



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Carrera de Contabilidad y Auditoria

Análisis y diseño del sistema de contabilidad gerencial trúput para la empresa Mundiplast Cía. Ltda. para el periodo 2018

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Contador Público Auditor.

Modalidad: Proyecto Integrador

Autor:

Byron Alejandro Siguenza Arias

CI: 0105100887

Director:

Econ. Remigio Efraín Ojeda Orellana

CI: 0300780129

Cuenca – Ecuador

26 – 07 - 2019



RESUMEN

Este proyecto tiene la finalidad de realizar el análisis y diseño de un sistema de contabilidad gerencial trúput, el cual contribuirá a generar competitividad a la empresa, ya que la misma será capaz de emplear sus recursos de manera eficiente y eficaz, respondiendo a las necesidades del mercado y ajustándose a las diferentes situaciones que se le presenten.

El proyecto integrador está compuesto por cuatro capítulos que se desarrollan de la siguiente manera: Capítulo 1 Antecedentes de Mundiplast y Fundamentación Teórica; Capítulo 2 Empresas que aplican el sistema de contabilidad gerencial; Capítulo 3 Diseño de Contabilidad de Trúput; y Capítulo 4 Conclusiones y Recomendaciones.

En este trabajo se da a conocer la historia y organización de Mundiplast, además de la fundamentación teórica que sirve de base para la realización del diseño del sistema de contabilidad gerencial, ademas se realiza un análisis de la industria manufacturera que llevan este tipo de contabilidad en el cantón Cuenca por medio de encuestas y entrevistas. El diseño del sistema de contabilidad gerencial trúput para Mundiplast considera las restricciones que posee la empresa con el fin de optimizar sus sistemas de producción. Finalmente se establecen conclusiones y recomendaciones en base al estudio realizado para que la empresa las considere para una toma efectiva de decisiones.

Palabras clave: Contabilidad del trúput. Trúput. Teoría de restricciones. Mezcla de ventas. Optimización. Maquina inyectora.



ABSTRACT

This project aims to perform the analysis and design of a management accounting system Throughput, which will contribute to the competitiveness of the company; It will be able to employ its resources efficiently and effectively, responding to the market's needs and adjusting to the different situations.

The integrating project consists of four chapters that are developed as follows: Chapter 1 Mundiplast Background and Theoretical Substantiation; Chapter 2 Companies apply the management accounting system; Chapter 3 Throughput Accounting Design; and Chapter 4: Conclusions and Recommendations.

This paper presents the story and organization of Mundiplast. In addition to the theoretical substantiation which serves as the basis for the design of the management accounting system. It includes an analysis of the manufacturing industry carries this type of accounting in Cuenca canton through surveys and interviews. The design of throughput management accounting system for Mundiplast considers the restrictions the company has in order to optimize its production systems. Finally, conclusions and recommendations are established based on the study carried out the company considers them for effective decision making.

Keywords: Throughput accounting. Throughput. Theory of restrictions, Mixing of sales. Optimization. Injection machine.



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	III
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE ANEXOS.....	VIII
DEDICATORIA	XI
AGRADECIMIENTO.....	XII
INTRODUCCIÓN	1
DISEÑO METODOLÓGICO	4
1 ANTECEDENTES DE MUNDIPLAST Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1 ASPECTOS GENERALES.....	6
1.1.1 <i>Antecedentes.</i>	6
1.1.2 <i>Ubicación.....</i>	6
1.1.3 <i>Actividades de la Empresa.....</i>	6
1.1.4 <i>Misión.</i>	7
1.1.5 <i>Visión.</i>	7
1.1.6 <i>Valores.</i>	7
1.1.7 <i>Líneas de productos.</i>	8
1.1.8 <i>Principales mercados.</i>	8
1.1.9 <i>Filosofía de la empresa.</i>	8
1.1.10 <i>Alcance y exclusiones.</i>	8
1.1.11 <i>Política y objetivos de calidad.</i>	9
1.1.11.1 <i>Política de Calidad.</i>	9
1.1.11.2 <i>Objetivos de calidad.</i>	10
1.2 OBJETIVOS DE LA EMPRESA	10
1.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL	11
1.4 PROCESO PRODUCTIVO.....	13
1.5 FODA	14
1.6 CADENA DE VALOR INDUSTRIAL	16
1.7 CADENA DE VALOR AGREGADO.....	17
1.8 ESTADOS FINANCIEROS.....	19
1.9 DEFINICIÓN DE CONTABILIDAD.....	21
1.9.1 <i>Contabilidad Financiera.</i>	22



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.9.2	<i>Contabilidad Administrativa</i>	22
1.10	CONTABILIDAD TRÚPUT.....	22
1.10.1	<i>Teoría de restricciones (TOC)</i>	23
1.11	CONTABILIDAD DE COSTOS.....	24
1.11.1	<i>Sistemas de costeo</i>	24
1.11.1.1	Costeo Total.....	24
1.11.1.2	Costeo Variable.	25
1.11.2	<i>Clasificación y tratamiento de los elementos del costo:</i>	25
1.11.2.1	Por el alcance:.....	25
1.11.2.2	Por la identidad:.....	25
1.11.2.3	Por su relación con el nivel de producción:.....	26
1.11.2.4	Por el momento en el que se determinan:.....	27
1.11.2.5	Por el sistema de acumulación:.....	27
1.11.2.6	Por el grado de control:.....	28
2	EMPRESAS QUE APLICAN EL SISTEMA DE CONTABILIDAD GERENCIAL	29
2.1	SISTEMATIZACIÓN DE LAS ENCUESTAS.....	29
2.1.1	<i>Ámbito de estudio.</i>	29
2.1.2	<i>Objetivo del estudio.</i>	29
2.2	PRUEBA PILOTO	30
2.3	DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.3.1	<i>Tipo de muestreo</i>	32
2.3.2	<i>El nivel de Confianza</i>	32
2.3.3	<i>Error de Muestreo.</i>	33
2.3.4	<i>Valor P y Q</i>	33
2.3.5	<i>Calculo de la muestra.</i>	34
2.3.6	<i>Encuestas aplicadas</i>	35
2.4	RESULTADOS.....	36
2.4.1	<i>Análisis de resultados.</i>	36
2.4.1.1	Pregunta 1.....	36
2.4.1.2	Análisis de resultados por tamaño de empresas.	38
2.4.1.3	Pregunta 2.	39
3	DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD TRÚPUT.....	42
3.1	FACTORES Y ELEMENTOS QUE PARTICIPAN EN LA PRODUCCIÓN.....	42
3.1.1	<i>Productos fabricados</i>	42
3.1.2	<i>Materias primas</i>	42
3.1.3	<i>Personal que participa en la elaboración</i>	44
3.1.3.1	Descripción de actividades de producción.	44
3.1.4	<i>Maquinaria.</i>	45
3.1.5	<i>Material Residual.</i>	46



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN.....	48
3.2.1.1	Moldeo por compresión por inyección.	48
3.2.1.2	Moldeo por soplado.	49
3.2.1.3	Moldeo por extrusión.....	51
3.2.1.4	Proceso de empaque.	51
3.3	TIPOS DE PRODUCTOS.....	52
3.4	DIAGRAMA DE FLUJO.....	52
3.5	DIAGRAMA DE OPERACIÓN.....	54
3.6	ANÁLISIS DE VENTAS.....	55
3.7	SELECCIÓN DE PRODUCTOS	58
3.7.1	<i>Portaglobo.</i>	58
3.7.2	<i>Ábaco.</i>	58
3.7.3	<i>Ventas mensuales por productos.</i>	59
3.8	COSTOS ACTUALMENTE APLICADOS.....	60
3.9	PROCESO TOC.....	61
3.9.1	<i>Identifique las restricciones del sistema.</i>	61
3.9.2	<i>Decida como explotar la restricción del sistema.</i>	71
3.9.3	<i>Subordine todo lo demás a la decisión anterior.</i>	74
3.9.4	<i>Eleva la restricción del sistema.</i>	75
3.9.4.1	Escenario 1.....	75
3.9.4.2	Escenario 2.....	78
3.9.4.3	Escenario 3.....	82
3.9.5	<i>Si en un paso previo se ha roto restricción vuelva al paso 1.</i>	85
3.10	TOMA DE DECISIONES.....	85
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
4.1	CONCLUSIONES	89
4.2	RECOMENDACIONES.....	91
4.3	BIBLIOGRAFÍA	92
	ANEXOS.....	94



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama funcional	12
Ilustración 2 Proceso productivo.....	13
Ilustración 3 FODA	15
Ilustración 4 Cadena de valor Industrial	16
Ilustración 5 Cadena de valor Agregado	18
Ilustración 6 Resultados Prueba piloto	30
Ilustración 7 Empresas que usan contabilidad gerencial.....	37
Ilustración 8 Empresas que llevan contabilidad gerencial clasificadas por tamaño, en porcentajes.....	38
Ilustración 9 Diagrama de flujo de planificación, producción y ensamble	52
Ilustración 10 Diagrama de operaciones	54
Ilustración 11 Ventas estacionales año 2018	55
Ilustración 12 Ventas por línea de producción año 2018.....	56
Ilustración 15 Flujo de proceso del portaglobo americano	62
Ilustración 16 Flujo de proceso del ábaco	64
Ilustración 17 Comparación producción anual ábaco	77
Ilustración 18 Comparación producción anual portaglobo.....	78
Ilustración 19 Comparación producción anual ábaco	81
Ilustración 20 Comparación producción anual portaglobo.....	81
Ilustración 21 Comparación del ábaco con ROI deseando de 50%	84
Ilustración 22 Comparación del portaglobo con ROI deseando de 50%	85
Ilustración 23 Rentabilidad de resultados	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modificaciones a la encuesta piloto	31
Tabla 2 Población de estudio	32
Tabla 3 Datos para muestra	34
Tabla 4 Ponderación de la muestra	34
Tabla 5 Encuestas aplicadas	35
Tabla 6 Codificación de preguntas abiertas	40



Tabla 7 Líneas de productos	42
Tabla 8 Material Reprocesado.....	47
Tabla 9 Resumen del diagrama de flujo	53
Tabla 10 Ventas estacionales año 2018.....	56
Tabla 11 Productos más vendidos en el 2018.....	57
Tabla 12 Ventas mensuales por producto	59
Tabla 13 Costos del portaglobo.....	60
Tabla 14 Costos del ábaco	60
Tabla 15 Costo totalmente variable portaglobo	63
Tabla 16 Costo totalmente variable ábaco	65
Tabla 17 Gastos operacionales	66
Tabla 18 Inversión	67
Tabla 19 Tabla de tiempos	67
Tabla 20 Minutos por maquinaria	68
Tabla 21 Tiempo necesario de producción por mes.....	69
Tabla 22 Base de datos para los productos	70
Tabla 23 Optimización de la producción.....	72
Tabla 24 Resultados	72
Tabla 25 Tiempos de producción y ensamble	75
Tabla 26 Escenario 1: Incremento del 98% de la capacidad de producción	76
Tabla 27 Resultados escenario 1	76
Tabla 28 Base de datos para el Escenario 2	78
Tabla 29 Escenario 2: Incremento de 10% en ábaco y 3,3% del portaglobo en la demanda	79
Tabla 30 Resultados escenario 2	80
Tabla 31 Escenario 3: ROI de 50%	82
Tabla 32 Resultados escenario 3	83
Tabla 33 Comparación de la contabilidad tradicional con resultados obtenidos	86
Tabla 34 Comparación de resultados obtenidos	87
Tabla 35 Rentabilidad de resultados	88



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Estructura de la encuesta	94
Anexo 2 Sistematización de encuestas realizadas.....	97
Anexo 3 Minutos requeridos para la demanda 2018	101
Anexo 4 Optimización de la producción - Situación inicial	105
Anexo 5 Optimización escenario 1	107
Anexo 6 Optimización escenario 2	109
Anexo 7 Optimización escenario 3	111



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Byron Alejandro Siguenza Arias, autor de la tesis "Análisis y diseño del sistema de contabilidad gerencial tráput para la empresa Mundiplast Cía. Ltda. para el periodo 2018", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Contador Público Auditor. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 30 de mayo del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Byron Alejandro Siguenza Arias".

Byron Alejandro Siguenza Arias

C.I: 0105100887



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Byron Alejandro Siguenza Arias, autor de la tesis Análisis y diseño del sistema de contabilidad gerencial tráput para la empresa Mundiplast Cia. Ltda. para el periodo 2018”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 30 de mayo del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Byron Alejandro Siguenza Arias".

Byron Alejandro Siguenza Arias

C.I: 0105100887

X

BYRON ALEJANDRO SIGUENZA ARIAS



DEDICATORIA

Este proyecto integrador se la dedico a mis padres que están viéndome y guiándome desde el cielo, a mi hermano Xavier que siempre ha estado apoyándome y alentándome a luchar por mi carrera a pesar de la adversidad, a mi sobrina Ángeles que siempre me a llenado el corazón de tanto amor, a mis tíos Marco y Diana que han sido mis segundos padres, por ser un ejemplo a seguir de lucha a seguir y por todo el apoyo incondicional, a mi abuelita mama Inés por el amor de toda una vida, a mis primos Wilmer y Sol por ser mis hermanos, a mi novia Ángela por todo el amor brindado.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en mi vida.

Gracias a toda mi familia, en especial a mi hermano Xavier por apoyarme en toda mi vida, a mis tíos Marco y Diana por el apoyo en toda mi vida universitaria que sin ellos no habría podido lograr esta meta.

A mis amigos Sebas, Paul, Leandro, gracias la amistad en todos estos años de universidad y los que vienen. A mi amiga Diana gracias por ser un pilar fundamental para la realización de este trabajo de titulación.

Agradezco a la Universidad de Cuenca por permitirme formar en sus aulas y a mis maestros.

Al Ing. Oswaldo Alvarado mil gracias por permitirme desarrollar este trabajo en su empresa, del mismo modo por su guía brindada, así también a todos los empleados de Mundiplast Cía. Ltda. que se han tomado el tiempo para brindarme la información necesaria para el desarrollo del mismo.

A mi novia Ángela por el apoyo y el amor ofrecido.



INTRODUCCIÓN

Dentro del mercado, estar a la vanguardia de la implementación de herramientas que permitan a la empresa tener competitividad mediante la toma efectiva de decisiones es de vital importancia, es por ello que la contabilidad de costos es uno de los ejes fundamentales para suministrar información valiosa que contribuya a determinar las acciones necesarias que optimicen la utilidad de la empresa, sin embargo, a medida que pasa el tiempo estos sistemas deben ser actualizados y responder a las necesidades reales que tienen las empresas, por lo que el Sistema de Contabilidad Gerencial Trúput surge como una alternativa para cumplir estas expectativas, el cual realiza un análisis de las restricciones internas y externas que tiene la empresa para optimizar los recursos que esta posee.

En este contexto, el proyecto integrador se desarrolla en cuatro capítulos, como se describe a continuación:

En el primer capítulo se conocerá sobre la historia y organización de Mundiplast, además de la fundamentación teórica que servirá de base para la realización del diseño del sistema de contabilidad gerencial.

En el segundo capítulo se realizará un análisis de las empresas que llevan este tipo de contabilidad en el cantón Cuenca por medio de encuestas y entrevistas.

En el tercer capítulo se elaborará el diseño del sistema de contabilidad gerencial trúput para Mundiplast, considerando las restricciones que posee la empresa con el fin de optimizar sus sistemas de producción.

Finalmente, en el capítulo cuatro se establecerán las conclusiones y recomendaciones en base al estudio realizado.

Justificación de la Investigación

El siguiente tema a realizar “**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD GERENCIAL TRUPUT PARA LA EMPRESA**



MUNDIPLAST CÍA. LTDA. PARA EL PERIODO 2018", es de gran importancia para la empresa ya que mediante este estudio se dará un punto de vista gerencial a diferencia de lo que se viene aplicando históricamente como un sistema de costos tradicional, lo que en estos tiempos no es adecuado debido al cambio permanente tecnológico y empresarial haciendo que este no sea capaz de ofrecer información adecuada para la toma de decisiones.

Este estudio se basara en la Teoría de las restricciones (TOC) que permite al gerente tomar decisiones más coherentes con los procesos productivos ya que pone en consideración la administración de los recursos cuello de botella que maximizara las utilidades, se adapta a la nueva realidad y no expone a la empresa a riesgos debido a que establece al ente contable como un sistema, enfocándose en las limitaciones que tiene cada uno de ellos para alcanzar sus metas, permitiéndole tomar mejores decisiones.

Este tipo de problema en el cual las empresas manufactureras han estado manejando sistemas contables tradicionales, que no están orientadas hacia la toma de decisiones es común en nuestros días. Para Mundiplast, una empresa productora de alrededor de cuatrocientos juguetes de plástico, sin embargo, el sistema de costeo que se maneja actualmente no responde a la realidad de la fábrica, debido a que principalmente en sus bienes elaborados están contemplados costos fijos, en el cual este sistema trata de distribuir a estos de manera adecuada o razonable, por lo que este estudio será de mucha ayuda.

Este proyecto podrá ser aplicable a la empresa porque es lo ideal para las organizaciones manufactureras. Es de gran importancia debido a que con este enfoque gerencial la empresa no se centrara solamente en minimizar los costos como se hace en los sistemas de costos tradicionales, si no en buscar la producción adecuada de acuerdo a las restricciones que la empresa o el mercado presente. Con esto Mundiplast Cía. Ltda. podrá plantear políticas de precios óptimos debido al adecuado manejo de las restricciones y una mejor medición de utilidades.



Los beneficiarios de este análisis serán, principalmente la empresa ya que con este modelo se manejará de manera eficiente los procesos productivos optimizando la producción en base a la teoría de restricciones. Este análisis ayuda directamente a la empresa a alcanzar los objetivos empresariales debido a que, con el enfoque gerencial la empresa tendrá una visión gerencial, el mismo que será de vital ayuda para la toma de decisiones y mejor producción.

Se ha escogido este tema ya que desde mi punto de vista me va a ayudar a desempeñarme de mejor manera en mi futura carrera de Contabilidad y Auditoría, y mejorará mi perfil profesional al dominar el tema y tendrá la posibilidad de ejercer esta profesión en esta área.

Problema Central

La empresa cuenta con un sistema de contabilidad tradicional, que se basa en una contabilidad para presentar estados financieros y no es lo ideal para la toma de decisiones.

Problemas Específicos:

- La empresa no lleva el sistema de contabilidad gerencial.
- La cuota de CIF se aplica en igual valor a todos los productos sin considerar que cada uno es diferente.
- El sistema actual no considera ninguna restricción lo cual no permite visualizar como se restringen las utilidades.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar el sistema de contabilidad gerencial para tener mejor información e incrementar la productividad de la empresa.

Objetivos Específicos



1. Realizar un análisis para determinar qué porcentaje de las empresas del Cantón Cuenca no lleva contabilidad gerencial.
2. Analizar la metodología de aplicación de la cuota para verificar como unos productos subsidian a otros.
3. Determinar las restricciones del proceso productivo que impiden obtener el volumen máximo de ventas e impiden mejorar la productividad.

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

El tipo de estudio para la presente investigación será exploratorio y descriptivo, ya que se analizará el sistema de información contable utilizado actualmente, identificando todas las variables de costo de materia prima, tiempo, mano de obra directa e indirecta, gastos de operación y otras que influyan de manera directa o indirecta en el problema a resolver y que facilite la aplicabilidad de todos los conceptos mencionados.

Método de investigación

Para el desarrollo de esta investigación, se tomará como base el método científico, pues se recolectará parte de la información mediante la observación directa y secundaria, para luego ser clasificada y analizada, permitiendo estudiar una solución adecuada para el problema mediante la formulación de un proceso lógico que utilice conceptos de los sistemas de gestión basado en la contabilidad tradicional y el de la contabilidad del trúput.

Dentro de los métodos a tratar está el inductivo, debido a que el proyecto a desarrollar cumple con los parámetros establecidos para estos diferentes métodos de investigación.

El método inductivo aplica, debido a que el énfasis del proyecto radica en observar de manera particular la problemática a tratar con el fin de obtener conclusiones y premisas de carácter general; es decir lo que se busca es



UNIVERSIDAD DE CUENCA

analizar cómo se utiliza el sistema de gestión basado en la contabilidad tradicional y el sistema basado en la contabilidad del tráput en la empresa, con el fin de sacar conclusiones generales del manejo de estas.

