatizar el proceso o continuar como se estaba trabajando.

5.9 Flujo de caja

Con los datos de producción, margen de venta, Tasa de descuento entregado por la compañía (ver anexo 8.10), inversión inicial, costo de mantención. Podemos realizar un flujo de caja considerando el un año calendario con mejora implementada o sin mejora implementada.

5.9.1 Flujo de caja sin mejora

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	0	1	2	3
Produccion en Kg		35.100	34.504	28.257
Venta		82.075.768	80.196.933	64.825.660
Costo de produccion		(68.396.473)	(66.830.778)	(54.021.383)
Depreciacion		(496.295)	(496.295)	(496.295)
Ganancia/ perdida Antes de impuesto		13.183.000	12.869.860	10.307.982
Impuesto		(3.163.920)	(3.088.767)	(2.473.916)
Ganancia/ perdida Despues de impuesto		10.019.080	9.781.094	7.834.066
Depreciacion		496.295	496.295	496.295
Inversión	0			
Ahorro Mensual	0	10.515.375	10.277.389	8.330.361

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	4	5	6	7
Produccion en Kg	31.105	34.437	29.554	33.707
Venta	71.826.410	79.015.626	67.832.615	77.437.343
Costo de produccion	(59.855.342)	(65.846.355)	(56.527.179)	(64.531.119)
Depreciacion	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)
Ganancia/ perdida Antes de impuesto	11.474.773	12.672.976	10.809.141	12.409.929
Impuesto	(2.753.946)	(3.041.514)	(2.594.194)	(2.978.383)
Ganancia/ perdida Despues de impuesto	8.720.828	9.631.462	8.214.947	9.431.546
Depreciacion	496.295	496.295	496.295	496.295
Inversión				
Ahorro Mensual	9.217.123	10.127.757	8.711.242	9.927.841

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	8	9	10	11	12
Produccion en Kg	30.666	33.000	37.092	35.968	40.502
Venta	70.556.132	76.156.197	85.058.255	82.940.652	94.070.679
Costo de produccion	(58.796.777)	(63.463.497)	(70.881.879)	(69.117.210)	(78.392.232)
Depreciacion	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)
Ganancia/ perdida Antes de impuesto	11.263.060	12.196.404	13.680.081	13.327.147	15.182.151
Impuesto	(2.703.134)	(2.927.137)	(3.283.219)	(3.198.515)	(3.643.716)
Ganancia/ perdida Despues de impuesto	8.559.926	9.269.267	10.396.861	10.128.632	11.538.435
Depreciacion	496.295	496.295	496.295	496.295	496.295
Inversión					
Ahorro Mensual	9.056.221	9.765.562	10.893.156	10.624.927	12.034.730

Según el flujo de caja con la situación Actual contamos con un Van de \$113.953.331

5.9.2 Flujo de caja con Mejora

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	0	1	2	3
Producción (KG)		35.100	34.504	28.257
Venta		82.075.768	80.196.933	64.825.660
Costo de producción		(47.603.782)	(46.674.793)	(38.012.470)
Depreciación		(496.295)	(496.295)	(496.295)
Costo de mantención				(3.475.000)
Ganancia/ pérdida Antes de impuesto		33.975.691	33.025.845	22.841.895
Impuesto		(8.154.166)	(7.926.203)	(5.482.055)
Ganancia/ pérdida Después de impuesto		25.821.525	25.099.642	17.359.840
Depreciación		496.295	496.295	496.295
Inversión	(122.887.310)			
Flujo de caja	(122.887.310)	26.317.820	25.595.937	17.856.135

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	4	5	6	7
Producción (KG)	31.105	34.437	29.554	33.707
Venta	71.826.410	79.015.626	67.832.615	77.437.343
Costo de producción	(41.959.873)	(46.329.080)	(39.765.069)	(45.371.041)
Depreciación	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)
Costo de mantención			(3.475.000)	
Ganancia/ pérdida Antes de impuesto	29.370.242	32.190.252	24.096.251	31.570.007
Impuesto	(7.048.858)	(7.725.660)	(5.783.100)	(7.576.802)
Ganancia/ pérdida Después de impuesto	22.321.384	24.464.591	18.313.151	23.993.205
Depreciación	496.295	496.295	496.295	496.295
Inversión				
Flujo de caja	22.817.679	24.960.886	18.809.446	24.489.500