CAPITULO 1



1 Antecedentes de Mundiplast y Fundamentación Teórica

Con el fin de comprender el entorno de Mundiplast y su gestión organizativa, es sustancial repasar su respectiva historia y consolidación a través de los años a más de tener conocimiento sobre cómo está conformada sistemáticamente según sus rumbos estratégicos para dar origen al entendimiento de la propuesta de un sistema de contabilidad gerencial que se ajuste a las exigencias de este. Este capítulo tiene como finalidad dar a conocer todos estos tópicos además de la base teórica que servirá para el desarrollo del mismo.

1.1 Aspectos Generales

1.1.1 Antecedentes.

La compañía Mundiplast, se constituyó mediante escritura pública el 11 de mayo de 1982 en la ciudad de Cuenca, con un capital social inicial de US\$ 48.000,00 (Mundiplast, 2017).

El objeto social de la compañía es la fabricación, comercialización, importación y distribución de artículos fabricados en plástico (Mundiplast, 2017).

1.1.2 Ubicación.

La empresa Mundiplast se encuentra ubicada en la Provincia del Azuay, en la ciudad de Cuenca, en el sector del Parque Industrial en la calle Cornelio Vintimilla 1-75 entre Octavio Chacón y Carlos Tosi.

1.1.3 Actividades de la Empresa.

Mundiplast es una empresa ecuatoriana líder en la fabricación de mini juguetes para fiestas infantiles y juguetes educativos para niños en edad preescolar y primaria elemental; sus productos son elaborados utilizando materias primas de primera calidad. Cuenta con una oferta en cada una de



sus seis líneas de aproximadamente cuatrocientas referencias básicas (Mundiplast).

1.1.4 Misión.

Somos una empresa dedicada a la fabricación, importación, comercialización y distribución de mini juguetes para fiestas infantiles y juguetes educativos, elaborados con materias primas de la más alta calidad no tóxica; que a la vanguardia de la moda y con personal calificado contribuye al desarrollo institucional, económico y social. (Mundiplast)

1.1.5 Visión.

En los próximos años nos proponemos, en convertirnos en la empresa líder de reconocido prestigio, confianza, y credibilidad en la producción y comercialización de artículos infantiles y educativos, alcanzando los más altos niveles de calidad, eficacia operativa y satisfacción al cliente, con presencia solvente en el mercado latinoamericano. (Mundiplast)

1.1.6 Valores.

Mundiplast (s.f.) define como valores determinantes dentro de su proceder empresarial los siguientes:

- **Honestidad:** No involucrarse ni propiciar actos que se encuentren reñidos con la moral y las buenas costumbres, todos nuestros actos deben ser justos, razonables y rectos, demostrando siempre honradez en todo lo realizado.
- **Justicia:** Observar y cumplir en todo momento las leyes que rigen nuestro ordenamiento jurídico, apoyándonos en el cumplimiento de la responsabilidad social, equidad de género, no discriminación y erradicación de trabajo infantil.
- **Puntualidad:** Demostrar esa responsabilidad y respeto al otro valorando el tiempo de los demás.



- **Compromiso:** Tener la capacidad de adaptarnos a las necesidades de las partes interesadas, sin perder nuestros principios esenciales.

1.1.7 Líneas de productos.

La compañía inicia con la fabricación de pequeños juguetes para fiestas infantiles (piñatería), luego de algún tiempo de haber iniciado operaciones, se incursiona en la fabricación de juguetes educativos o didácticos. Actualmente Mundiplast cuenta con las siguientes líneas:

- Piñatería
- Didáctica
- Halloween
- Hogar
- Granel
- Navidad

1.1.8 Principales mercados.

Mundiplast Cía. Ltda. tiene como mercado a Ecuador, en donde sus productos se distribuyen y se venden en la región Costa y Sierra.

1.1.9 Filosofía de la empresa.

“La filosofía de la empresa Mundiplast Cía. Ltda., es obtener un producto de calidad, precio competitivo, y atención eficiente, cumpliendo con las normas vigentes para lograr la satisfacción del cliente” (Mundiplast).

1.1.10 Alcance y exclusiones.

El sistema de gestión de calidad de la empresa cubre todos los procesos involucrados en la transformación de la materia prima hasta la obtención de un producto final.



Este proceso comienza con la calificación de proveedores, tipo y calidad de materias primas que suministran, a fin de obtener siempre un resultado igual.

El manual de calidad de Mundiplast Cía. Ltda., está basado en la norma internacional ISO 9001:2008, sin embargo, el sistema no cubre el numeral 7.3 Diseño y desarrollo, ya que la empresa no diseña sus productos, actúa como fabricante de productos prediseñados que son de libre uso en el mercado internacional.

1.1.11 Política y objetivos de calidad.

1.1.11.1 Política de Calidad.

La gerencia define la política de calidad de la empresa como una forma de expresar su compromiso con la satisfacción del cliente y el mejoramiento continuo. Esta política es adecuada a los propósitos de Mundiplast Cía. Ltda., y a las expectativas y necesidades de sus clientes y el mercado, esta es revisada para asegurar su continua aplicabilidad, y es controlada como parte integral de su manual de calidad.

La gerencia vela porque sea comunicada al personal de la organización a través de diferentes medios que aseguren su difusión y entendimiento. La Política de Calidad de Mundiplast Cía. Ltda., es:

Cada persona, como parte del equipo de Mundiplast Cía. Ltda., es de hacer lo necesario, de manera eficiente y proactiva, para asegurar el mejoramiento continuo y el cumplimiento de los objetivos de calidad y productividad, manteniendo el compromiso con todas las partes interesadas, y respetando siempre la normativa legal. (Mundiplast, 2017, pág. 2)



1.1.11.2 *Objetivos de calidad.*

Mundiplast define como política de calidad los siguientes aspectos:

- Reducción de los desperdicios presentados en cada uno de los procesos en los siguientes aspectos: Materia Prima y/o producto que se contamina durante el proceso de maquinado, o de ensamble.
- Reducción al mínimo de Producto no conforme.
- Optimización del uso de los servicios básicos de electricidad.
- Reducción de los tiempos de montaje y desmontaje de moldes.
- Reducción en los tiempos de ensamble y empaque.
- Innovación permanente en nuevas presentaciones de producto, colorido y desarrollo de nuevos artículos.
- Reducción en los tiempos de entrega de los pedidos de los clientes medición y control de satisfacción del cliente.

1.2 Objetivos de la Empresa

Los objetivos de Mundiplast son:

- Mejorar o crear tres artículos nuevos en 3 años.
- Obtener la certificación de seguridad de juguetes en el transcurso del año 2018.
- Desarrollar para el 2020 por lo menos un cliente en el exterior.
- Mantener un crecimiento en ventas un 2% con respecto al año anterior.
- Lograr la Fiabilidad de inventario en un 95% al finalizar el 2018.
- Medir la eficiencia de los productos modificados, conforme a las metas planteadas para el 2018.
- Reducir a 5 suspensiones de órdenes mensuales en transcurso del año 2018.
- Mejorar la productividad en el transcurso del año 2018, de acuerdo a las metas planteadas en los indicadores.
- Mejorar el rendimiento de las maquinaria y equipos en el 2018, por medio de la disminución de las paradas de máquinas y el cumplimiento del 90% del plan de mantenimiento.



- Mantener un desperdicio que no supere el 0,7% de la producción, en el transcurso del año 2018.
- Mantener un consumo eléctrico no superior a \$ 0,28 por Kg de producto limpio, en el transcurso del año 2018.
- Fortalecer el conocimiento del personal con el cumplimiento del 80% del programa de capacitación.
- Disminuir el ausentismo laboral en un 10% con relación al período anterior.
- Lograr eficiencia del Sistema de Gestión de Calidad de por lo menos el 80% de cumplimiento de actividades.
- Contar con proveedores calificados y eficientes que mantengan una calificación superior al 80%.

1.3 Organigrama Funcional

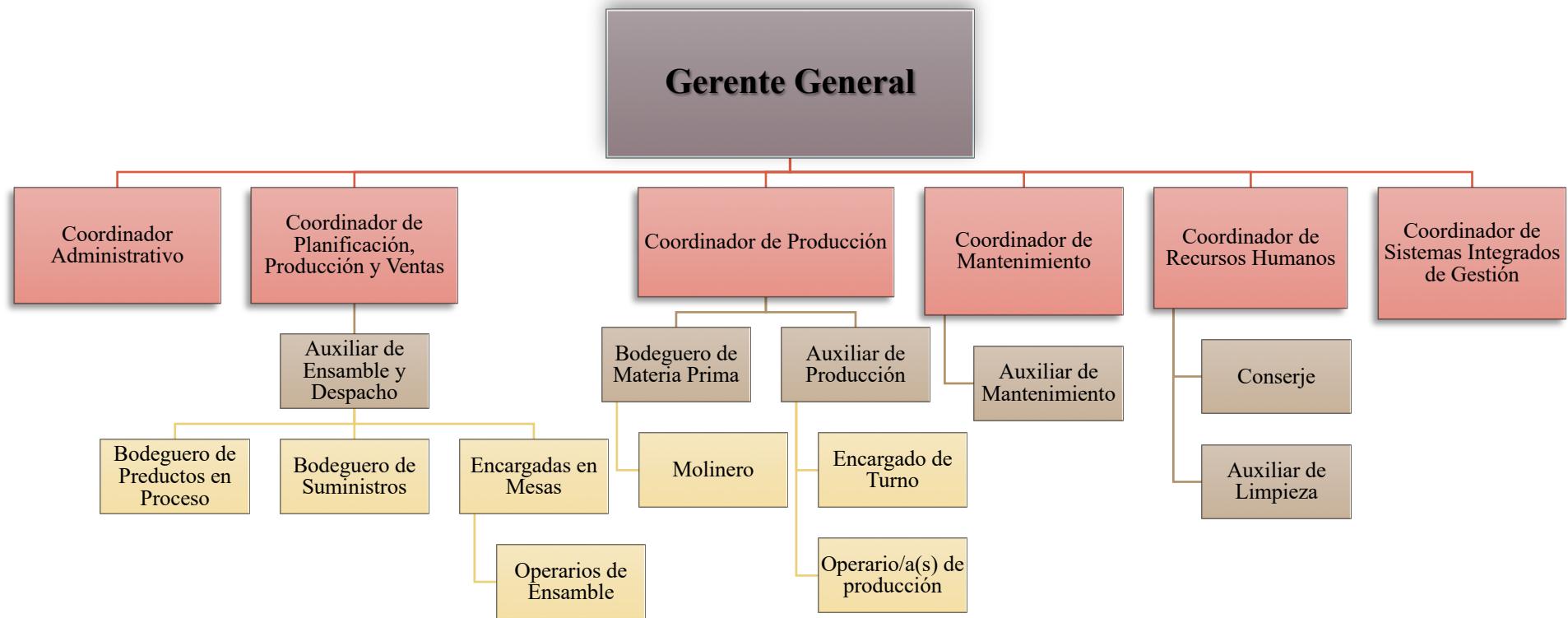
La organización de la empresa está en función de las actividades que se requieren realizar dentro de la fábrica, en donde una misma persona puede desempeñar varios cargos con la finalidad de tener una estructura completa que permita dar funcionalidad a cada departamento para el progreso de la empresa.

Las funciones del personal están distribuidas de acuerdo a la información que se obtiene mediante el análisis, ordenamiento e interpretación de datos según los diferentes departamentos de la empresa, los cuales permiten establecer parámetros para una toma efectiva de decisiones.

El presente organigrama muestra de manera gráfica la estructura organizacional de Mundiplast, en donde se muestra una relación lineal, sin embargo, algunas personas que laboran dentro de la empresa ejercen cargos en varios departamentos a la vez.



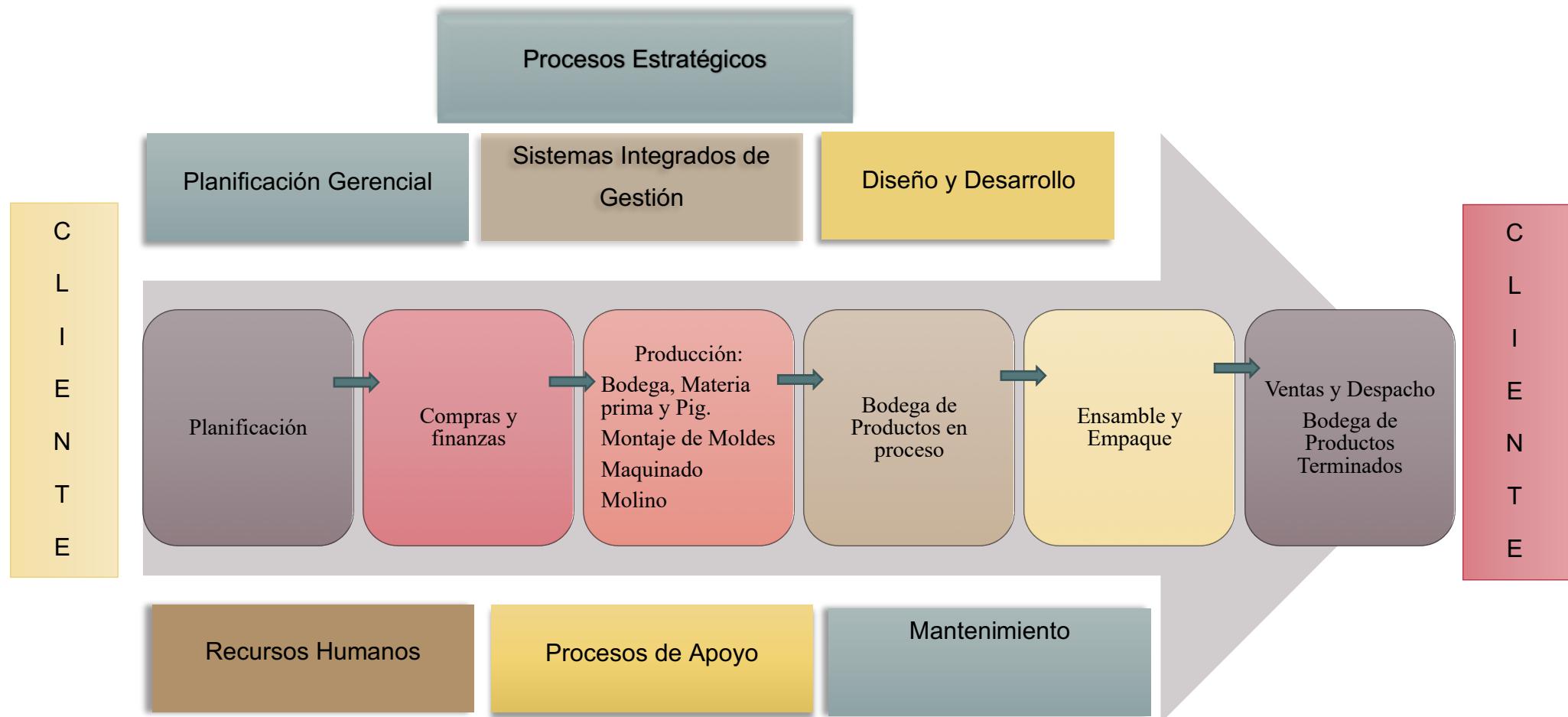
Ilustración 1 Organigrama funcional



Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

1.4 Proceso productivo

Ilustración 2 Proceso productivo



Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor



1.5 FODA

“FODA proviene del acrónimo en inglés SWOT, en español las siglas son FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas” (Talancón, 2006, pág. 2).

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Thompson (1998) establece que el análisis FODA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas. (Talancón, 2006, pág. 2)



Ilustración 3 FODA



Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

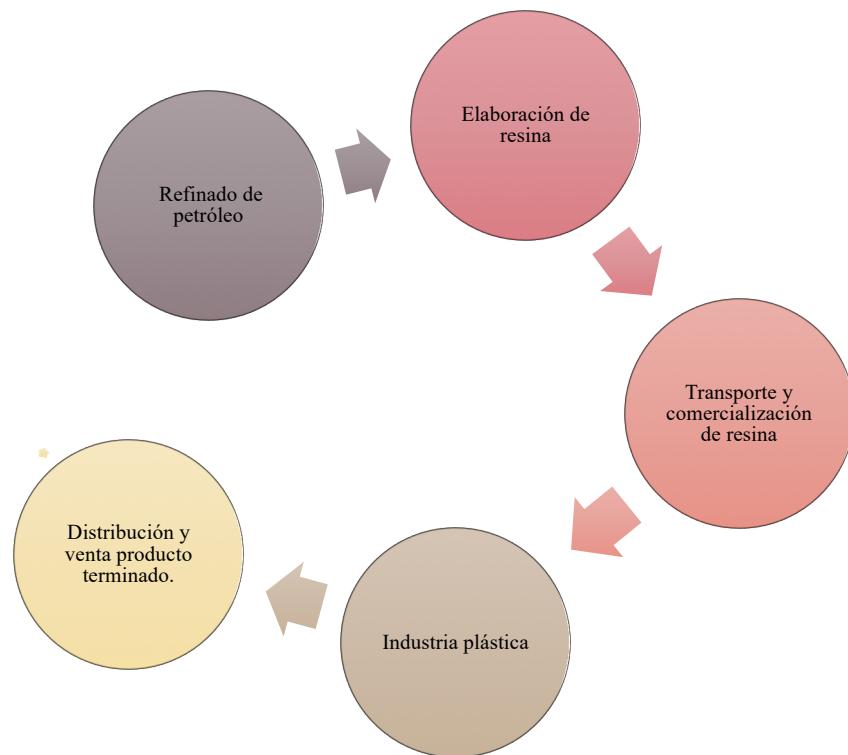


1.6 Cadena de valor Industrial

La cadena de valor industrial es el conjunto interrelacionado de actividades creadoras de valor, la cual va desde la obtención de fuentes de materias primas, hasta que el producto terminado es entregado al consumidor final, incluyendo las actividades de post venta. (Morillo, 2008).

Mediante entrevista al gerente de la empresa se ha elaborado la siguiente cadena de valor:

Ilustración 4 Cadena de valor Industrial



Fuente: Entrevista a gerente y personal administrativo de Mundiplast.
Elaborado por: Autor.



1.7 Cadena de valor agregado

La cadena de valor agregado se define como el conjunto de actividades que lleva a cabo la empresa en diferentes áreas funcionales, tal como lo representó Michael S. Porter en 1985, al idear el método de análisis estratégico. El análisis de la cadena de valor agregado es un método utilizado para descomponer la cadena en cada una de las actividades que la conforman, desde la recepción de la materia prima hasta el cliente, con la finalidad de entender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación del producto (bien o servicio), y para tratar de maximizar la diferencia entre compras y ventas, con el objeto de crear el mayor valor agregado, que permita maximizar las utilidades y así ser más fuerte en el mercado. (Morillo, 2008, págs. 60-61).

La presente cadena de valor se ha realizado mediante entrevista al gerente.



Ilustración 5 Cadena de valor Agregado



Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.



1.8 Estados Financieros

Mundiplast da a conocer la situación económica y financiera mediante los siguientes estados financieros correspondientes al período 2018.

El estado de situación financiera muestra los bienes y derechos que posee la empresa reconocidos como activos, mientras que el pasivo y patrimonio reflejan como se está financiando el activo.

Tabla 1 Estado de situación financiera

MUNDIPLAST CIA. LTDA.			
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018			
ACTIVO		PASIVO	
CORRIENTE		CORRIENTE	
Efectivo y equivalente al efectivo	130.748,84	Obligaciones corrientes	29.458,27
Documentos y cuentas por cobrar relacionados y no relacionados	272.528,31	Otras obligaciones corrientes	229.870,29
Otras cuentas y documentos relacionados locales	248.418,40	TOTAL DEL PASIVO CORRIENTE	259.328,56
Inventarios	107.470,27	NO CORRIENTE	
TOTAL DEL ACTIVO CORRIENTE	759.165,82	Préstamos de Accionistas	5.421,75
NO CORRIENTE		Jubilación patronal	132.360,25
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO		Desahucio	28.932,46
Edificios	515.430,81	Préstamos bancarios	212.027,06
Muebles y Enseres	4.372,74	TOTAL DEL PASIVO NO CORRIENTE	378.741,52
Maquinaria y Equipo	143.684,66	TOTAL DEL PASIVO	638.070,08
Equipo de Computación	6.350,00	PATRIMONIO	
Otros Propiedades, Planta y Equipo	228.574,56	Capital	4.000,00
Depreciación Acumulada Propiedad, planta y equipo	-302.170,17	Reserva Legal	41.517,46
TOTAL DEL ACTIVO NO CORRIENTE	596.242,60	Otras Reservas	30.966,20
TOTAL DEL ACTIVO	1.355.408,42	UTILIDADES	640.854,67
		TOTAL PATRIMONIO	717.338,33
		TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	1.355.408,41

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El estado de situación financiera refleja que Mundiplast cuenta con un activo de \$1.355.408,42, un pasivo de \$638.070,08 y un patrimonio de \$717.338,33 en el período 2018.



El estado de resultados refleja los ingresos costos y gastos en el período 2018 que ha mantenido Mundiplast con el normal funcionamiento de sus actividades.

Tabla 2 Estado de resultados

MUNDIPLAST CIA. LTDA.	
ESTADO DE RESULTADOS DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018	
INGRESOS	
VENTAS	1.066.808,37
COSTOS	
MATERIA PRIMA	248.100,59
7013 Inventario Inicial de Materia Prima	14.449,35
7016 Compras Materia Prima Locales	257.036,23
7022 Inventario Final Materia Prima	23.384,99
PRODUCTOS EN PROCESO	-25.309,97
7025 Inventario Inicial Productos en Proceso	20.847,01
7028 Inventario Final productos en Proceso	46.156,98
PRODUCTOS TERM INADOS	-8.857,85
7031 Inventario Inicial Productos Terminados	18.816,02
7034 Inventario Final Productos Terminados	27.673,87
MANO DE OBRA	249.751,27
7040 Sueldos y Salarios	173.039,22
7043 Beneficios Sociales	33.612,81
7046 Aportes IESS Incluye Fondo de Reserva	34.258,34
7055 Jubilación Patronal	4.792,34
7058 Desahucio	4.048,56
GASTOS DE FABRICACIÓN	179.368,81
7067 Depreciación de Activos Fijos Fabricación	36.796,76
7190 Suministros y Materiales Fabricación	142.572,05
TOTAL DE COSTOS	643.052,85
UTILIDAD BRUTA	423.755,52
GASTOS	
7041 Sueldos y Salarios	56.205,22
7044 Beneficios Sociales	11.510,73
7047 Aportes IESS Incluye Fdo Res.	10.388,74
7050 Honorarios, Comisiones	13.937,14
7056 Jubilación Patronal	3.121,42
7059 Desahucio	2.655,61
7164 Provisión para Incobrables	27.417,61
7173 Promoción y Publicidad	3.111,34
7176 Transporte	4.380,95
7182 Gastos de Viaje	8.622,16



7191 Suministros y Materiales	4.026,60
7197 Mantenimiento y Reparación	2.271,50
7203 Seguros y Reaseguros	7.211,01
7209 Impuestos, Contribuciones y Otros	3.643,68
7218 Comisiones Locales	6.533,05
7239 IVA que se carga al Gasto	18.478,76
7242 Servicios Públicos	2.114,93
7248 Pagos por otros Bienes	70.880,31
7263 Intereses Bancarios	36.722,20
7263 Intereses Pagados a Terceros	5.600,00
7592 Gastos no Deducibles	3.442,22
TOTAL GASTOS	302.275,18
UTILIDAD LÍQUIDA	121.480,34
803 15% Utilidad de empleados	18.222,05
BASE IMPONIBLE	103.258,29
839 Impuesto a la Renta	22.716,82
UTILIDAD NETA	80.541,46

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Como se puede observar en la tabla 2 Mundiplast cuenta con ingresos de \$1.066.808,37, costos \$ 643.052,85 y gastos de \$302.275,18, para obtener una utilidad neta de \$80.541,46 para el período 2018.

1.9 Definición de Contabilidad

Es la ciencia, el arte y la técnica que permite el análisis, clasificación, registro, control e interpretación de las transacciones que se realizan en una empresa con el objetivo de conocer su situación económica y financiera al término de un ejercicio económico o período contable. (Valdivieso, 2011, pág. 1)

La contabilidad organiza y resume la información económica para que los usuarios puedan emplearla. Se presenta en informes llamados Estados Financieros, para preparar estos, los contadores analizan, registran, cuantifican, acumulan, sintetizan, clasifican, informan e interpretan los hechos económicos y sus efectos financieros en la empresa. (Horngren, 2000, pág. 4)



1.9.1 Contabilidad Financiera.

Según Zapata (2011) “Es un sistema de información destinado a proporcionar información a terceras personas relacionadas con la empresa, como accionistas o inversionistas, a fin de facilitar sus decisiones” (pág. 18).

“La contabilidad Financiera se centra en las necesidades específicas de aquellas personas externas a la empresa que toman decisiones, entre ellos los accionistas, los proveedores, los bancos y los organismos gubernamentales” (Horngren, 2000, pág. 4).

1.9.2 Contabilidad Administrativa.

Para Zapata (2011) “Sistema de información al servicio de las necesidades de la administración, con orientación programática, destinada a facilitar las funciones de planeación, control y toma de decisiones” (pág. 18).

1.10 Contabilidad Trúput.

La Contabilidad del Trúput es un método de contabilidad gerencial que provee de información para el soporte de decisiones orientadas a mejorar la rentabilidad de la empresa. Es un enfoque que identifica los factores que limitan a una organización de alcanzar su meta y luego se centra en medidas que conduzcan a la unidad en áreas clave para lograr estas.

Esta contabilidad se enfoca en el mejoramiento de resultados que se mide a través de la velocidad con que la empresa genera dinero, y a diferencia de la contabilidad de costos, solamente considera el costo totalmente variable, que es el que influye dentro de la producción de una unidad de producto. La contabilidad Trúput es considerada como un sistema de administración contable fundamentado en la Teoría de Restricciones. Goldratt, quien popularizó este tipo de contabilidad, sostiene que para los directivos de las empresas puedan tomar decisiones acertadas, deben responderse tres preguntas básicas para la organización: cuánto dinero genera la empresa, que cantidad de



dinero es capturado por la compañía y cuánto se gasta para operar. (Zambrano & Castillo, 2017, págs. 2-3)

Para Elena (2013) “La contabilidad del trúput tiene como objetivo incrementar la velocidad a la que el dinero ingresa a la empresa, solo considera un costo totalmente variable para determinar el rendimiento de la compañía y sus productos” (pág. 213).

1.10.1 Teoría de restricciones (TOC)

“TOC se basa en el principio de que existe una causa común para muchos efectos; que los efectos que vemos y sentimos son una consecuencia de causas más profundas. Este principio nos conduce a una visión sistemática de la empresa” (Corbett, La contabilidad del truput, 2005, pág. 25).

TOC ve a cualquier empresa como un sistema, es decir, un conjunto de elementos en una relación interdependiente. Cada elemento depende del otro, de alguna forma y el desempeño global del sistema depende de los esfuerzos conjuntos de todos los elementos del sistema. Uno de los conceptos más fundamentales es el reconocimiento del importante rol que juega la restricción del sistema. (Corbett, La contabilidad del truput, 2005, pág. 25)

Corbett (1998) Señala que TOC tiene 3 medidores de desempeño:

Trúput: “Es la velocidad en que el sistema genera dinero a través de las ventas” (pág. 29).

Inversión: “Todo el dinero que el sistema invierte en comprar elementos que el sistema pretende vender. Este medidor y el medidor de activos y de la contabilidad convencionales pueden confundirse, pero actualmente difieren drásticamente cuando se refieren a trabajo en proceso y al inventario de productos terminados” (pág. 30).

Gastos de operación: “Todo el dinero que el sistema gasta en convertir la inversión en Trúput. TOC no clasifica los gastos como fijos, variables,



directos o indirectos. Los gastos de operación son todos los otros costos que no son costos variables" (pág. 31).

1.11 Contabilidad de Costos

Es la técnica especializada de la contabilidad que utiliza métodos y procedimientos apropiados para registrar, resumir e interpretar las operaciones relacionadas con los costos que se requieren para elaborar un artículo, prestar un servicio, o los procesos y actividades que fueran inherentes a su producción. (Zapata Sanchez, 2011, pág. 8)

1.11.1 Sistemas de costeo.

Los sistemas de costos son los diversos caminos utilizables para lograr una adecuada valorización de los productos en cada una de las etapas de la operación, con especial énfasis en lo relativo al proceso productivo. Una de las categorías fundamentales de los sistemas de costos está compuesta por aquellos métodos que ponen de relieve el tratamiento de los costos fijos al momento de valuar los productos, en esta categoría entran el costeo por absorción y el costeo variable. (Faga, 2006, pág. 15)

1.11.1.1 Costeo Total.

Según la doctrina del costeo total, son costos del producto todos los costos de producción, tanto fijos como variables. A medida que se produce, los costos de producción (materiales directos, mano de obra directa y costos generales de fabricación) se incorpora (capitaliza) en los productos fabricados y constituyen el costo de dichos productos. Los productos pasan a través de los departamentos de producción como si fueran esponjas, absorbiendo todos los costos de producción tanto los fijos como los variables. (Hargadon & Cardenas, 1985, pág. 251)



1.11.1.2 Costeo Variable.

Según el costeo directo o variable, en cambio, solo son costos del producto los variables de producción. Solamente los costos variables de producción se cargan a los inventarios y constituyen el costo de los productos fabricados. Los costos fijos de producción no se capitalizan en los inventarios, si no que se consideran gastos del periodo en el cual se incurren al igual que los gastos de ventas y administración. (Hargadon & Cardenas, 1985, pág. 251)

1.11.2 Clasificación y tratamiento de los elementos del costo:

1.11.2.1 Por el alcance:

Los costos y por tanto sus elementos o componentes, se clasifican en:

1.11.2.1.1 Totales.

“Suma acumulada de todas las inversiones realizadas en materiales, fuerza laboral y otros servicios e insumos para producir un lote o un grupo de bienes” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 17).

1.11.2.1.2 Unitarios.

“Se obtiene al dividir los costos totales para el número de unidades fabricadas” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 17).

1.11.2.2 Por la identidad:

Este agrupamiento permite identificar a los elementos según el grado de relación o vinculación que tienen con el producto o servicio, en este sentido los costos pueden ser:



1.11.2.2.1 Directos.

Aquellos que pueden ser fáciles, precisa e inequívocamente asignados o vinculados con un producto, con un servicio o sus procesos o actividades. Las características de los costos directos son: rastreabilidad evidente e inequívoca. El precio de estos es importante en el bien y la cantidad asignada es representativa. Ejemplo: harina, leche, manteca y huevos, salarios del horneo, respecto al pan. (Zapata Sanchez, 2011, pág. 17)

1.11.2.2.2 Indirectos.

“Aquellos que no son asignados con precisión y por tanto conviene tratarlos como indirectos a fin de evitar confusiones. Ejemplos: especias, levaduras, colorantes, arriendos, salarios de ayudantes” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 17).

1.11.2.3 Por su relación con el nivel de producción:

Esta clasificación permite comprender como se mantienen o reaccionan los costos conforme se modifica el nivel de producción. En este sentido los costos pueden clasificarse en:

1.11.2.3.1 Fijos.

“Aquellos costos que permanecen inalterables durante un rango relevante (de tiempo o nivel de producción) Ejemplos: arriendos del local donde funciona la panadería, la prima de seguros del personal de la panadería, etc.” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 18).

1.11.2.3.2 Variables.

“Aquellos que crecen o decrecen de inmediato y en forma proporcional conforme suba o baje el nivel de producción. Ejemplos: materiales directos como leche, harina y huevos; e indirectos como: especias, saborizantes, etc.” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 18).



1.11.2.3.3 *Mixtos.*

“Aquellos elementos que tienen algo o mucho de fijo y también de variable. Ejemplos: Telefonía convencional, la parte fija es la pensión básica y la parte variable está dada por el consumo” (Zapata Sánchez, 2015, pág. 18).

1.11.2.4 *Por el momento en el que se determinan:*

Los elementos del costo pueden ser calculados y registrados a través de:

1.11.2.4.1 *Valores históricos o reales.*

“En base de documentos y tablas en los que constan los precios de los elementos requeridos tendremos costos más precisos, puesto que a la par que se producen los bienes se va determinando cuánto cuesta producir” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 18).

1.11.2.4.2 *Valores predeterminados.*

“De esta forma tendremos costos algo razonables calculados por anticipado. Se usan aproximaciones que harán los costos algo imprecisos, aunque seguirán considerándose normales. La salvedad en esta forma constituye los costos estándar que deben ser exactos” (Zapata Sanchez, 2011, pág. 18).

1.11.2.5 *Por el sistema de acumulación:*

Esta clasificación, que relaciona la forma de producción con el procedimiento de acumular los costos, permite satisfacer los dos únicos sistemas tradicionales que son:

1.11.2.5.1 *Sistema de acumulación por órdenes de producción.*

“Usados por empresas que fabrican a pedido o por lotes” (Zapata Sánchez, 2015, pág. 18).



1.11.2.5.2 Sistema de acumulación por procesos.

“Usados por empresas que producen en serie y por ende a gran escala” (Zapata Sánchez, 2015, pág. 18).

1.11.2.6 Por el grado de control:

Los elementos del costo se clasifican en:

1.11.2.6.1 Costos controlables.

“Aquellos que dependen de los ejecutores y por tanto pueden ser mejorados, corregidos o direccionados a fin de buscar mejorar su aporte e incidencia. Ejemplo: costo de energía eléctrica” (Zapata Sánchez, 2015, pág. 19).

1.11.2.6.2 Costos incontrolables.

“Aquellos que no son manejados por los responsables, puesto que su uso está ya definido y dependen de ciertas reglas invariables o su incidencia es de difícil predicción” (Zapata Sánchez, 2015, pág. 19).



CAPITULO 2

2 Empresas que aplican el sistema de contabilidad gerencial

Dada la importancia de la contabilidad gerencial para la toma de decisiones empresariales se ha visto la necesidad de desarrollar una investigación acerca de las empresas que llevan este tipo de contabilidad en el cantón Cuenca para poder establecer cuáles de ellas utilizan y en qué medida, cuales no son utilizadas y porque razones, para lo que se ha decidido realizar una serie de encuestas.

La mayoría de estas técnicas son prácticas, sencillas y económicas. A pesar de esto, su uso por parte de las organizaciones es muy escaso. Con frecuencia, decisiones que se pueden tomar de manera técnica son resueltas con base en el instinto, intuición o costumbre. A la vez, la poca estructura interna, escasez de recursos, presiones por sobrevivir y escasa capacitación, inciden en el bajo nivel de aplicación de las técnicas de Contabilidad Gerencial.

2.1 Sistematización de las encuestas

2.1.1 Ámbito de estudio.

Para la construcción de la línea base, el ámbito de estudio será las empresas manufactureras del cantón Cuenca que consta de 264 entidades según la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

2.1.2 Objetivo del estudio.

Realizar un diagnóstico del sector manufacturero del cantón Cuenca en cuanto a si llevan contabilidad gerencial.



2.2 Prueba piloto

En una encuesta piloto “Se evalúa la calidad del instrumento de medida, la tasa de no respuesta, la varianza de las variables marcadoras y la organización del trabajo de campo” (Vivanco, 2005, pág. 16).

Previo al trabajo de campo, se llevó a cabo la prueba piloto a 20 establecimientos manufactureros localizados en diferentes zonas geográficas de la ciudad que permitió tener información previa al estudio de valores p y q; y para realizar ajustes en la estructura de la encuesta.

En la prueba piloto se obtuvieron los siguientes resultados:

Ilustración 6 Resultados Prueba piloto



Fuente: Encuesta prueba piloto.
Elaborado por: Autor.

Como se observa en la *Ilustración 6*, de las 20 empresas consultadas 8 han contestado que sí llevan contabilidad gerencial y 12 que no, lo cual nos brinda una idea a las respuestas futuras y que también servirá como información válida para la selección de la muestra.

En virtud a la prueba piloto también se ha realizado modificaciones en la encuesta. A continuación, se detallan las preguntas y sus respectivas



observaciones en donde se determina si estas fueron modificadas o eliminadas.

Tabla 3 Modificaciones a la encuesta piloto

Pregunta	Observación
¿Lleva su empresa contabilidad gerencial?	Se ha modificado; se ha tenido que especificar más acerca del concepto de contabilidad gerencial debido a que algunos encuestados no tienen claro la definición de contabilidad gerencial.
En el caso de que su respuesta haya sido no, indique las razones por la que no aplica.	No se ha modificado.
¿Está integrada la contabilidad gerencial al sistema de contabilidad general?	Se vio la necesidad de eliminar esta pregunta debido a que no se encontró la manera de que esta sea comprendida para los encuestados.

Fuente: Encuesta prueba piloto.

Elaborado por: Autor.

De igual manera, se ha medido en número de no respuesta que ha sido de un 20% es decir 4 de los 20, en este caso se ha levantado la información faltante por sustitución.

2.3 Determinación de población y muestra

“El conjunto de todos los elementos, medidas, individuos u objetos que tienen una característica común se denomina población y un subconjunto o una parte de esa población es una muestra” (Buitrago & Cardenas, 2012, pág. 33).

Para este estudio se escogerá de la población a las empresas manufactureras del Cantón Cuenca que consta de una población finita de 264 empresas según la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, que se ha clasificado en 30 grandes, 50 medianas, 102 pequeñas, 82 microempresas, y que para objeto de este estudio se ha decidido excluir a las microempresas, debido a que en estas no se tiene la certeza de que tengan información relevante para la investigación.



La población que se ha definido se encuentra distribuida de la siguiente forma:

Tabla 4 Población de estudio

Tamaño de Empresas	Número de Empresas	Proporción
Grande	30	0,1648
Mediana	50	0,2747
Pequeña	102	0,5604
Total	182	1

Fuente: Super Intendencia de Compañías, Seguros y Valores.
Elaborado por: Autor.

Con estos datos se puede calcular la muestra específica por medio de la fórmula del método de Muestreo Aleatorio Simple.

2.3.1 Tipo de muestreo.

El método a realizarse para esta investigación es por Muestreo Aleatorio Estratificado que de acuerdo a Lind, Marchal & Wathen (2012) “Una población se divide en subgrupos, denominados estratos¹, y se selecciona al azar una muestra de cada estrato” (pág. 270).

De las empresas seleccionadas en esta investigación se ha dividido en tres grupos: grandes, medianas y pequeñas. Para la elección de la muestra se ha decidido aplicar el muestreo aleatorio simple de manera general y luego se repartirá entre los diferentes estratos utilizando una afijación proporcional.

2.3.2 El nivel de Confianza.

Para Lind et al. (2012):

Es el conjunto de valores que se forman a partir de una muestra de datos de forma que exista la posibilidad de que el parámetro

¹ Los estratos son grupos homogéneos de elementos por lo que no es preciso seleccionar un número elevado de casos para representar al estrato.



poblacional ocurra dentro de dicho conjunto con una probabilidad específica, la cual recibe el nombre de nivel de confianza. (pág. 270)

En este caso se utilizará el 95% de confianza que corresponde al valor de Z de 1,96.

2.3.3 Error de Muestreo.

Para Lind et al. (2012), “es la diferencia entre el estadístico de una muestra y el parámetro de población correspondiente” (pág. 270).

La magnitud del error que se toleró para este caso fue del 6%, para determinar los puntos extremos del intervalo de confianza.

2.3.4 Valor P y Q.

El valor p “es la proporción de población que posee la característica de interés” (Castillo & Guillen, 2008, pág. 63).

Este valor está fijado en base a la prueba piloto elaborada previo al estudio, en el cual el 40% de las empresas afirman llevar contabilidad gerencial, como se puede observar en la *Ilustración 6*. Es por ello que en el estudio se utilizara $p = 0.40$, de acuerdo a la información obtenida.

El valor q es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es igual a $1 - p$.

- $p = 0.4$
- $q = 1-0.4 = 0.6$

Con estos datos podemos calcular la muestra específica por medio de la fórmula del método de Muestreo Aleatorio Estratificado.



2.3.5 Calculo de la muestra.

Para determinar la muestra de las empresas a partir de una población finita de 182 casos, se determinará una muestra probabilística mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 1 Fórmula para determinar una muestra.

$$n = \frac{p * q * Z^2 * N}{E^2 * (N - 1) + p * q * Z^2}$$

Donde:

Tabla 5 Datos para muestra

95% nivel de confianza	Z	1,96
Probabilidad de éxito	P	0,4
Probabilidad de Fracaso	Q	0,6
Población	N	182
Porcentaje de error deseado	E	0,06
Muestra	N	?