Costo Total Anual Sin Mejora /Mes	8	9	10	11	12
Producción (KG)	30.666	33.000	37.092	35.968	40.502
Venta	70.556.132	76.156.197	85.058.255	82.940.652	94.070.679
Costo de producción	(41.303.863)	(44.504.722)	(49.888.674)	(48.491.287)	(54.771.768)
Depreciación	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)	(496.295)
Costo de mantención		(3.475.000)			(3.475.000)
Ganancia/ pérdida Antes de impuesto	28.755.975	27.680.180	34.673.286	33.953.070	35.327.616
Impuesto	(6.901.434)	(6.643.243)	(8.321.589)	(8.148.737)	(8.478.628)
Ganancia/ pérdida Después de impuesto	21.854.541	21.036.936	26.351.697	25.804.333	26.848.988
Depreciación	496.295	496.295	496.295	496.295	496.295
Inversión					
Flujo de caja	22.350.836	21.533.231	26.847.992	26.300.628	27.345.283

Según el Flujo de caja expuesto obtenemos un VAN de \$149.961.784 y un TIR de 16% Obteniendo indicadores positivos en la evaluación del proyecto.

Otro dato que se debe considerar es que sin la mejora se obtiene una ganancia de 10 millones promedio mensual mientras que con la mejora implementada se obtiene una ganancia promedio de 24 Millones perdurables en el tiempo.

5.10 Indicadores claves de rendimiento

Con la finalidad de monitorear el proceso productivo de la planta se propondrá los siguientes indicadores claves de rendimiento:

- Eficiencia en la producción: Este indicador permite saber el rendimiento real de las líneas productivas, este indicador se puede llevar de manera diaria, semanal y mensual.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion esperada}} * 100\%$$

- Producto defectuoso: Es la relación entre el producto defectuoso versus la producción real.

$$\% \text{ Producto defectuoso} = \frac{\text{Kg de producto defectuoso}}{\text{Kg de produccion total}} * 100\%$$

- Consumo de mano de obra: permite estimar la relación entre las horas hombre utilizada versus la producción Total.

$$\text{Consumo de mano de Obra} = \frac{\text{Horas Hombre}}{\text{Porudccion total}}$$

- Consumo de energía eléctrica= Es la relación del consumo de energía eléctrica por cada kilo producido.

$$\text{Consumo de EE} = \frac{\text{kW consumidos}}{\text{Produccion Total}}$$

- Recuperado sobre la producción: Es la cantidad de producto que se recupera y se reprocesa.

$$\text{Recuperado sobre la produccion} = \frac{\text{Kg Recuperados}}{\text{Kg producidos}}$$

6 Conclusiones

- Considerando los puntos ya mencionados la mejora implementando una envasadora automática que remplace al personal que lo realiza de manera manual es una opción que produce beneficios financieros, productivos, de calidad.
- Los sistemas de costeo nacen por la necesidad de manejar mejor la información precedente de los costos que incurren los productos al pasar por un proceso productivo, por esa razón el sistema de costos tradicional queda obsoleto en las empresas de hoy en día donde los procesos productivos son más complejos y tienen mayor variedad de productos.
- Para calcular el costo de un producto se debe analizar los procesos productivos con una visión macro con el fin de fijar el sistema de costeo más adecuado.
- El sistema de costeo aplicado a el proceso productivo fue útil para conocer cuáles son las actividades que consumen más recursos y así se puede realizar gestión para poder disminuir los costos.
- Conociendo los costos reales de cada producto permite a otras áreas poder fijar bien el precio del producto según el margen que se quiera lograr.
- El sistema de costeo permite realizar un control sobre los costos incurridos en cada periodo.
- A través del sistema de costeo, y la mejora aplicada al proceso de la planta Carozzi S.A, se puede disminuir costos, y producir mayor cantidad de producto en temporada baja sin necesidad de ampliar costos, para guardar este para temporada alta e producir menores costos al largo plazo y mayores ganancias, sin necesidad de sobre exigir la producción en temporada alta (mayor venta del producto).