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

$$n = \frac{0,40 * 0,60 * 1,96^2 * 182}{0,06^2 * (182 - 1) + 0,4 * 0,60 * 1,96^2}$$

$$n = 106,64 \approx 107$$

Ponderación:

Se reparte la muestra total de manera proporcional al tamaño de cada estrato en donde:

Tabla 6 Ponderación de la muestra

	Número de Empresas	Proporción	Afijación	Equivalencia
Grandes	30	0,16	17,64	18
Medianas	50	0,27	29,40	29
Pequeñas	102	0,56	59,97	60
Total	182	1	107	107

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor



Para el cálculo de la proporción se divide el número de empresas de cada categoría para el total, como se puede observar en el caso de las grandes empresas, en donde se divide 30 para 182 siendo igual a 0,16, mientras que para la afijación se multiplica la proporción por el número total de la muestra, que para el ejemplo mencionado se multiplica 0,16 por 107 teniendo como resultado 17,64 que equivale a 18.

Por tanto, el estudio de campo será a 107 empresas, que se dividen en: 18 grandes, 29 medianas y 60 pequeñas del cantón Cuenca.

2.3.6 Encuestas aplicadas.

Tabla 7 Encuestas aplicadas

Tipo de Empresas	Total	Contestadas	Porcentaje	No contestadas	Porcentaje
Grandes	18	13	72%	5	28%
Medianas	29	24	83%	5	17%
Pequeñas	60	48	80%	12	80%
Total	107	85	79%	22	21%

Fuente: Autor.

Elaborado por: Autor.

Como se observa en la *Tabla 7* el grado de no respuesta se aproxima al determinado en la prueba piloto que fue del 20%, la no respuesta de las entidades se ha debido a varios factores que se fueron encontrando mediante el levantamiento de información como: la negativa de ciertas empresas de otorgar información, no se ha podido encontrar las empresas debido a que se han trasladado a otros lugares, diferentes a lo que se puede encontrar en el listado de la superintendencias de compañías, que finalmente no se han podido localizar, en ciertas empresas se ha pedido por parte de las entidades que se realizara mediante vía telefónica o vía email los cuales no fueron respondidos, no se ha logrado encontrar personal idóneo en la empresa a pensar que se ha visitado varias veces a esta para responder la encuesta, etc.



Esto ha conllevado a efectuar el levantamiento de la información mediante sustitución, realizando la encuesta a 22 empresas adicionales planteadas en la muestra, las cuales representan el 21%, ocasionando que el estudio sea más largo y costoso a lo estipulado inicialmente.

2.4 Resultados

Para esta investigación se obtuvo la información mediante recolección de datos por encuestas a las fuentes primarias, ya sea contadores o gerentes de cada entidad de manera personal en la mayoría de los casos y en algunos otros de manera telefónica debido a la complejidad de algunas empresas para poder tener contacto directo con el encuestado. El estudio se ha realizado a 107 empresas.

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos, por cuanto la información que arrojará será la que indique las conclusiones a las cuales llega la investigación y mostrará las empresas que lleven o no contabilidad gerencial.

2.4.1 Análisis de resultados.

Con el objetivo de analizar e interpretar los datos otorgados por las encuestas y en base a esta información se hará una representación gráfica de datos que permita representar de manera adecuada los resultados. En el anexo número 2 se muestra las respuestas de las empresas, información con la cual se realizará el análisis de los resultados.

Para el análisis de datos se utilizará el programa Excel debido a que es una herramienta adecuada para procesar y graficar este tipo de información.

2.4.1.1 Pregunta 1.

La pregunta que se analizará es: ¿Lleva su empresa contabilidad gerencial? que para el caso de la investigación es la pregunta central y que



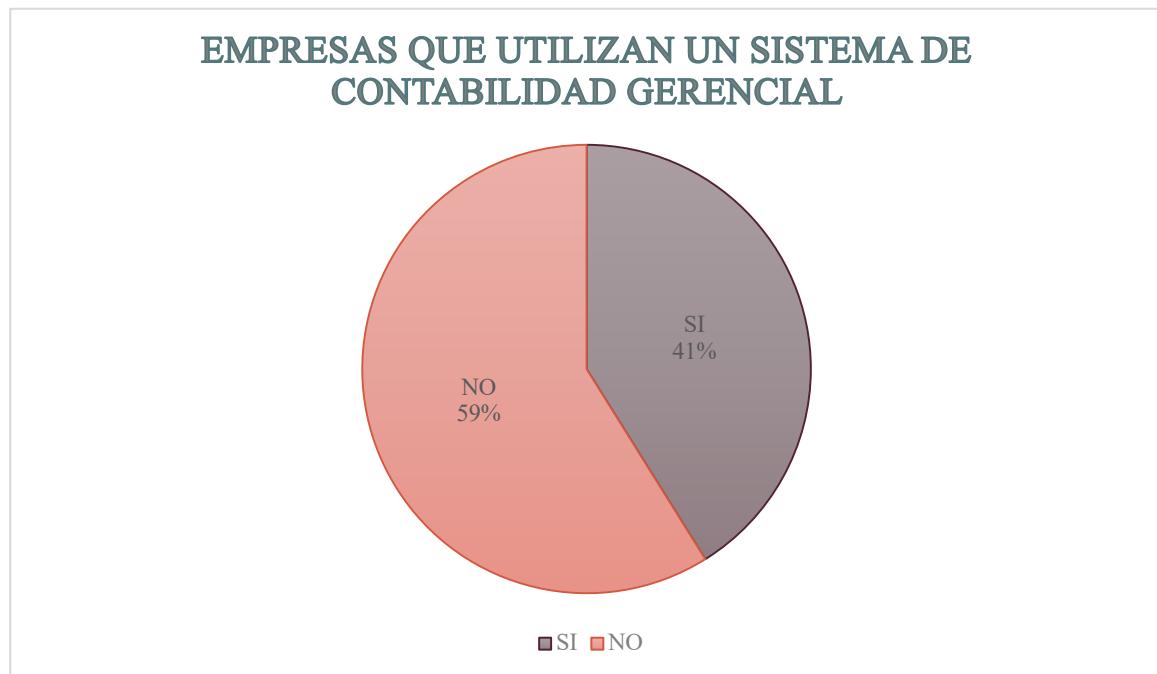
tiene como respuesta de opción cerrada, es decir la respuesta de esta pregunta puede ser si o no.

2.4.1.1.1 Análisis de resultados en general.

Para el estudio de estos datos se ha tomado de manera total los resultados de las encuestas para poder tener una perspectiva general de la información obtenida.

De la información obtenida se encontró que de 107 empresas consultadas 44 de ellas llevan contabilidad gerencial, que representa el 41% del total estudiado y 63 no llevan, que representa el 59% respectivamente. De las empresas que llevan contabilidad se ha podido constatar que estas tienen diferentes maneras de llevar este tipo de contabilidad, en alguna de ellas se ha señalado que se otorgan informes administrativos, análisis de punto de equilibrio, elaboración y control de presupuestos, análisis de costos para fijación de precios, etc.

Ilustración 7 Empresas que usan contabilidad gerencial



Fuente: Encuestas.
Elaborado por: Autor.

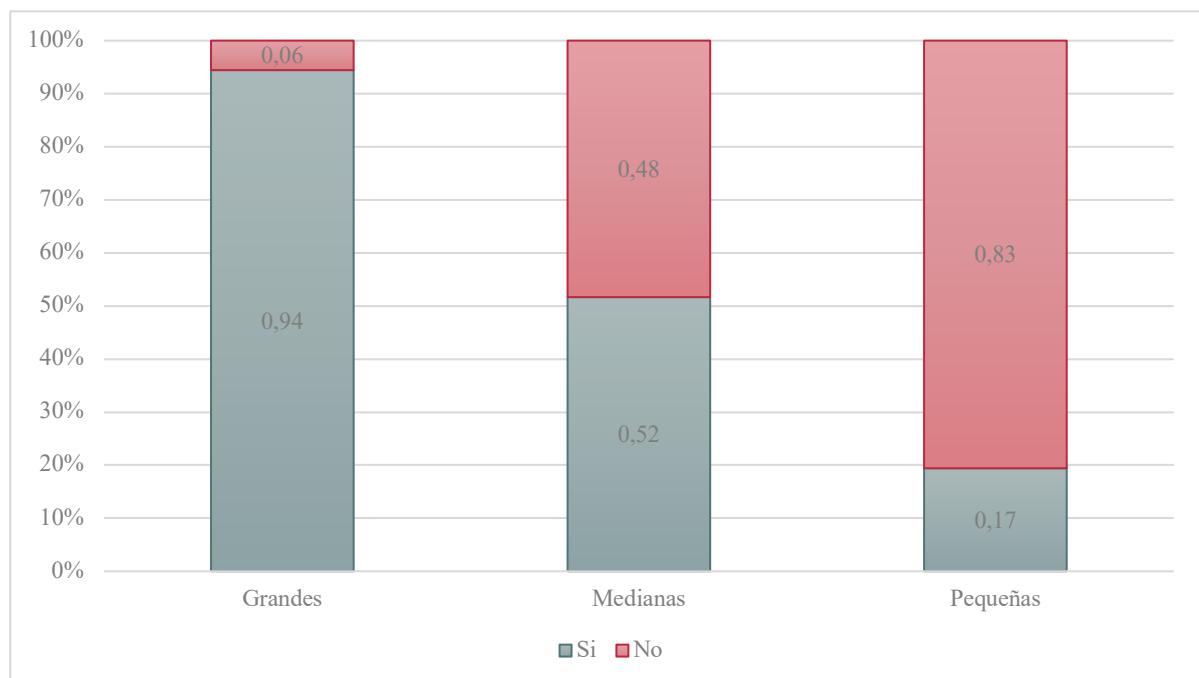


2.4.1.2 Análisis de resultados por tamaño de empresas.

En esta parte se ha visto pertinente analizar los resultados de acuerdo al tamaño de cada empresa, de acuerdo a la clasificación de la superintendencia de compañías.

De esta manera se ha podido evidenciar como se muestra en la *Ilustración 8* que en su mayoría las entidades grandes son las que llevan contabilidad gerencial, según los resultados indican que, 17 de 18 casos estudiados llevan esta contabilidad, siendo el 94% y solo 1 de estos no, que representa el 6%, en el caso de las medianas, 15 de 29 empresas estudiadas llevan esta contabilidad que significa un 52% del total y 14 de estas no llevan, siendo un 48% y finalmente en el caso de las pequeñas empresas es donde se ha registrado el menor número de entidades que llevan contabilidad gerencial, con un resultado de 12 entidades que llevan esta contabilidad de un total de 60, que representa un 17% y 48 de estas que no llevan, que equivale un 83% respectivamente.

Ilustración 8 Empresas que llevan contabilidad gerencial clasificadas por tamaño, en porcentajes.



Fuente: Encuestas.
Elaborado por: Autor.



2.4.1.3 Pregunta 2.

En este caso se analizó una pregunta abierta que es: Indique las razones por la que no aplica contabilidad gerencial; que solamente se ha tomado en cuenta aquellas empresas que no la aplican.

Se ha visto conveniente insertar esta pregunta abierta en la encuesta debido a que, según Arley (2014):

La pregunta abierta no obliga a escoger entre un conjunto fijo de alternativas, es de respuesta libre, por eso, según la naturaleza de la pregunta y el interés de la persona, las repuestas varían mucho en cuanto a su extensión y profundidad; la utilización de este tipo de preguntas, aun a pesar de la dificultad en la codificación y en el análisis de sus respuestas, está justificada en muchas ocasiones gracias a las ventajas que ofrecen. (pág. 141)

2.4.1.3.1 Codificación.

Para Arley (2014):

El proceso de convertir las respuestas individuales en categorías se llama codificación. La codificación determina si los resultados constituyen información útil, se trata, en efecto de un problema de análisis de contenido que pretende presentar los resultados en forma simple, el propósito de la codificación es reducir toda la variedad de respuestas dadas para una pregunta, a pocos tipos de contestaciones que pueden ser tabuladas y luego analizadas. (pág. 142)

Para codificar a estas se procederá a cerrarlas, se sugiere el siguiente procedimiento:

1. Seleccionar determinado número de cuestionarios mediante un método adecuado de muestreo, asegurando la representatividad de los sujetos investigados
2. Observar la frecuencia con que aparece cada respuesta a la pregunta
3. Elegir las respuestas que se presentan con mayor frecuencia (patrones generales de respuesta)
4. Clasificar las respuestas elegidas en temas, aspectos o rubros, de acuerdo



con un criterio lógico, cuidando que sean mutuamente excluyentes 5. Darle un nombre o título a cada tema, aspecto o rubro (patrón general de respuesta) 6. Asignarle el código a cada patrón general de respuesta (Raul, 1985).

De acuerdo a esta información se ha podido desarrollar la siguiente tabla:

Tabla 8 Codificación de preguntas abiertas

Código	Categoría	Frecuencia de mención	Porcentaje
1	Debido a que la empresa es pequeña	16	25%
2	No se tiene conocimiento acerca de la contabilidad gerencial	12	19%
3	No se ha visto la necesidad de aplicarla	10	16%
4	Se ha planteado en llevar solo la contabilidad que exigen los entes de control: SRI, Superintendencia de Compañías, etcétera	7	11%
5	Implica costes adicionales	6	10%
6	La empresa no está lista para llevar este tipo de contabilidad	5	8%
7	Implica tiempo no disponible	4	6%
8	Empresa es nueva	2	3%
9	Otros o no contestadas	1	2%
Total		63	100%

Fuente: Encuestas.

Elaborado por: Autor.

De acuerdo a lo que se puede analizar en la *Tabla 8*, de las 63 empresas que mencionaron que no llevan contabilidad gerencial, el 25% manifiesta que es por su tamaño, siendo este el porcentaje más representativo; el 19% de estas no aplica debido al desconocimiento acerca de la contabilidad gerencial, lo cual indica que, por ser esta una contabilidad nueva, algunas de estas empresas aún desconocen acerca de este tema; el 16% de estas ha indicado que no tiene la necesidad de aplicar este tipo de contabilidad; el 11% ha respondido que llevan solamente la contabilidad que



es exigida por los entes de control como son el SRI, la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, o terceros ajenos a la empresa; el 10% de ellas ha indicado que implica costes adicionales, ya que debido a su pequeña infraestructura no abastece para llevar otro sistema contable; el 8% informó que las empresas no están listas para llevar este tipo de contabilidad, por su tipo de infraestructura principalmente; el 6% indicó que implica tiempo que no disponen, debido a que estas empresas en su mayoría solo cuentan con un contador y que este no podría hacer otro trabajo al que actualmente realiza; el 3% indica que es una empresa nueva; y el 2% no ha contestado esta pregunta o en su defecto ha otorgado información que no ha sido comprendida al momento de su análisis.

CAPITULO 3



3 Diseño del sistema de contabilidad Trúput

Una vez conocida la estructura organizativa de la empresa es necesario conocer detalles importantes sobre los componentes, características y funcionamiento individual de cada uno los factores y elementos que intervienen en el proceso de fabricación, para lo cual se analizará las restricciones que posee la empresa con el fin de optimizar sus sistemas de producción y que estos puedan cubrir el nivel de demanda que esta tiene.

3.1 Factores y elementos que participan en la producción

3.1.1 Productos fabricados.

Mundiplast se dedica a la fabricación de mini juguetes para fiestas infantiles y juguetes educativos los cuales están distribuidos dentro de 6 líneas de producción, en donde las más importantes son las líneas de piñatería y didáctica como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9 Líneas de productos

Línea	Número de productos
Piñatería	238
Didáctica	140
Halloween	16
Hogar	1
Granel	11
Navidad	14
Total	420

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

3.1.2 Materias primas.

Mundiplast utiliza 2 principales insumos de materia prima que son cien por ciento vírgenes y cuentan con los certificados de atoxicidad por parte de los fabricantes, estos son:

- POLIETILENO



Para Hall (1981) “El polietileno es un plástico perteneciente a la familia de los termoplásticos. Actualmente se cuenta con cuatro subgrupos de materiales industriales de mayor uso: polietileno, polipropileno, poliestireno y el polivinilcloro” (pág. 2).

Tipos:

- Polietileno de alta densidad

De acuerdo a Billmeyer (1975) el polietileno de alta densidad se define de la siguiente manera:

Los polietilenos lineales típicos son polímeros altamente cristalinos (más del 90%) y contiene menos de una cadena lateral por cada 200 átomos de carbono de la cadena principal. Su punto de fusión está por encima de los 127°C (típicamente alrededor de los 135°C) y su densidad cae en el intervalo de 0,95-0,97. (pág. 391)

- Polietileno de baja densidad

Según Billmeyer (1975) el polietileno de baja densidad se define de la siguiente manera:

El polietileno de baja densidad es un sólido parcialmente (50-60%) cristalino que funde a alrededor de 115°C, con una densidad en el intervalo 0,91-0,94. Es soluble en muchos disolventes a temperaturas superiores a 100°C, pero no existe disolventes conocidos a temperatura ambiente. (pág. 386)

- POLIESTIRENO

Billmeyer (1975) manifiesta que “El poliestireno es un termoplástico con muchas propiedades deseables. Es diáfano, transparente, fácilmente coloreable y fácil de fabricar. Posee propiedades mecánicas y térmicas razonablemente buenas, pero es ligeramente frágil y se reblandece a menos de 100°C” (pág. 409).



3.1.3 Personal que participa en la elaboración.

El personal que interviene en la fabricación de los productos cuenta con 12 operarios en producción y 15 en ensamblaje, en una jornada de 07h30 a 16h00 de lunes a viernes. Los trabajadores son capacitados para el adecuado manejo de las maquinarias, en el caso de que los moldes sean manuales se designa un operario para sacar manualmente cada uno de los productos del molde, mientras que en los moldes automáticos al salir estos solos, un operario puede manejar varias maquinarias.

3.1.3.1Descripción de actividades de producción.

El supervisor de producción o encargado de turno debe encender la calefacción de máquinas y verificar que no existe ninguna novedad de la orden de producción del día anterior que requiera su atención como: cambio de molde, daño de máquina, materia prima en proceso, avería del molde, producto no conforme.

Mientras las máquinas alcancen el nivel operativo, el supervisor o encargado de turno procesará en el sistema OASIS todas las novedades de las órdenes de producción que se encuentran en ejecución (Trabajo en Proceso), clasificándolas de acuerdo al tipo de operación realizada que son clasificadas: 1=Montaje de Molde, 2=Proceso, 3=Parada, 4=Terminación de Orden.

Cuando una orden de producción ha sido reportada como terminada, el sistema emitirá un mensaje de advertencia al Operador, para que en ese momento ingrese al sistema los datos relativos a la liberación del producto, proceso en donde se verificará que todos los colores de la orden cumplen las especificaciones de calidad especificadas por la empresa, además ingresará el tipo de materia prima virgen y la cantidad de materia que utilizó como purga para limpiar cada color que procesó, además indicará fecha y hora de liberación y operario responsable. Una vez suministrados todos estos datos, el sistema en forma automática dará por terminada la orden de producción.



3.1.4 Maquinaria.

La empresa para la fabricación de sus productos emplea 3 tipos de maquinarias dependiendo del proceso que se vaya utilizar según la construcción del molde o matriz que pueden ser: compresión por inyección, compresión por extrusión-soplado y extrusión, para lo cual la empresa posee los siguientes activos:

- 9 máquinas inyectoras
- 9 máquinas sopladora
- 1 maquina extrusora

Maquina Inyectora: Esta máquina realiza un proceso físico y reversible, en el cual funde la materia prima que es ingresada en una tolva, para luego por un proceso de fusión sea derretida e inyectada a los moldes de acuerdo a los diferentes productos que fábrica la empresa. La materia prima es colocada en las cavidades huecas de los moldes con una determinada presión, velocidad y temperatura. Mediante un proceso de enfriamiento el plástico fundido se hace sólido, adoptando las formas del molde empleado.



Maquina Sopladora: El

proceso de soplado consiste en fundir el material ingresado en una tolva, y extruirlo a través de un cabezal, obteniendo una manga, macarrón (sparring) el mismo que es aprisionado por las dos mitades del molde y luego se



introduce aire comprimido (sopla), logrando con esto que el material fundido se expanda hacia las paredes del molde, copiando su forma y así se obtenga el producto deseado.



Maquina Extrusora: Este proceso

permite el flujo continuo de la materia prima a una temperatura, presión y empuje a través de una boquilla que puede tener diferentes formas, regularmente la empresa extruye un tubo de distintos diámetros que van desde los 2.5 mm hasta los 5mm.



3.1.5 Material Residual.

Existen dos tipos de materiales que se obtienen como residuo de la producción normal dentro de la empresa, los cuales se definen a continuación:



- **REBABA O RECAP:** Son las ramas de plástico que se forman por las canales por donde transita el plástico para llenar las cavidades del molde en el caso de los procesos de inyección; y en el caso de los procesos de soplado, el exceso de plástico que rodea el producto. Este material es molido y reutilizado agregándole un porcentaje de materia prima virgen y pigmento.
- **PURGA:** Material utilizado en la limpieza de los tornillos de las máquinas, cuya contaminación es tal que no es posible reprocesarlo.

Mundiplast con el afán de optimizar el uso de la materia prima, efectúa el reprocesamiento mediante el molido de las rebabas. En promedio la rebaba significa el 33% del total de materia prima procesada, siendo el proceso de soplado el que más contribuye en la obtención de rebaba; en la tabla que se presenta a continuación se describe una muestra por máquina.

Tabla 10 Material Reprocesado

MAQUINA	PURGAS	REBABA	PROCESADO
EXTRUSORA	43,42	304,78	11.177,81
INYECCION # 6 WELTEC	27,73	4.629,32	18.682,26
INJECTORA # 1 NEGRI BOSSI	2,78	330,16	1.297,35
INJECTORA # 2 CHINA TORNILLO	29,7	2.299,10	9.788,41
INJECTORA # 3 CHINA TORNILLO	22,88	2.245,47	9.722,40



INYECTORA # 4 HAITIAN 1600 SATURNO	49,19	5.816,01	24.014,00
INYECTORA # 5 CHAP	26,92	2.451,01	12.082,24
INYECTORA # 7 WELLTEC	24,12	4.744,88	17.655,02
INYECTORA # 8 REED BLANCA	27,99	5.216,31	16.026,49
INYECTORA WELTEC (PEQUEÑA)	28,62	2.698,59	12.623,54
SOPLADORA # 0	3,95	4.803,72	8.598,79
SOPLADORA # 1 HAAA	0,45	5.531,35	9.886,69
SOPLADORA # 2 ROSADE	4,1	6.188,11	10.618,71
SOPLADORA # 3 ROSADE	0,6	4.774,20	8.843,18
SOPLADORA # 4 ROSADE	4,1	4.908,67	10.228,88
SOPLADORA # 5 ROSADE PISTON	1,4	4.272,01	7.328,38
SOPLADORA # 6 CHINA RAPIDA	0	1.505,97	3.236,01
SOPLADORA # 7 CHINA RAPIDA	0	1.670,27	3.646,82
SOPLADORA MANUAL PEDESTAL	63,45	3.731,23	7.992,58
TOTAL	361,39	68.121,16	203.449,54

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

3.2 Descripción del proceso de elaboración

El primer proceso es colorear la materia prima, para lo cual se utilizan pigmentos para plástico, así mismo adquiridos y algunos de ellos producidos localmente, con su certificación de atoxicidad. Esta operación se la lleva a cabo en tambores que contienen 25 kilos de material al cual se le agrega aproximadamente 500 gramos de pigmento (2% del total de resina a pigmentar). Los tambores giran por aproximadamente 5 minutos hasta que los pigmentos se homogenicen con el plástico para conseguir siempre colores uniformes en el proceso de maquinado.

El segundo proceso inicia luego de que se han pigmentado las materias primas ingresando a las máquinas mediante el proceso de moldeo, sea por compresión por inyección o por compresión por extrusión-soplado, dependiendo del producto a fabricar.

3.2.1.1 Moldeo por compresión por inyección.

En este proceso la materia prima pigmentada se coloca en la tolva de la máquina, de donde ingresa en forma automática al barril de fusión, lugar en el cual se funde o derrite el material a una temperatura de en un rango de 170



a 190 grados hasta que se vuelve líquido, entonces la máquina inyecta este plástico diluido a las cavidades de la matriz o molde de donde toma la forma la pieza que se está produciendo.

Luego de que la pieza ha sido inyectada toma aproximadamente entre 5 y 15 segundos para su conformación y enfriamiento dentro del molde, para luego expulsarlo a un recipiente donde se encuentran los productos semielaborados.

En esta parte un operario se encarga de la separación de las piezas inyectadas, revisando que las mismas cumplan con la calidad establecida por la empresa tanto como en color, integridad y forma adecuada. Las piezas que cumplen con la calidad exigida son puestas en sacos para luego ser entregadas a la bodega de productos en proceso. Las piezas que no cumplen con la calidad requerida, son puestas en un saco diferente identificado como producto no conforme, para su posterior molido y reutilización.

3.2.1.2 Moldeo por soplado.

El principio del proceso de moldeo por soplado es similar al explicado anteriormente, con la siguiente diferencia:

El plástico una vez ingresado a través de la tolva de la máquina, y fundido en la zona de plastificación, se extruye por el cabezal de la máquina, en forma de un macarrón, cuando este macarrón una vez que ha alcanzado la longitud adecuada (dependiendo de la longitud de la pieza) en forma automática la máquina cierra el molde atrapando el plástico derretido (macarrón), y sopla aire comprimido por un orificio que tiene el molde, esta operación hace que el plástico que está blando y caliente se expanda contra las paredes del molde y tome la forma de la pieza que está dada en la matriz; así mismo antes de expulsar la pieza soplada se toma un tiempo para conformarla y enfriarla.

En ambos procesos (inyección y soplado) para conseguir ciclos más rápidos, es conveniente pasar agua fría por las paredes del molde a fin de



conseguir que la pieza o producto se solidifique en menos tiempo acelerando el tiempo del ciclo.

Terminado este proceso, de la misma manera que en el proceso anterior, un operario separa la pieza de la rebaba (exceso de plástico que rodea la pieza producto del proceso), y controla la calidad del producto, ubicándolo en su respectivo saco ya sea para su ingreso a la bodega de productos en proceso o como producto no conforme, que son aquellos que no han cumplido con las normas de calidad para que posteriormente vayan al molino para la recuperación y reutilización de la materia prima.

Estos dos procesos son repetitivos durante todo el tiempo, lo único que cambian son los moldes que contienen los diferentes productos que se fabrican.

Los artículos elaborados por las máquinas como ya se ha mencionado anteriormente, van a la bodega de productos en proceso para su almacenamiento hasta que se lo ensamble y empaque en la presentación final solicitadas por los clientes.

Existen algunos productos finales que constan de varias partes (o sea que para su obtención se utilizan varias matrices), las mismas que deben ser ensambladas para obtener el producto final; por ejemplo, una ollita con tapa que consta de la ollita y su correspondiente tapa; los pitos constan de dos partes separadas, del pito en sí y de una bolita y así algunos productos requieren posterior a su maquinado realizar una tarea adicional de ensamble.

En el caso de los pitos y silbatos, éstos son fabricados con poliestireno, y para el ensamble, los mismos deben ser “pegados”, o unidos mediante un proceso manual que se realiza utilizando una sustancia base del mismo polímero (poliestireno), que se conoce con el nombre de estireno monómero; esta sustancia no es tóxica a diferencia de otras sustancias con las que se obtiene igual resultado como el caso de tolueno.



3.2.1.3 Moldeo por extrusión.

El principio del proceso de moldeo por extrusión es similar al soplado, con la siguiente diferencia:

El plástico una vez ingresado a través de la tolva de la máquina y fundido en la zona de plastificación, es moldeado mediante el flujo continuo con presión y empuje generado por la acción giratoria del husillo. Esta operación hace que el plástico que está blando y caliente se extruya por una boquilla que es la que determina la forma de la pieza, esta boquilla hace la misma función del molde, en el caso de la empresa como ya lo habíamos mencionado anteriormente se obtiene una manguera de distintos diámetros dependiendo en el producto que se vaya a ocupar. Aquí se obtiene por citar un ejemplo la varita para el portaglobo.

3.2.1.4 Proceso de empaque.

Para empacar los productos en sus diferentes presentaciones, se emite una orden de ensamble para que los subproductos de los que constan en el producto final sean sacados de la bodega de productos en proceso y los artículos en las cantidades necesarias de cada subproducto, así mismo una copia de la Orden de Ensamble va a la bodega de Suministros para que entreguen a las mesas las fundas, etiquetas, códigos de barra y demás elementos de empaque. Cada mesa de ensamble consta de 3 operarias y se procede a poner en fundas la cantidad necesaria de cada unidad de producto; se coloca la etiqueta en el caso de presentaciones determinadas, grapándolas al empaque, o en el caso de bolsas que tiene impresa su etiqueta, se termo sellan en una máquina semiautomática.

Los productos empacados en su presentación final, se los coloca en fundas más grandes de segundo empaque, en tres, seis o doce unidades, sellando nuevamente estas fundas más grandes, se pone el código de barras y se las embala en cartones o en bultos según el tipo de producto.

En este momento los productos están listos para ser despachados o para ser ingresados a la Bodega de Producto Terminado.



3.3 Tipos de productos

Mundiplast verifica que sus productos cumplan con las normas establecidas por la empresa en cuanto a: integridad y color según los parámetros definidos; y los clasifica de la siguiente manera:

- **PRODUCTO TIPO “A”:** Producto que cumple completamente las especificaciones de calidad establecidas por la empresa.
- **PRODUCTO TIPO “B”:** Producto que cumple parcialmente con criterios de calidad, que generalmente presenta variaciones en el color y por ello se destina para los rellenos de piñata.
- **PRODUCTO NO CONFORME:** Producto que no cumple las especificaciones de calidad determinadas por la empresa, tanto en integridad y color, y cuyos parámetros de control están definidos en el Instructivo de Producto No Conforme.
- **DESPERDICIO:** Producto o materia prima que se encuentra contaminado con elementos extraños que pueden ser: polvo, tierra, aceites o cualquier otro elemento que le vuelve inservible, y por lo tanto hay que desecharlo; también se incluye en este grupo el material resultante de una Purga puesto que ese material ha servido de limpieza y está contaminado con materiales de distinto tipo.

3.4 Diagrama de flujo

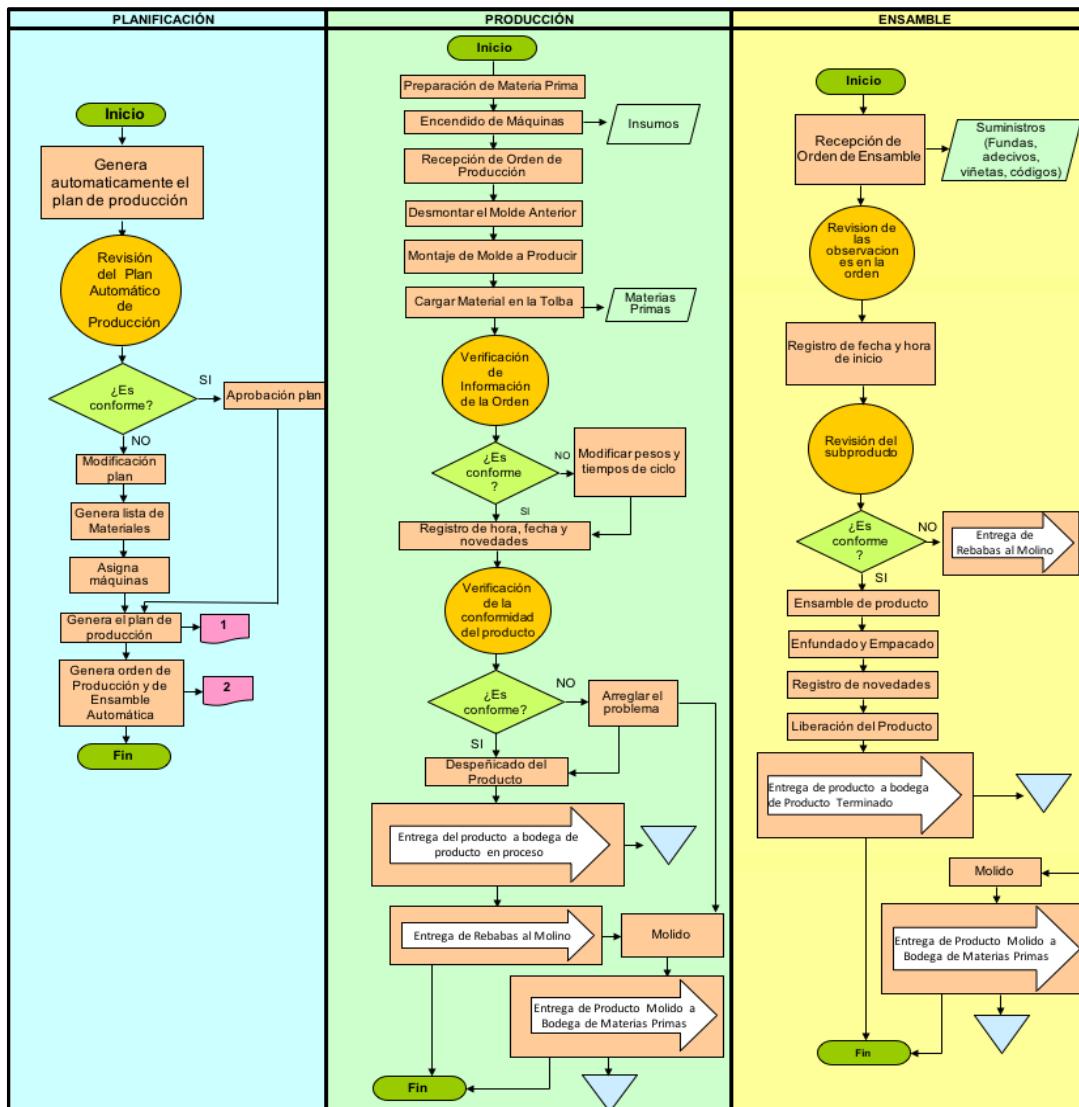
Para Flores (2003) “Un diagrama de flujo nos permite ilustrar el flujo de datos información y trabajo por medio de interconexiones, símbolos especializados y líneas de flujo. La combinación de símbolos especializados describe la lógica para la solución del problema” (pág. 40).

En la *Ilustración 9* se muestra el diagrama de flujo de planificación, producción y ensamble, en donde, se puede visualizar de manera gráfica el desarrollo del proceso en sus diferentes fases, desde el ingreso de la materia prima hasta la obtención del producto final.

Ilustración 9 Diagrama de flujo de planificación, producción y ensamble



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Tabla 11 Resumen del diagrama de flujo

Actividad	Símbolo	RESUMEN		
		Planificación	Producción	Ensamble
		Número	Número	Número
Operación	■	7	10	9
Transporte	●	1	2	1
Entregas	➡	0	3	3
Almacenaje	▽	0	2	2
Documentos	■	2	0	0
Decisión	◇	1	2	1
Materia Prima	□	0	2	1

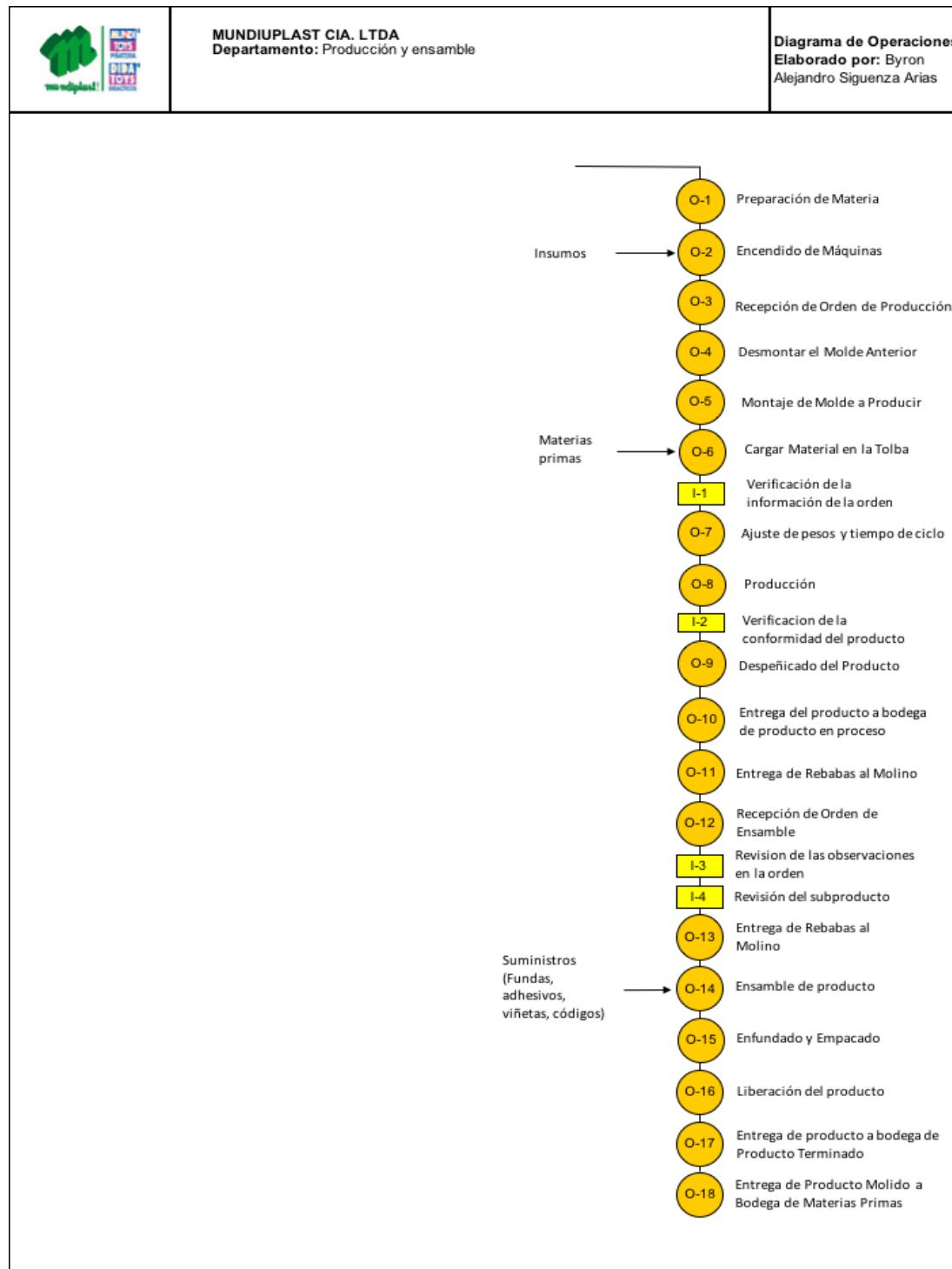
Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.



3.5 Diagrama de operación

Para la determinación de tiempos y procesos de producción de los productos se realiza el siguiente diagrama de operaciones:

Ilustración 10 Diagrama de operaciones



Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor



3.6 Análisis de ventas

La empresa Mundiplast en el periodo 2018 presenta la siguiente estacionalidad de ventas, en donde se puede observar que en el mes de agosto las ventas ascienden a \$116.368,03 debido a que su principal línea de ventas es la didáctica y en la región Sierra se realizan las compras para inicio de clases.