- La mejora proporciona mejores estándares, dado a que no se depende en el proceso de envasado de las personas y en consecuencia baja la tasa de ausentismo, y la producción es constante, lo cual proporciona mayor producción.

7 Bibliografía

- ABC, D. (s.f.). Obtenido de <http://www.definicionabc.com/economia/costo.php>
- Cabrera, A. G. (2013). *Diseño de un sistema de costos basado en actividades ABC*. Cuenca, Ecuador: tesis, Universidad del Azuay.
- Charles T. Horngren, G. F. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Pearson Educación, .
- Departamento de pesca, I. E. (s.f.). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm>
- Díez, J. M. (01 de 05 de 2014). *LAZ WRUBE, Bufete Jurídico Empresarial*. Obtenido de http://www.elderecho.com/tribuna/contable/costes_directos-costes_indirectos_11_685180004.html
- Flórez, J. G. (2007). *Sistema de Costeo (La asignación de costo total a productos y servicios)*. Bogota.
- Ingeniería Económica, d. d. (s.f.). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm>
- Landabur, A. F. (2015). Obtenido de <http://www.managementcontrol.cl/wp/Sd-02-2015.pdf>
- Morillo Moreno, M. C. (s.f.). *Sistema de Costeo*. Obtenido de http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17204/1/Dis_Sist_Costeo.pdf
- P. Espinoza A, C. C. (1996). *Contabilidad para los costos de producción de semilla de papá*. Quito, Ecuador: Fredy"s publicaciones .
- SILVA, D. V. (2007). *APUNTES DE COSTOS III F.C.C.A. U.M.S.N.H.*
- Villegas, C. F. (2001). *Contabilidad de Costos (enfoque gerencial y de gestión)*. Bogota, Colombia: PEARSON.
- Yadira, A. Z. (julio, 2011). *Diseño de un sistema de costo estándar para una empresa productora de joco de noni*. Guatemala.

<http://www.ingenieria.unam.mx/~materiafc/CCostos.html>

<http://www.ingcomercial.ucv.cl/sitio/assets/publicaciones/Apuntes-Docentes/ApunteDocenteContabilidaddeCostosYR.pdf>