Ilustración 11 Ventas estacionales año 2018



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

El porcentaje de participación de las ventas del periodo por cada mes se distribuyen de la siguiente manera:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 12 Ventas estacionales año 2018

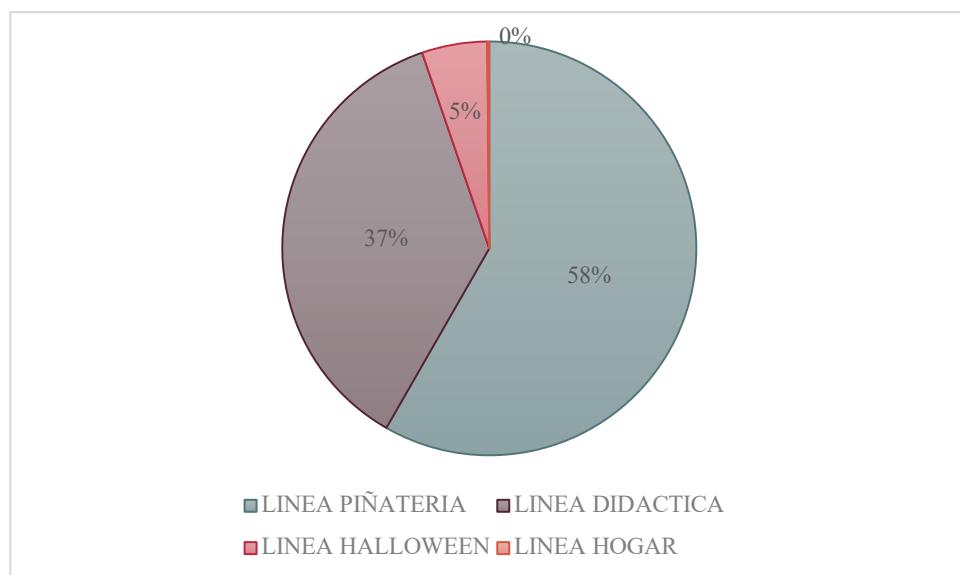
Mes	Valor de Ventas	% Participación
Enero	95.868,02	8,94%
Febrero	76.718,71	7,15%
Marzo	100.304,63	9,35%
Abril	94.066,86	8,77%
Mayo	98.613,96	9,19%
Junio	103.618,12	9,66%
Julio	111.443,26	10,39%
Agosto	116.368,03	10,85%
Septiembre	96.257,13	8,97%
Octubre	87.793,18	8,18%
Noviembre	53.367,87	4,98%
Diciembre	38.222,80	3,56%
Total	1.072.642,57	100%

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Las ventas del periodo 2018, de acuerdo a la línea de producción, muestran un 58% de participación de la línea de piñatería, debido a que esta tiene una venta constante durante todo el año, mientras que, la línea didáctica representa el 37% de las ventas debido a que tiene un comportamiento estacional, generando un mayor índice de ventas en el mes de agosto.

Ilustración 12 Ventas por línea de producción año 2018



Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.



Como se puede evidencia la línea de piñatería y didáctica componen el 95% de las ventas debido a que estas tienen una producción constante durante todo el año.

En un análisis por producto se puede determinar que los más vendidos en el año 2018 se indican en la siguiente tabla:

Tabla 13 Productos más vendidos en el 2018

ARTICULO	PRESENTACION	UNIDADES	VALORES
PORTAGLOBO AMERICANO	100 UNIDADES	42.376	79.203,35
PINATA PEQUENA	1 UNIDAD	41.287	45.065,12
MAXI PINATA 150 PIEZAS	1 UNIDAD	5.393	31.642,44
PINATA MEDIANA	1 UNIDAD	14.519	25.991,31
MAXI PINATA 75 PIEZAS	1 UNIDAD	5.750	20.907,61
PINATA GRANDE	1 UNIDAD	4.601	19.294,39
ATOMOS	JGO.x 18 PIEZAS	10.108	18.165,58
ABACO	JUEGO	9.429	17.815,99
MAXI PINATA 300 PIEZAS	UNIDAD	1.782	16.976,05
SUPER BLOQUES 1	JGO.X 30 PIEZAS	8.234	16.511,81

Fuente: Mundiplast

Elaborado por: Autor

Como se puede observar en la *Tabla 13*, el portaglobo es el producto más vendido por Mundiplast, seguido de diferentes tipos de piñatas, los átomos y el abaco, sin embargo, es importante mencionar que las piñatas son el conjunto de diversos artículos producidos por la empresa, por lo que se puede concluir que, por artículo, los más vendidos son el portaglobo, los átomos y el abaco.



3.7 Selección de productos

Para la selección de los productos de la empresa se tomará en cuenta a aquellos que sean los más vendidos y que comparten el proceso de producción. Como se mencionó en el análisis de ventas, los productos más vendidos son el portaglobo, los átomos y el ábaco, en donde para su fabricación el portaglobo y el ábaco se producen en la máquina extrusora y en la inyectora, mientras que los átomos son elaborados en la máquina sopladora. Es por ello que para el presente estudio se seleccionará al portaglobo y el ábaco para el diseño del sistema de contabilidad del trúput.

3.7.1 Portaglobo.

El Portaglobo americano se compone de:

- 100 unidades de portaglobo varita 38cm (material: Polipropileno de extrusión y polietileno baja de soplado)
- 100 unidades de portaglobo americano copa (material: Polietileno de alta inyección)
- Suministros: 1 Código de barras, 1 funda de 6 x 18 x 0,00200 y 1 funda natural 8 x 12

Estos son fabricados en los colores: amarillo, azul, rojo, verde, naranja, blanco, fucsia, violeta, rosado, verde palta y celeste.

3.7.2 Ábaco.

El ábaco se compone de:

- 1 cuerpo completo del ábaco (material: Poliestileno cristal más alto impacto)
- 100 cuentas del ábaco (material: Polietileno de baja inyección)
- 3 tubo plásticos 160mm x 8mm (material: Poliestireno alto impacto y polietileno bajo de soplado)
- 1 tubo plástico 150mm x 8mm (material: Poliestireno alto impacto y polietileno bajo de soplado)



- Suministros: 1 Código de barras, 0.0445 alambre galvanizado #14, 0.168 funda natural 14 x 24, 0.36 estireno monómero, 1 viñeta genérica didácticos y 1 funda de PVC 9 x 11.50

3.7.3 Ventas mensuales por productos.

En la tabla se presentan las ventas mensuales de los productos mencionados.

Tabla 14 Ventas mensuales por producto

MESES	ÁBACO		PORTAGLOBO AMERICANO	
	UNIDADES	VALORES	UNIDADES	VALORES
ENERO	480	919,2	3.124	5.824,18
FEBRERO	1.146	2.134,14	1.688	3.086,14
MARZO	2.016	3.795,12	1.131	1.975,97
ABRIL	1.110	2.118,24	1.633	2.736,32
MAYO	747	1.407,00	5.432	10.091,91
JUNIO	1.230	2.303,58	3.808	7.366,50
JULIO	936	1.745,68	3.632	6.749,12
AGOSTO	588	1.152,65	2.085	4.092,80
SEPTIEMBRE	780	1.477,32	4.561	9.085,75
OCTUBRE	342	656,14	4.245	8.142,50
NOVIEMBRE	54	106,92	6.271	11.461,72
DICIEMBRE	0	0	4.766	8.653,44
TOTAL	9.429	17.815,99	42.376	79.203,35

Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

De acuerdo a la *Tabla 14*, se evidencia que, el portaglobo tiene un alto nivel de ventas siendo el producto que más contribuye a los ingresos generados por la empresa. Por otra parte, el ábaco mantiene el nivel de ventas durante el año a excepción de los últimos meses.



3.8 Costos actualmente aplicados

Mundiplast determina sus costos en base a la materia prima, mano de obra y el empaque. Para el portaglobo se emplea los materiales de polipropileno de extrusión y polietileno de alta inyección para la elaboración de sus partes y adicionalmente se costea el empaque y mano de obra teniendo un costo total de \$1,37.

Tabla 15 Costos del portaglobo

SUBPRODUCTO	COSTO
POR TA GLOBOS VARITA 38cm. (Material: PPEX)	\$ 0,56
POR TA GLOBOS AMERICANO (COPA) (Material: PEAI)	\$ 0,50
CODIGO DE BARRAS(EAN13)	\$ 0,00
FUNDA 6 X 18 X 0.00200	\$ 0,02
FUNDA NATURAL 8X12	\$ 0,01
MANO DE OBRA	\$ 0,28
COSTO TOTAL	\$ 1,37

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Para el ábaco se emplea los materiales de poliestileno de cristal más alto impacto, polietileno de baja inyección y poliestireno alto impacto más polietileno bajo de soplado para la elaboración de sus partes y adicionalmente se costea el empaque y mano de obra teniendo un costo total de \$0,84.

Tabla 16 Costos del ábaco

SUBPRODUCTO	COSTO
ABACO CUERPO COMPLETO (Material: PSCA)	\$ 0,17
ABACO (CUENTAS) (Material: PEBI)	\$ 0,28
ABACOS (TUBO PLAS 160mm x 8mm 3.3 g) (Material: PSAI)	\$ 0,02



ABACOS (TUBO PLAST 150mm x 8mm 3 g.) (Material: PSAI)	\$ 0,01
CODIGO DE BARRAS(EAN13)	\$ 0,00
ALAMBRE GALVANIZADO # 14	\$ 0,08
FUNDA NATURAL 14X24	\$ 0,01
ESTIRENO MONOMERO	\$ 0,00
VIÑETA GENERICA DIDACTICOS 15.5X20	\$ 0,04
FUNDA DE P.V.C. 9.0, x 11.5,	\$ 0,05
MANO DE OBRA	\$ 0,17
COSTO TOTAL	\$ 0,84

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

3.9 Proceso TOC

Para Corbett (2005):

TOC ve a cualquier empresa como un sistema, es decir, un conjunto de elementos en una relación interdependiente, cada elemento depende del otro, de alguna forma, y el desempeño global del sistema depende de los esfuerzos conjuntos de todos los elementos del sistema. Uno de los conceptos más fundamentales es el reconocimiento del importante rol que juega la restricción del sistema. (pág. 25)

Los 5 pasos de este proceso son:

1. Identifique las restricciones del sistema.
2. Decida como explotar la restricción del sistema.
3. Subordine todo lo demás a la decisión anterior.
4. Eleve la restricción del sistema.
5. Si en un paso previo se ha roto restricción vuelva al paso 1.

3.9.1 Identifique las restricciones del sistema.

Dentro de este paso se busca identificar el eslabón más débil para incrementar la resistencia de la cadena, a estos se los llama recursos con restricción de capacidad (RRC).

Como parte del análisis de las restricciones es importante definir el cuello de botella. Para Krajewski y Ritzman (2000) "Se llama cuello de botella la

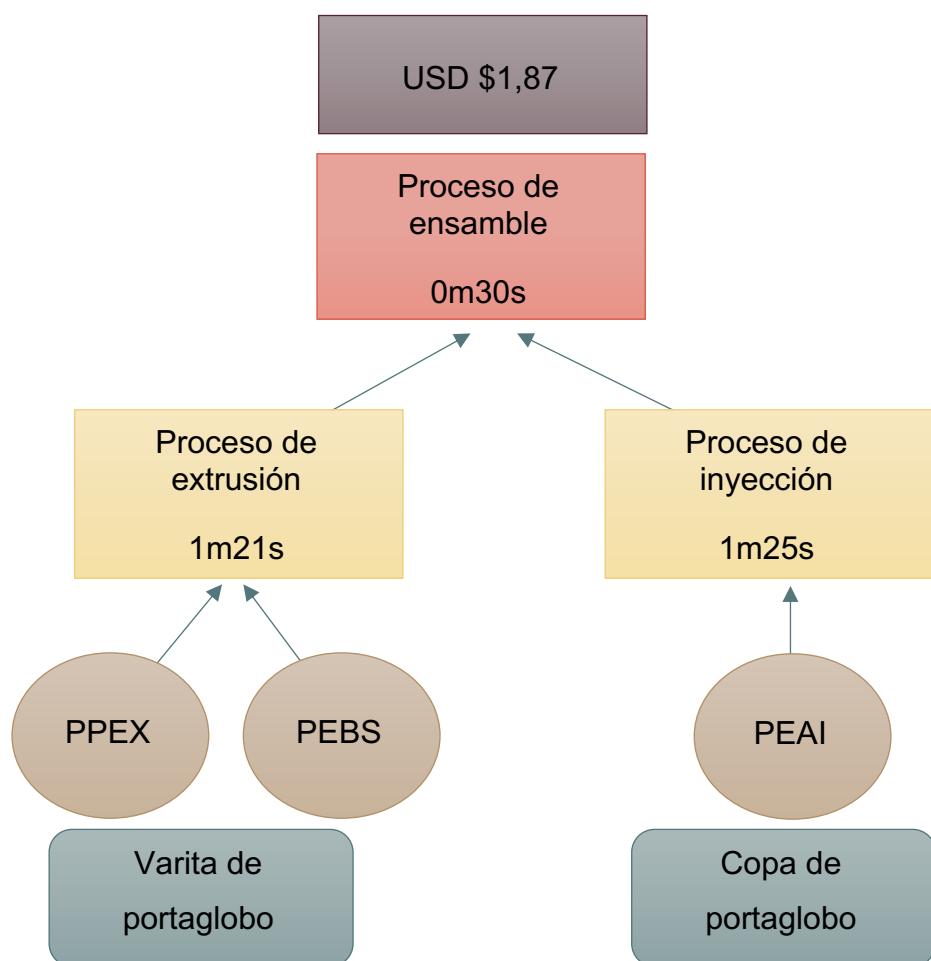


operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre todas las de la instalación y que, por lo tanto, limita las salidas de productos del sistema" (pág. 304).

Para una adecuada identificación del cuello de botella se realizará un flujo de procesos y se empleará el estudio de tiempos de producción, en conjunto del portaglobo y el ábaco, para determinar con mayor exactitud el tiempo de cada proceso.

El siguiente flujo muestra el proceso productivo del portaglobo americano.

Ilustración 13 Flujo de proceso del portaglobo americano





Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Para la producción del portaglobo la empresa utiliza 2 tipos de maquinarias para la elaboración del mismo. Como se mencionó anteriormente el producto se compone de 2 partes, la varita y copa. Este producto se compone de 3 materias primas: polipropileno de extrusión (PPEX), polietileno bajo de soplado (PEBS), polietileno de alta inyección (PEAI) y tiene un precio promedio de venta de 1,87 por unidad.

Para la producción de la varita se mezcla PPEX y PEBS, las cuales pasan por el proceso de extrusión por 1 minuto con 21 segundos, mientras que para la fabricación de la copa se introduce PEAI en el proceso de inyección durante 1 minutos con 25 segundos. Finalmente, el producto es ensamblado en 30 segundos. El costo totalmente variable está compuesto por costos de materia prima, empaque y energía eléctrica. La materia prima asciende a \$1,06, la energía eléctrica a \$0,11 y el empaque a \$0,03. Los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

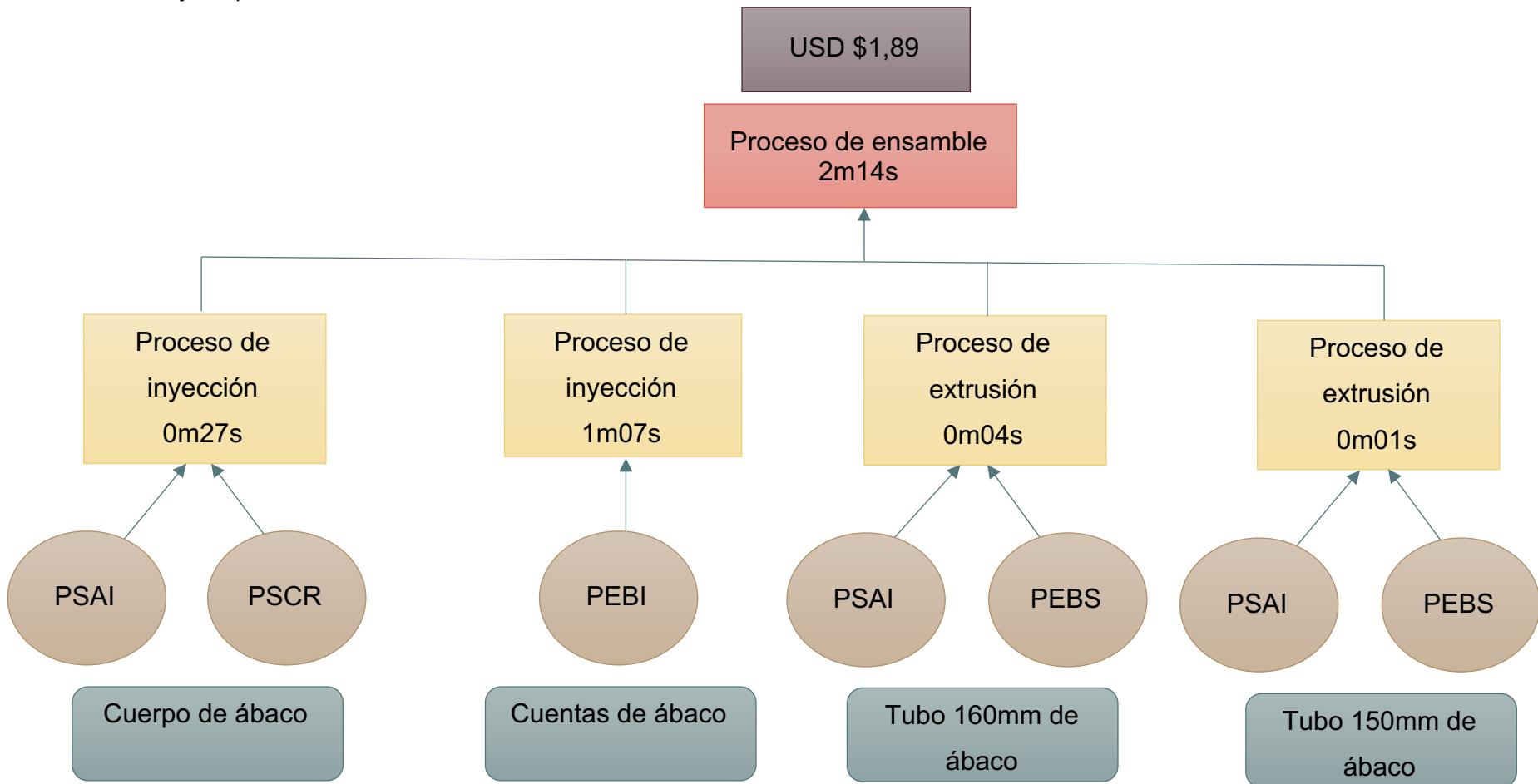
Tabla 17 Costo totalmente variable portaglobo

Producto		Portaglobo americano
Precio Unitario		1,87
CTV	Materia Prima	1,06
	Energía Eléctrica	0,11
	Empaque	0,03
	Total	1,20

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.



Ilustración 14 Flujo de proceso del ábaco



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.



Para la producción de la varita se utiliza 2 tipos de maquinarias para la elaboración del mismo. Como ya se mencionó, el producto se compone de 4 partes: cuerpo, cuentas, tubo de 160mm y tubo de 150mm. Este producto se compone de 3 materias primas: poliestireno de alto impacto (PSAI), poliestireno de cristal (PSCR), polietileno de alta inyección (PEAI) y tiene un precio de venta de 1,89 por unidad.

Para la producción del cuerpo se mezcla PSAI y PSCR, las cuales pasan por el proceso de inyección 27 segundos, para la fabricación de las cuentas se introduce PEAI en el proceso de inyección durante 1 minutos con 7 segundos, para la fabricación del tubo de 160mm se mezcla PSAI y PEBS las cuales pasan por el proceso de extrusión por 4 segundos y para la fabricación del tubo de 150mm se mezcla PSAI y PEBS las cuales pasan por el proceso de extrusión por 1 segundo. Finalmente, el producto es ensamblado en 2 minutos con 14 segundos. El costo totalmente variable está compuesto por costos de materia prima, empaque y energía eléctrica. La materia prima asciende a \$0,48, la energía eléctrica es \$0,03 y el empaque \$0,19. Los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 18 Costo totalmente variable ábaco

Producto		Ábaco
Precio Unitario		1,89
CTV	Materia Prima	0,48
	Energía	0,03
	Empaque	0,19
	Total	0,70

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Los gastos operacionales para los dos productos son los siguientes:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 19 Gastos operacionales

RUBRO	VALOR
Gastos Mano de Obra	\$ 13.581,50
Salarios	\$ 9.264,00
Beneficios Sociales	\$ 1.891,79
Aporte IESS Incluye Fdo Reserva	\$ 1.928,12
Jubilación Patronal	\$ 269,72
Desahucio	\$ 227,86
Gastos de Fabricación	\$ 2.076,53
Depreciación de activos fijos máquina	\$ 1.088,18
Mantenimiento y reparación	\$ 219,99
Servicios públicos	\$ 114,28
Pago por otros servicios	\$ 424,10
Pagos por otros bienes	\$ 229,97
Gastos de Venta y Administrativos	\$ 8.939,12
Sueldos	\$ 1.662,15
Beneficios Sociales	\$ 340,40
Aporte IESS Incluye Fdo Reserva	\$ 307,22
Honorarios, Comisiones	\$ 412,16
Jubilación Patronal	\$ 92,31
Desahucio	\$ 78,53
Depreciación de activos fijos	\$ 810,82
Provisión para incobrables	\$ 92,01
Promoción y publicidad	\$ 129,56
Transporte	\$ 254,98
Gastos de viaje	\$ 119,08
Suministros y materiales	\$ 67,17
Mantenimiento y reparación	\$ 213,25
Seguros y reaseguros	\$ 107,75
Impuestos, Contribuciones y Otros	\$ 193,20
Comisiones Locales	\$ 546,47
Servicios públicos	\$ 62,54
Pago por otros servicios	\$ 1.978,14
Pagos por otros bienes	\$ 117,99
Intereses Bancarios	\$ 1.085,98
Intereses Pagados a Terceros	\$ 165,61
Gastos no Deducibles	\$ 101,80
Total	\$ 24.597,15

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Como se muestra en la *Tabla 19*, los gastos anuales de mano de obra son de \$13.581,50, los gastos de fabricación son de \$2.076,53 y los gastos administrativos y de ventas ascienden a \$8.939,12.

En cuanto a la inversión que Mundiplast mantiene para el portaglobo y el ábaco, se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla 20 Inversión

RUBRO	VALOR
Efectivo y Equivalente de efectivo	\$ 3.866,61
Documentos y cuentas por Cobrar	\$ 8.059,42
Otras cuentas y documentos por cobrar	\$ 7.346,42
Inventarios	\$ 3.178,20
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 17.632,56
Total	\$ 40.083,21

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El valor de la inversión que tiene la empresa es de \$40.083,21, la cual está compuesta por rubros de efectivo y equivalentes de efectivo, documentos y cuentas por cobrar, otras cuentas y documentos por cobrar, inventarios y propiedad, planta y equipo como se detalla en la tabla 20.

En la *Tabla 21*, los tiempos de producción se muestran en minutos de acuerdo a cada proceso.

Tabla 21 Tabla de tiempos

PROCESOS	PRODUCTOS			
	Portaglobo		Abaco	
	Minutos	Porcentaje	Minutos	Porcentaje
Producción	02m46s	84,69%	01m39s	42,49%
Ensamble	00m30s	15,31%	02m14s	57,51%
Total	03m16s	100%	03m53s	100%

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.



Como se puede observar para la producción de 1 funda de portaglobo que contiene 100 unidades se emplean 3 minutos con 16 segundos, en donde el proceso de producción representa un 85% aproximadamente del tiempo total y el proceso de ensamble un 15% respectivamente, también se puede visualizar que el tiempo de producción de un ábaco es de 3 minutos con 53 segundos donde la producción constituye el 42% aproximadamente y el ensamble un 58%.

Para determinar en qué maquinaria se emplea el mayor tiempo de producción se ha establecido la siguiente tabla, en donde se determina por maquinaria y producto el número de minutos que se requiere para su producción.

El tiempo que se muestra a continuación se encuentra expresado en minutos y valores para facilitar los cálculos posteriores.

Tabla 22 Minutos por maquinaria

Nombre de maquinaria	En minutos			En valores		
	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios
Inyectora	01m25s	01m34s	02m59s	1,42	1,57	2,99
Extrusora	01m21s	00m05s	01m26s	1,35	0,08	1,43

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Para la producción del portaglobo y ábaco se requiere 2,99 minutos en la maquina inyectora, mientras que en la extrusora se requiere 1,43 minutos. De acuerdo al tiempo por maquinaria el proceso que conlleva un mayor número de minutos es la máquina inyectora, es por ello que el análisis del recurso con restricción se realizara en la maquinaria mencionada.

La máquina inyectora dispone de 91.486 minutos con un nivel de eficiencia del 96,45% de acuerdo a la estadística que mantiene la empresa del uso de sus maquinarias y la extrusora dispone de 126.722 minutos con un nivel de eficiencia del 92,42% aproximadamente.



Como se ha observado la demanda de los productos varia a lo largo del año, por lo que el tiempo necesario para su producción cambia cada mes de acuerdo a su estacionalidad. En el presente cuadro se detalla los minutos necesarios que se requieren por mes para la producción por tipo de maquinaria de acuerdo a la demanda del periodo 2018. La capacidad de la maquina extrusora es de 9.759 minutos mensuales debido a que su eficiencia es de un 92,42% en el RRC. En cambio, la inyectora tiene una capacidad de 7.353 minutos mensuales con una eficiencia del 96,45%.

Tabla 23 Tiempo necesario de producción por mes

Meses	Inyectora		Extrusora	
	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Enero	5.177,67	70%	4.257,40	44%
Febrero	4.186,73	57%	2.374,30	24%
Marzo	4.760,65	65%	1.694,85	17%
Abril	4.052,42	55%	2.297,05	24%
Mayo	8.865,63	121%	7.395,45	76%
Junio	7.321,67	100%	5.243,30	54%
Julio	6.611,73	90%	4.981,20	51%
Agosto	3.874,95	53%	2.863,75	29%
Septiembre	7.683,42	104%	6.222,35	64%
Octubre	6.549,55	89%	5.759,25	59%
Noviembre	8.968,52	122%	8.470,35	87%
Diciembre	6.751,83	92%	6.434,10	66%

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El cálculo de cada uno de los meses se encuentra en el anexo 3.

De acuerdo a la *Tabla 23*, en la maquina inyectora en los meses de mayo, septiembre y noviembre la empresa no tiene la capacidad para producir la cantidad demanda por mes, siendo esta una restricción para la empresa.



Tabla 24 Base de datos para los productos

Producto	Precio	CTV			Trúput por unidad	Tiempo en el RRC	Trúput / Tiempo en el RRC
		Materia Prima	Energía	Empaque			
Ábaco	1,89	\$ 0,484	\$ 0,033	\$ 0,185	\$ 1,189	1,57	0,76
Portaglobo	1,87	\$ 1,057	\$ 0,108	\$ 0,031	\$ 0,673	1,42	0,48

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

- Producto: En esta columna se muestra los productos de estudio, los cuales son portaglobo y ábaco.
- Precio: Aquí se refleja el precio promedio de venta a los clientes de los diferentes productos.
- Costo totalmente variable (CTV): En esta columna se coloca el costo, que varía totalmente con el volumen de producción.
En este caso se ha considerado la materia prima directa que se emplea para cada uno de los productos, también se considera el empaque y la energía, donde este último se calcula mediante el costo en energía por kilo producido, que asciende \$0,24.
- Trúput por unidad: Es el resultado de restar el costo totalmente variable de precio de venta. Indicando en cuanto contribuye el Trúput por cada unidad de producto.
- Tiempo en el RRC: Tiempo que cada producto ocupa en el RRC. En Mundiplast el RRC es la inyectora ya que cuenta solo con una maquinaria para la producción.
- Trúput/Tiempo en el RRC: Resulta de dividir el Trúput por unidad por el tiempo que el producto use el RRC, el cual indica el dinero neto que ingresa a la empresa por cada unidad de tiempo que el RRC procesa el producto. El producto más rentable es el ábaco debido a que tiene un mayor trúput por tiempo en el RRC, generando un ingreso de 0,76 por unidad.



3.9.2 Decida como explotar la restricción del sistema.

Para poder optimizar la restricción se utilizará la herramienta informática Solver, la cual se usa para encontrar un valor óptimo, ya sean máximos o mínimos de una fórmula y cuyas variables están sujetas a restricciones.

Una vez identificada la restricción en la máquina inyectora se ve la necesidad de aprovechar su máxima capacidad para cubrir la demanda de productos que tiene la empresa.

Es por ello que para encontrar la producción óptima anual de Mundiplast, se maximizará el valor del trúput de la mezcla de ábaco y del portaglobo, mediante la siguiente ecuación.

Ecuación 2 Maximización de trúput

$$z = q_a * t_a + q_p * t_p$$

En donde:

q_a : Cantidad de producción de ábaco

q_p : Cantidad de producción de portaglobo

t_a : Trúput por unidad de ábaco

t_p : Trúput por unidad de portaglobo

Para la maximización se tomará en cuenta las siguientes restricciones:

- Demanda mensual de los productos
- Tiempo mensual disponible por maquinaria
- El nivel de inventarios debe tener la capacidad de productos para cubrir la demanda.

La mezcla óptima de ábaco y portaglobo que se ajusta a lo requerido se muestra en la siguiente tabla:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 25 Optimización de la producción

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		TRUPUT		TIEMPO INYECTORA		
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL
ENERO	480	3.124	480	4.660	\$570,55	\$3.137,42	752	6.601	7.353
FEBRERO	1.146	1.688	1.343	3.702	\$1.596,59	\$2.492,57	2.109	5.245	7.353
MARZO	2.016	1.131	1.819	3.175	\$2.161,92	\$2.137,69	2.856	4.498	7.353
ABRIL	1.110	1.633	1.110	3.960	\$1.319,40	\$2.666,57	1.743	5.611	7.353
MAYO	747	5.432	789	4.316	\$937,58	\$2.906,26	1.238	6.115	7.353
JUNIO	1.230	3.808	1.188	3.874	\$1.412,38	\$2.608,20	1.866	5.488	7.353
JULIO	936	3.632	936	4.153	\$1.112,58	\$2.796,41	1.470	5.884	7.353
AGOSTO	588	2.085	975	4.110	\$1.158,88	\$2.767,34	1.531	5.823	7.353
SEPTIEMBRE	780	4.561	534	3.663	\$634,26	\$2.466,27	838	5.189	6.027
OCTUBRE	342	4.245	202	3.081	\$240,49	\$2.074,72	318	4.365	4.683
NOVIEMBRE	54	6.271	53	2.341	\$63,16	\$1.576,40	83	3.317	3.400
DICIEMBRE	-	4.766	-	1.339	\$ -	\$901,60	-	1.897	1.897
TOTAL	9.429	42.376	9.429	42.376	\$11.207,78	\$28.531,44	14.802	60.033	74.835

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El detalle de demanda, producción, inventario, precio total, costo totalmente variable, trúput, tiempo de extrusora, inyectora y ensamble se encuentran en el anexo 4.

La siguiente tabla muestra el resumen la producción óptima anual para los productos estudiados.

Tabla 26 Resultados

Producto	Demanda	Mezcla de Trúput Máximo	Mezcla de Ventas	Utilización acum del RRC %		Trúput Total por producto	
Ábaco	9.429	9.429	9.429	16,74%	16,74%	\$11.207,78	\$11.207,78
Portaglobo	42.376	42.376	42.376	91,98%	91,98%	\$28.531,44	\$28.531,44
				Trúput Total		\$39.739,22	\$39.739,22
				Gastos Operacionales		\$24.597,15	\$24.597,15
				Utilidad Neta		\$15.142,07	\$15.142,07
				Diferencia Utilidad Neta	\$	-	-
				Inversión		\$40.083,21	\$40.083,21
				ROI (Anual)		37,78%	37,78%

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.



En esta tabla se ha ingresado la demanda anual de los dos productos que para este caso son las ventas del periodo 2018, mientras que para la mezcla de trúput máximo para el periodo analizado, se obtiene considerando la utilización en el RRC, en base a la utilidad del trúput por unidad. Por otra parte, la mezcla máxima va a ser igual a la columna de la demanda hasta que la utilización en el RRC alcance el 100%, que para la empresa es el total de la demanda del ábaco de 9.429 unidades y 42.376 del portaglobo.

En la columna de mezcla de ventas contiene la cantidad que la empresa ha decidido producir y vender de cada producto en el periodo analizado, en este caso el RRC está ocioso en un 8,02%, por lo tanto, tiene el mismo valor que la columna de la demanda y mezcla de trúput máximo. En la columna de la utilización acumulada del RRC se realiza el seguimiento de la utilización del RRC, donde se multiplica la cantidad a ser producida por el tiempo que cada producto utiliza el RRC y este se divide para el tiempo disponible en el RRC, obteniendo en la primera columna la utilización del RRC para la mezcla del máximo trúput y en la columna de la derecha se muestra la utilización del RRC para la mezcla de ventas.

El trúput por producto resulta de la multiplicación de la cantidad de la mezcla del máximo trúput y de la cantidad de la mezcla de ventas por el trúput por unidad, indicando cuanto contribuye cada producto con el trúput total de la empresa, que en este caso es de \$11.207,78 del ábaco y \$28.531,44 por el portaglobo. El trúput total indica cuánto dinero fresco es generado por la empresa, en la columna de la izquierda muestra el trúput generado en el periodo analizado y en la otra columna indica lo que la empresa va a generar basado en la mezcla de ventas, en este caso el trúput total de la empresa es de \$39.739,22 que es el mismo para las dos columnas debido a que la utilización acumulada del RRC es menor al 100% pero como se ha observado 3 de los 12 meses del periodo analizado sobrepasan la utilización en el RRC.

La utilidad neta resulta de la diferencia entre el trúput total de la empresa y sus gastos operacionales, que es de \$15.142,07 en las dos columnas debido a que no se está utilizando el 100% de la capacidad anual.



La inversión es todo el dinero que la empresa usa para tener los elementos que pretende vender, que para Mundiplast es de \$40.083,21. El retorno sobre la inversión (ROI) resulta de la división de utilidad neta para la inversión que indica la tasa en que la inversión se está recompensando, que es de 37,78%.

3.9.3 Subordine todo lo demás a la decisión anterior.

Una vez determinada como trabajará la restricción para cubrir las necesidades de la empresa, es necesario que el resto de la producción se acople a la misma, como señala Corbett (2005):

Los demás recursos deben trabajar al ritmo de la restricción, ni más rápido ni más despacio. No puede permitir que la restricción se quede sin material que procesar, debido a que entonces va a parar, y el desempeño del sistema se va a deteriorar. Por otro lado, los recursos que no son restricción no deben trabajar más rápido que la restricción, debido a que no van a incrementar el nivel de producción del sistema, solamente van a incrementar el nivel de trabajo en proceso. (pág. 27)

Para regular el flujo de trabajo en base a la restricción se ha considerado el modelo tradicional DBR (Tambor-Amortiguador-Cuerda, por sus siglas en inglés), el cual permite manejar un flujo óptimo, sincronizando las órdenes de producción a la velocidad de la restricción.

En donde según Estrategia Focalizada (2008):

El cuello de botella se convierte en el son del tambor para las órdenes, el amortiguador de tiempo traduce las fechas de entrega prometidas en fechas de liberación y la acción de ahogar la liberación del material se convierte en la cuerda que enlaza la orden con la liberación del trabajo (pág. 18).

La siguiente tabla muestra los tiempos de producción y ensamblaje del abaco y del portaglobo.

Tabla 27 *Tiempos de producción y ensamble*

MESES	PRODUCCIÓN		TIEMPO EXTRUSORA			TIEMPO ENSAMBLE		
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL
ENERO	480	4.660	38	6.291	6.329	1.070	2.330	3.400
FEBRERO	1.343	3.702	107	4.998	5.105	2.995	1.851	4.846
MARZO	1.819	3.175	146	4.286	4.432	4.056	1.587	5.643
ABRIL	1.110	3.960	89	5.347	5.435	2.475	1.980	4.456
MAYO	789	4.316	63	5.827	5.890	1.759	2.158	3.917
JUNIO	1.188	3.874	95	5.230	5.325	2.650	1.937	4.587
JULIO	936	4.153	75	5.607	5.682	2.087	2.077	4.164
AGOSTO	975	4.110	78	5.549	5.627	2.174	2.055	4.229
SEPTIEMBRE	534	3.663	43	4.945	4.988	1.190	1.831	3.021
OCTUBRE	202	3.081	16	4.160	4.176	451	1.541	1.992
NOVIEMBRE	53	2.341	4	3.161	3.165	118	1.171	1.289
DICIEMBRE	-	1.339	-	1.808	1.808	-	670	670
TOTAL	9.429	42.376	754	57.208	57.962	21.027	21.188	42.215

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Los tiempos de esta tabla se basan en la producción de la restricción en la maquina inyectora.

3.9.4 Eleve la restricción del sistema.

3.9.4.1 Escenario 1.

Para el escenario 1 se ha decidido incrementar del 96,45% al 98% la capacidad de la máquina inyectora, mediante la inversión en enfriamiento de producción, la cual asciende a \$4.000, teniendo así 118 minutos adicionales para la producción mensual.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 28 Escenario 1: Incremento del 98% de la capacidad de producción

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		TRUPUT		TIEMPO INYECTORA		
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL
ENERO	480	3124	619	4589	\$735,83	\$3.089,96	970	6.502	7.471
FEBRERO	1146	1688	1288	3847	\$1.530,83	\$2.589,93	2.022	5.449	7.471
MARZO	2016	1131	1826	3250	\$2.170,63	\$2.188,30	2.867	4.604	7.471
ABRIL	1110	1633	1019	4145	\$1.211,18	\$2.790,59	1.600	5.872	7.471
MAYO	747	5432	788	4401	\$936,28	\$2.963,15	1.237	6.235	7.471
JUNIO	1230	3808	1189	3956	\$1.413,68	\$2.663,47	1.867	5.604	7.471
JULIO	936	3632	936	4237	\$1.112,58	\$2.852,49	1.470	6.002	7.471
AGOSTO	588	2085	1136	4015	\$1.350,03	\$2.703,43	1.783	5.688	7.471
SEPTIEMBRE	780	4561	380	3514	\$451,26	\$2.366,11	596	4.979	5.575
OCTUBRE	342	4245	202	2887	\$240,49	\$1.943,89	318	4.090	4.408
NOVIEMBRE	54	6271	46	2345	\$55,00	\$1.578,87	73	3.322	3.395
DICIEMBRE	0	4766	0	1190	\$0,00	\$801,24	0	1.686	1.686
TOTAL	9429	42376	9429	42376	\$11.207,78	\$28.531,44	14.801	60.033	74.834

Fuente: Mundiplast

Elaborado por: Autor

Como se evidencia en la *Tabla 28*, la producción mensual varía por el incremento en la capacidad en la máquina inyectora llegando a alcanzar hasta 7.471 minutos.

El detalle de demanda, producción, inventario, precio total, costo totalmente variable, trúput, tiempo de extrusora, inyectora y ensamble se encuentran en el anexo 5.

Tabla 29 Resultados escenario 1

Producto	Demanda	Mezcla de Trúput Máximo	Mezcla de Ventas	Utilización acum del RRC %		Trúput Total por producto	
Ábaco	9.429	9.429	9.429	16,74%	16,74%	\$11.207,78	\$11.207,78
Portaglobo	42.376	42.376	42.376	91,98%	91,98%	\$28.531,44	\$28.531,44
				Trúput Total		\$39.739,22	\$39.739,22
				Gastos Operacionales		\$24.597,15	\$24.597,15
				Utilidad Neta		\$15.142,07	\$15.142,07
				Diferencia Utilidad Neta	\$	-	-
				Inversión		\$44.083,21	\$44.083,21
				ROI (Anual)		34,35%	34,35%

Fuente: Mundiplast.

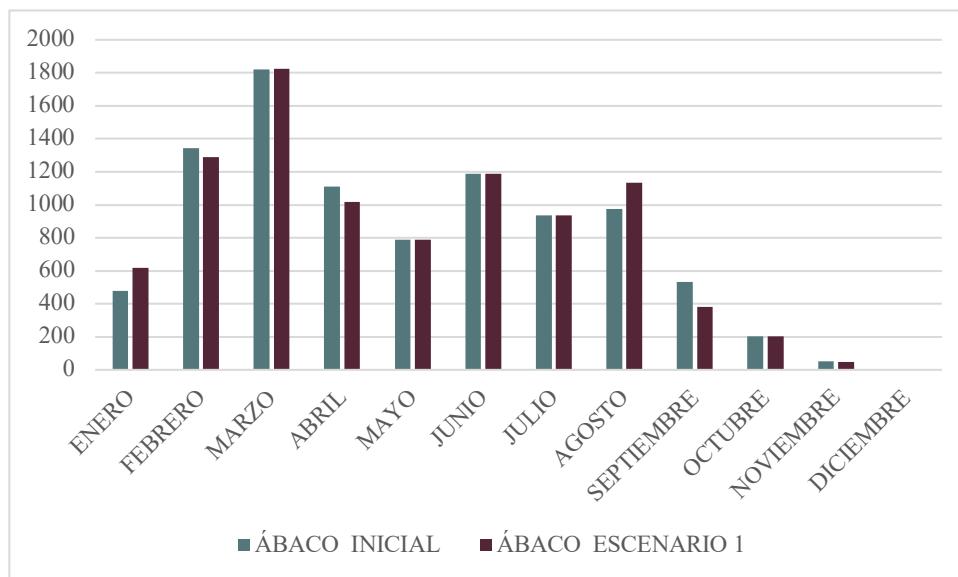
Elaborado por: Autor.