8 ANEXOS

8.1 Correlación entre la producción y gastos indirectos de fabricación.

Este gráfico constituye una relación positiva de 0,56

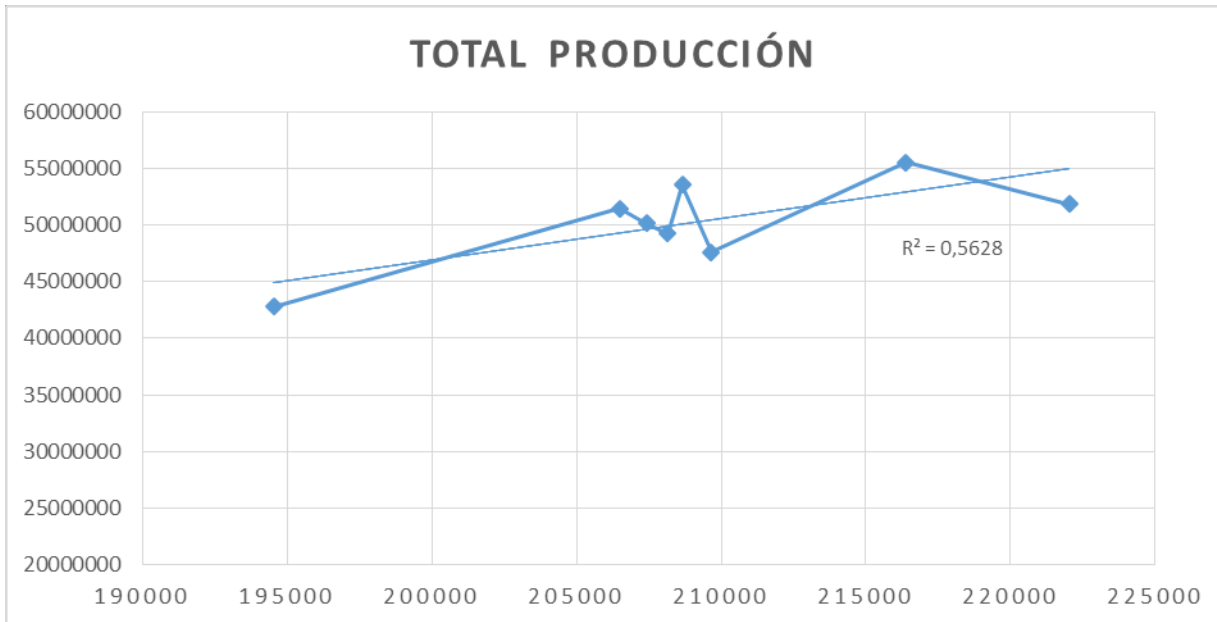


Gráfico 8-1 (Relación costo de mantenimiento versus producción mensual)

(Fuente Propia)

8.2 Cantidad base sin mejora

Tipo de producto	Golpes por Min	Peso por golpe (KG x Producto)	Rendimiento	Cantidad elaboración	Peso por Bolsa	Bolsas envasadas	Bolsas por caja	Kilos Totales	Cajas Envasadas
Producto 1	58	0,029	70%	567	0,35	1619	20	567	81
Producto 2	58	0,025	70%	488	0,20	2442	15	488	163

Tabla 8-1 (Cantidad base sin mejora)

(Fuente propia)

8.3 Rendimiento sin mejora

Detención	Tiempo	Línea 1	Línea 2
Tiempo Turno	Min	480	480
Inicio	Min	15	15
Termino	Min	15	15
Aseo Cambio Producto	Min	26	26
Fallas Mec-Elec	Min	17	17
Ajuste Equipo	Min	30	30
Cambio Bobinas	Min	0	0
Colación	Min	30	30
Deshielo	Min	10	10
Total Detenciones	Min	143	143

Rendimientos		70%	70%

(Tabla 8-2 Rendimiento sin mejora)

(Fuente propia)

Datos para el cálculo el rendimiento:

Turnos	3	3
Semanas (días)	6	6
Cambios Semana	10	10
Tiempo	47 min	47 min
Tiempo total (cambio de semana x tiempo)	470 min	470 min
Tiempo en la semana	26 min	26 min

(Tabla 8-3 Datos para cálculo del rendimiento)

(Fuente propia)

8.4 Consumo de gas

Consumo de gas Elaboración				
Mes	Consumo de Mcal	Producción (T)	Mcal/Ton	Mcal/Kg
enero	43.324	210	206	0,21
febrero	21.444	98	219	0,22
marzo	30.551	140	218	0,22

abril	59.120	256	231	0,23
mayo	46.872	184	255	0,25
junio	35.088	155	226	0,23
julio	43.157	175	247	0,25
agosto	39.225	172	228	0,23
Total	<u>318.781</u>	<u>1.390</u>	229	0,23

(Tabla 8-4 Consumo de Gas)

(Fuente propia)

Cantidad de Mcal Consumidas en 8 Horas de trabajo:

Texto breve	Cantidad Base (KG)	Mcal/Kg	Mcal por Cantidad base
Producto 1	567	0,23	129,6
Producto 2	488	0,23	111,7

(Tabla 8-5 Mcal consumida en 8 horas de trabajo)

(Fuente propia)

8.5 Consumo de electricidad

Equipo	Área	KW
Equipo 1	Elaboración	1,25
Equipo 2	Elaboración	1,85
Equipo 3	Elaboración	1,5
Equipo 4	Elaboración	56
Equipo 5	Elaboración	3,6
Equipo 6	Elaboración	0
Equipo 7	Elaboración	0,88
Equipo 8	Elaboración	23,7
Consumo Total		88,78

(Tabla 8-6 Consumo eléctrico área elaboración)

(Fuente propia)

Equipo	Área	KW
Equipo 1	Envasado	0,52
Equipo 2	Envasado	1,25
Equipo 3	Envasado	20,15
Equipo 4	Envasado	0,37
Equipo 5	Envasado	76
Equipo 6	Envasado	1,85
Equipo 7	Envasado	1,6
Equipo 8	Envasado	0,54
Equipo 9	Envasado	2,34
Equipo 10	Envasado	25,3
Equipo 11	Envasado	15,25
Equipo 12	Envasado	1,82
Consumo Total		146,99

(Tabla 8-7 Consumo eléctrico envasado)

(Fuente propia)

- Consumo total (KW elaboración más envasado):

KW Elaboración y envasado	235,77	Kwatt
---------------------------	--------	-------

8.6 Gastos de fabricación

- Producción:

Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Productos 1	34.547	32.142	34.036	32.572	34.451	32.449	30.920	28.825	
Producto A	177.869	153.532	165.725	174.851	165.562	166.065	167.980	170.858	
Producto B	9.627	8.849	9.897	8.965	8.652	7.962	9.253	7.730	
Total Producción	222.044	194.523	209.658	216.388	208.665	206.477	208.153	207.413	1.673.321

(Tabla 8-8 Producción de los productos)

(Fuente propia)

Total producción (enero a agosto)= 1.673.321

- Costo

Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Indirectos	31.412.648	25.644.587	21.781.172	27.581.955	25.901.258	22.710.550	24.445.486	27.300.199	
Mantención	20.403.922	17.115.726	25.818.840	27.933.859	27.602.624	28.718.581	24.778.297	22.810.548	
Total Producción	51.816.570	42.760.313	47.600.012	55.515.814	53.503.882	51.429.131	49.223.783	50.110.747	401.960.252

(Tabla 8-9 Gastos de fabricación sin mejora)

(Fuente propia)

Tarifa determinada:

Tarifa	240,2	\$/Kg
--------	--------------	-------

8.7 Materia prima de los productos

- Producto 1, cantidad base 1000:

MP	Cantidad	UM	Precio Unitario	Costo Total
Componente 1	801	Kg	\$ 430	\$ 344.430
Componente 2	10	Kg	\$ 300	\$ 3.000
Componente 3	112	Kg	\$ 520	\$ 58.240
Componente 4	77	kg	\$ 210	\$ 16.170
Envase	2857	un	\$ 6	\$ 17.143
embalaje	143	un	\$ 30	\$ 4.286
Cantidad	1000	kg	Costo total	\$ 421.840

(Tabla 8-10 Materia prima producto 1 cantidad base 1000)

(Fuente propia)

- Producto 1, cantidad base 440:

MP	Cantidad	UM	Precio Unitario	Costo Total
Componente 1	352	Kg	\$ 430	\$ 151.425
Componente 2	4	Kg	\$ 300	\$ 1.319
Componente 3	49	Kg	\$ 520	\$ 25.605
Componente 4	34	kg	\$ 210	\$ 7.109
Envase	1256	un	\$ 6	\$ 7.537
embalaje	63	un	\$ 30	\$ 1.884
Cantidad	440	kg	Costo total	\$ 185.458

(Tabla 8-11 Materia prima producto 1 cantidad base 440)

(Fuente propia)

- Producto 2, cantidad base 1000:

<i>MP</i>	<i>Cantidad</i>	<i>UM</i>	<i>Precio Unitario+</i>	<i>Costo Total</i>
Componente 1	801	Kg	\$ 430	\$ 344.430
Componente 2	10	Kg	\$ 300	\$ 3.000
Componente 3	112	Kg	\$ 520	\$ 58.240
Componente 4	77	kg	\$ 210	\$ 16.170
Envase	5000	un	\$ 7	\$ 35.000
embalaje	333	un	\$ 35	\$ 11.655
<i>Cantidad</i>	1000	kg	<i>Costo total</i>	\$ 421.840

(Tabla 8-12 Materia prima producto 2 cantidad base 1000)

(Fuente propia)

- Producto 2, cantidad base 337:

<i>MP</i>	<i>Cantidad</i>	<i>UM</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Costo Total</i>
Componente 1	270	Kg	\$ 430	\$ 116.035
Componente 2	3	Kg	\$ 300	\$ 1.011
Componente 3	38	Kg	\$ 520	\$ 19.620
Componente 4	26	kg	\$ 210	\$ 5.447
Envase	1684	un	\$ 7	\$ 11.791
embalaje	112	un	\$ 35	\$ 3.926
<i>Cantidad</i>	337	kg	<i>Costo total</i>	\$ 142.113

(Tabla 8-13 Materia prima producto 2 cantidad base 337)

(Fuente propia)

8.8 Horas hombre situación actual (sin mejora).

Código	Descripción					Total		Total Línea de Tortillas
		Elaboración	Envasado	Elaboración	Envasado	Elaboración	Envasado	
		L1	L1	L2	L2	L1-L2	L1-L2	
PVT01	Producto 1	2	4	2	4	4	8	12
PVT02	Producto 2	2	4	2	4	4	8	12
PVT03	Producto 3	2	4	2	4	4	8	12
PVT04	Producto 4	2	4	2	4	4	8	12
PVT05	Producto 5	2	4	2	4	4	8	12
PVT07	Producto 6	2	4	2	4	4	8	12
PVT09	Producto 7	2	4	2	4	4	8	12

(Tabla 8-14 Horas hombre de la producción sin mejora)

(Fuente propia)

8.9 Tarifas situación actual (sin mejora)

Actividad	Descripción	Tarifa (Pesos)	UM
Energía	Consumo Energía Eléctrica	86	\$/Kwatt
Gasto de fabrica	Gasto De Fabrica	240	\$/Kg
Mano de Obra	Mano de Obra Directa	3603	\$/HH
Mcal	Consumo de Gas	30	\$/Mcal

(Tabla 8-15 Tarifas situación actual)

(Fuente propia)

8.10 WACC Carozzi

El WACC es denominado costo promedio ponderado del capital, es una tasa de descuento que se usa para descontar los Flujos de caja futuros en el momento de evaluar un proyecto de inversión.

El WACC se calcula de la siguiente manera:

$$WACC = K_e \frac{E}{(E+D)} + K_d (1-T) \frac{D}{(E+D)}$$

Donde:

Ke: Coste de los Fondos Propios
 Kd: Coste de la Deuda Financiera
 E: Fondos Propios
 D: Deuda Financiera
 T: Tasa impositiva

$$K_e = R_f + [E[R_m] - R_f] * b$$

Donde:

Rf: es la tasa libre de riesgos.

E [Rm]: rentabilidad esperada del mercado

b: Beta

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right]$$

Así el área de control de gestión financiero recopila todos los datos y calcula el Wacc de la compañía que sirve para evaluar todos los proyectos financieros.

Wacc

País	Fuente	Chile (clp)
Tasa libre de Riesgo		4,29%
Riesgo País	EMBI	
Riesgo País	CDS-5	
Beta Desapalancado	Damodaran Food procesing	0,62
Beta Apalancado		0,76
Prima por riesgo Equity		6,5%
Spread de Deuda		1,7%
Costo Equity Real		9,2%
Costo Deuda		6,0%
Tasa de Impuesto Corporativo		27,0%
Deuda Patrimonio		30,0%
Deuda / Activo		30,1%
Inflación		
Wacc		7,7%
Inflacion		
Wacc Moneda local		

8.11 Automatización

Es un sistema donde las tareas habituales de producción realizadas por personas, se transfieren a un conjunto de elementos tecnológicos.

Los sistemas automatizados están constituidos por dos partes principales, la parte de mando y la operativa. La parte de mando es de carácter autómatas programable (tecnología programada), este es el centro del sistema, en un sistema de fabricación automatizado. En cambio la parte operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina, que hace que se mueva y realice las acciones deseadas. Ambas partes e cohesionan y dan automatización al sistema.

8.12 Objetivos de la automatización

- Realizar operaciones imposibles, mejorar la productividad, reducir costes de producción y mejorar la calidad.
- Mejorar condiciones al personal, suprimiendo trabajos pesados o inseguros.
- Simplificar los procesos, de forma que el operador se integre de manera más fácil en sus labores.
- Entre otros.