Los resultados del escenario 1 con relación a la situación actual de la empresa muestran una disminución en la utilidad y ROI, debido a que, si bien mediante la inversión en la maquinaria incrementa la eficiencia de esta, la demanda sigue siendo un limitante para poder mejorar los beneficios que tengan en relación a los productos.

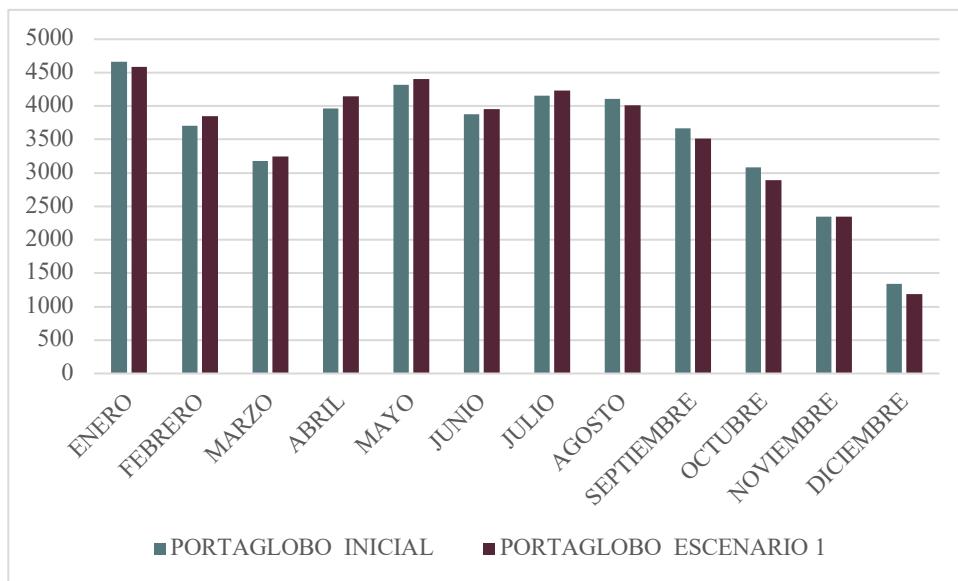
La diferencia que se muestra en este escenario se refleja de manera mensual en los niveles de producción, como se evidencia en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 15 Comparación producción anual ábaco



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Como indica la *Ilustración 17*, el escenario 1 muestra una variación en el mes de agosto, en donde los niveles de producción aumentan como se muestra en el gráfico, mientras que el resto de meses refleja una producción similar a la situación normal de Mundiplast. Esto se debe a que la demanda se mantiene, por lo que la producción responde al nivel de productos requeridos para el periodo.

*Ilustración 16 Comparación producción anual portaglobo*

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

La *Ilustración 18*, muestra que los niveles de producción guardan similitud en todos los meses, sin embargo, en enero, agosto, septiembre, octubre y diciembre, la producción inicialmente planteada es superior al escenario 1.

3.9.4.2 Escenario 2.

Para el escenario 2 se ha decidido incrementar en un 10% y un 3,3% la producción de ábaco y portaglobo respectivamente, dando prioridad al ábaco debido a que es el producto que más contribuye, sin embargo, para poder alcanzar la demanda proyectada la empresa está dispuesta a disminuir en un 10% sus precios de venta, mientras que los gastos aumentarán \$300 por concepto de promoción y publicidad.

Por lo que para poder calcular el trúput total de los productos, es importante generar una nueva base de datos con el precio establecido para atraer la demanda, en donde el ábaco tendrá un precio de venta de \$1,70 y el portaglobo americano de \$1,68.

Tabla 30 Base de datos para el Escenario 2



Producto	Precio	CTV	Trúput por unidad	Tiempo en el RRC	Trúput / Tiempo en el RRC
Ábaco	1,70	0,87	0,83	1,57	0,53
Portaglobo americano	1,68	1,48	0,20	1,42	0,14

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Como se puede observar en la tabla 30 el nuevo trúput del ábaco por unidad disminuye a 0,83 y del portaglobo a 0,20, por ende, el dinero fresco que ingresa a la empresa disminuye a 0.53 en el caso del ábaco y a 0.14 en el portaglobo.

Con estos datos se ha generado una nueva combinación de producción para poder cubrir la demanda planteada.

Tabla 31 Escenario 2: Incremento de 10% en ábaco y 3,3% del portaglobo en la demanda

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		TRUPUT		TIEMPO INYECTORA		
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL
ENERO	528	3227	548	4585	\$651,12	\$3.086,95	858	6.495	7.353
FEBRERO	1261	1744	1434	3602	\$1.704,27	\$2.424,97	2.251	5.102	7.353
MARZO	2218	1168	2025	2947	\$2.406,58	\$1.984,10	3.179	4.175	7.353
ABRIL	1221	1687	1221	3837	\$1.451,34	\$2.583,75	1.917	5.436	7.353
MAYO	822	5611	913	4179	\$1.085,48	\$2.813,42	1.434	5.920	7.353
JUNIO	1353	3934	1261	3793	\$1.499,48	\$2.553,53	1.981	5.373	7.353
JULIO	1030	3752	1030	4050	\$1.223,83	\$2.726,56	1.616	5.737	7.353
AGOSTO	647	2154	647	4474	\$768,82	\$3.012,20	1.015	6.338	7.353
SEPTIEMBRE	858	4712	1069	4006	\$1.270,35	\$2.697,36	1.678	5.675	7.353
OCTUBRE	376	4385	225	3829	\$267,29	\$2.577,97	353	5.424	5.777
NOVIEMBRE	59	6478	0	3075	\$ -	\$2.070,63	-	4.357	4.357
DICIEMBRE	0	4923	0	1398	\$ -	\$941,53	-	1.981	1.981
TOTAL	10372	43774	10372	43774	\$12.328,56	\$29.472,97	16.282	62.014	78.296

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El incremento del ábaco en la demanda del 10% se refleja en 943 productos, mientras que en el caso del portaglobo con un incremento del 3,3% este asciende a 1398 productos.



El detalle de demanda, producción, inventario, precio total, costo totalmente variable, trúput, tiempo de extrusora, inyectora y ensamble se encuentran en el anexo 6.

Tabla 32 Resultados escenario 2

Producto	Demanda	Mezcla de Trúput Máximo	Mezcla de Ventas	Utilización acum del RRC %		Trúput Total por producto	
Ábaco	10.372	10.372	10.372	18,41%	18,41%	\$12.328,56	\$12.328,56
Portaglobo Americano	43.774	43.774	43.774	96,13%	96,13%	\$29.472,97	\$29.472,97
				Trúput Total		\$41.801,53	\$41.801,53
				Gastos Operacionales		\$24.897,15	\$24.897,15
				Utilidad Neta		\$16.904,38	\$16.904,38
				Diferencia Utilidad Neta		\$	-
				Inversión		\$40.083,21	\$40.083,21
				ROI (Anual)		42,17%	42,17%

Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

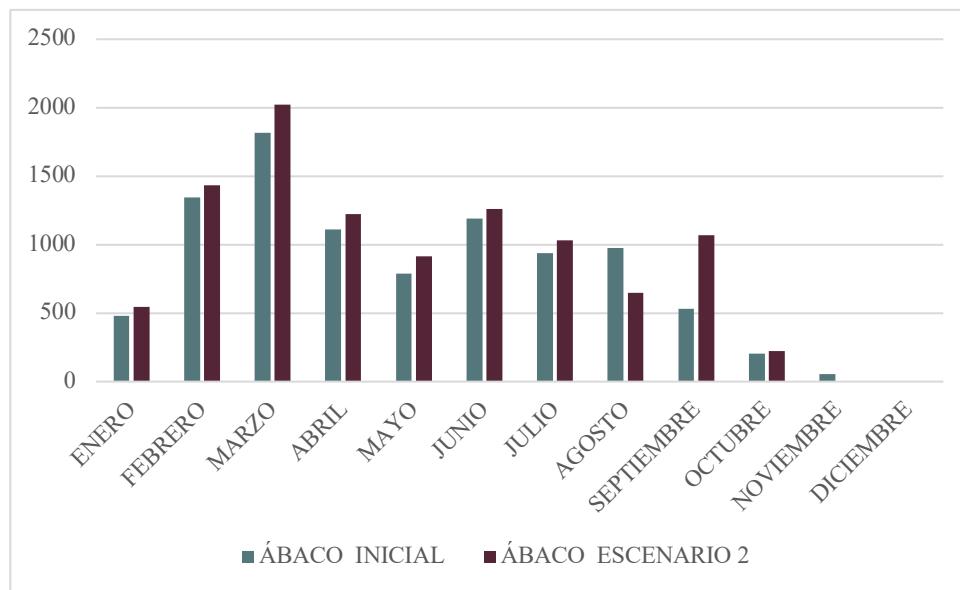
Los resultados del escenario 2 con relación a la situación actual de la empresa muestran un incremento en la utilidad de \$1.762,32 y en el ROI del 7,82%, debido a que, existe una mayor demanda de los productos, ocupándose el RRC, en un 96,13%.

La diferencia que se muestra en este escenario se refleja de manera mensual en los niveles de producción, como se evidencia en las siguientes ilustraciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

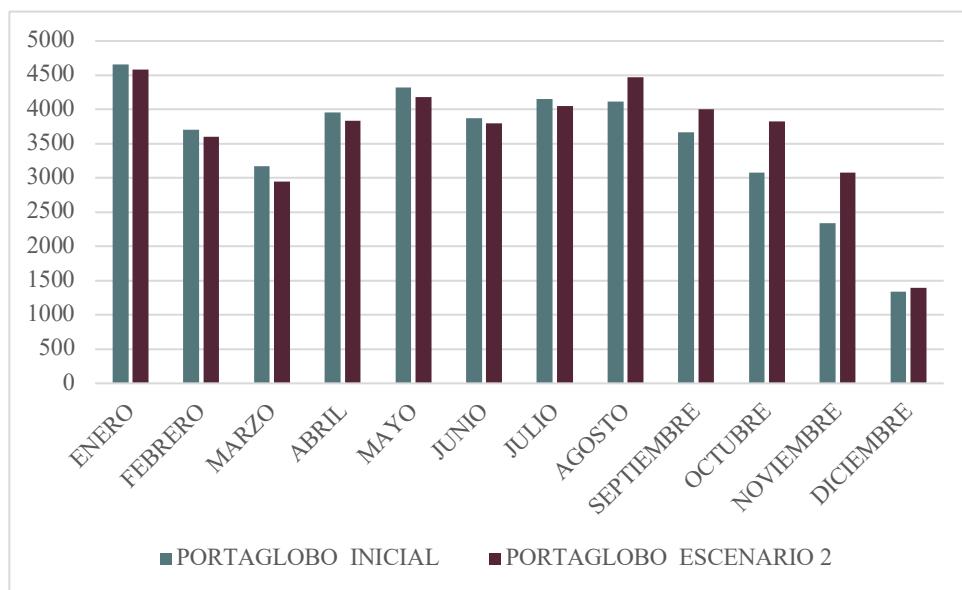
Ilustración 17 Comparación producción anual ábaco



Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

La Ilustración 19 muestra que la producción incrementa en todos los meses a diferencia de agosto, octubre, noviembre y diciembre, teniendo una mayor producción en el mes de septiembre, con la finalidad de cubrir la demanda requerida.

Ilustración 18 Comparación producción anual portaglobo



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.



La Ilustración 20 muestra que la producción del portaglobo tiene una disminución de enero a julio, mientras que de agosto a diciembre la producción incrementa con la finalidad de cubrir la demanda planteada.

3.9.4.3 Escenario 3.

Para este escenario se ha decidido aplicar el método de abajo arriba para generar un ROI del 50%, por lo que este porcentaje se multiplica por la inversión total, obteniendo la utilidad neta, a esta se le suma los gastos operativos determinando el trúput necesario para cubrir con el porcentaje de rendimiento esperado.

En donde, con un 50% de ROI y una inversión de \$40.083,21, la utilidad neta será de \$20.041,60, considerando gastos operativos de \$24.597,15, por lo que el trúput total es de \$44.638,21. Con estos datos se realiza la combinación de los productos analizados como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 33 Escenario 3: ROI de 50%

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		TRUPUT		TIEMPO INYECTORA		
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	TOTAL
ENERO	480	3124	1869	3124	\$2.221,31	\$2.103,37	2.928	4.426	7.353
FEBRERO	1146	1688	1503	3525	\$1.786,71	\$2.373,22	2.360	4.993	7.353
MARZO	2016	1131	270	4891	\$321,04	\$3.293,29	424	6.929	7.353
ABRIL	1110	1633	2885	1993	\$3.429,66	\$1.341,88	4.530	2.823	7.353
MAYO	747	5432	0	5191	\$ -	\$3.494,82	-	7.353	7.353
JUNIO	1230	3808	202	4967	\$239,71	\$3.344,34	317	7.037	7.353
JULIO	936	3632	1120	3949	\$1.331,45	\$2.659,01	1.759	5.595	7.353
AGOSTO	588	2085	404	4743	\$480,05	\$3.193,47	634	6.719	7.353
SEPTIEMBRE	780	4561	780	4326	\$927,15	\$2.912,81	1.225	6.129	7.353
OCTUBRE	342	4245	342	3667	\$406,52	\$2.468,66	537	5.194	5.731
NOVIEMBRE	54	6271	54	3667	\$64,20	\$2.468,66	85	5.194	5.279
DICIEMBRE	0	4766	1931	2201	\$2.295,39	\$1.482,08	3.032	3.118	6.150
TOTAL	9429	42376	11360	46244	\$13.503,19	\$31.135,58	17.829	65.512	83.341

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

El incremento en el ROI al 50% refleja en un incremento de la producción del ábaco en 1931 unidades y 3868 del portaglobo por encima de



la demanda, es importante mencionar que a diferencia de los otros escenarios la empresa deberá buscar estrategias para poder vender estas unidades para lograr alcanzar este ROI.

El detalle de demanda, producción, inventario, precio total, costo totalmente variable, trúput, tiempo de extrusora, inyectora y ensamble se encuentran en el anexo 7.

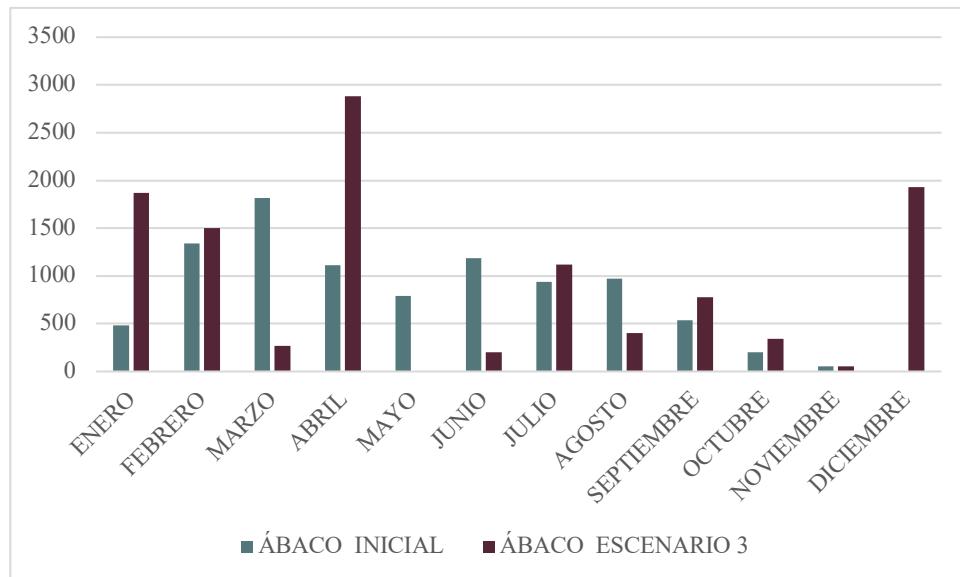
Tabla 34 Resultados escenario 3

Producto	Demanda	Mezcla de Trúput Máximo	Mezcla de Ventas	Utilización acum del RRC %		Trúput Total por producto	
Ábaco	9.429	9.429	9.429	16,74%	16,74%	\$13.503,19	\$13.503,19
Portaglobo Americano	42.376	46.244	46.244	98,84%	98,84%	\$31.135,58	\$31.135,58
				Trúput Total		\$44.638,75	\$44.638,75
				Gastos Operacionales		\$24.597,15	\$24.597,15
				Utilidad Neta		\$20.041,60	\$20.041,60
				Diferencia Utilidad Neta		\$	-
				Inversión		\$40.083,21	\$40.083,21
				ROI (Anual)		50,00%	50,00%

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Los resultados del escenario 3 con relación a la situación actual de la empresa muestran un incremento en la utilidad de \$4899,54, ya que para este escenario se ha considerado un ROI del 50%, manteniendo los mismos gastos operacionales e inversión. La utilización acumulada del RRC para este supuesto es de 98,84%, teniendo una combinación de producción de 11.360 en el ábaco y 46.244 del portaglobo.

La diferencia que se muestra en este escenario se refleja de manera mensual en los niveles de producción, como se evidencia en las siguientes ilustraciones.

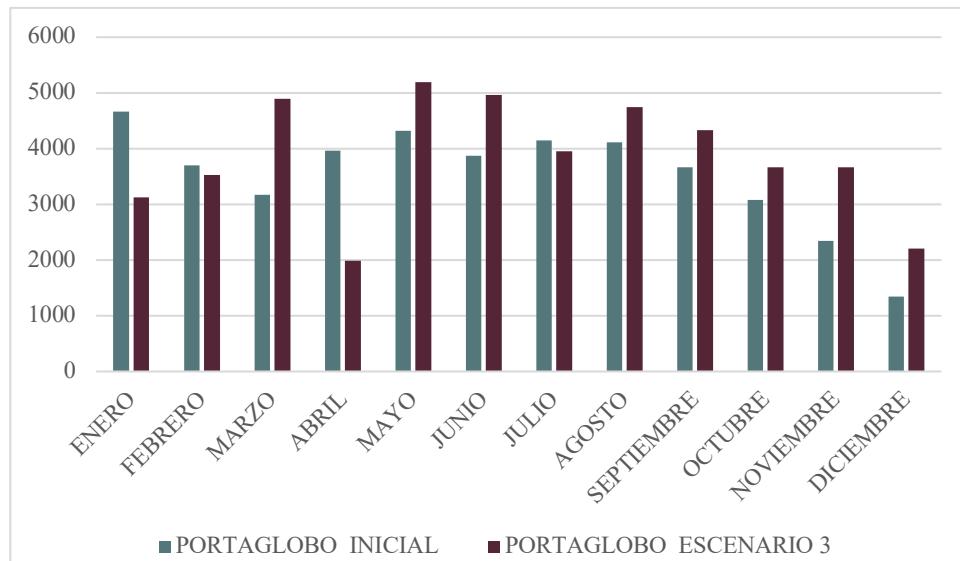
*Ilustración 19 Comparación del ábaco con ROI deseando de 50%*

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Como se puede evidenciar en la *Ilustración 21*, la producción del escenario 3 con respecto a la inicial, muestra una incremento en los meses de enero, febrero, abril, julio, septiembre, octubre y diciembre, mientras que en los meses de marzo, mayo, junio y agosto se evidencia una disminución en la producción y en el mes de noviembre tiene un comportamiento similar a la situación inicial, es importante mencionar que para el mes de diciembre se refleja una producción a pesar de no haber demanda para este mes, sin embargo, la empresa deberá vender estos productos para alcanzar el ROI planteado.



Ilustración 20 Comparación del portaglobo con ROI deseando de 50%



Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

En la producción del portaglobo, comparando el escenario 3 con el inicial, se puede observar que la producción en los meses de enero, febrero, abril y julio disminuye, mientras que en los otros meses se mantienen o tienen un incremento, en donde al igual que en el ábaco, la empresa deberá vender todos los artículos producidos para alcanzar el ROI planteado.

3.9.5 Si en un paso previo se ha roto restricción vuelve al paso 1.

Para Mundiplast la restricción seguirá siendo la demanda y el uso de la máquina inyectora, por lo que, al no romperse estas restricciones, no es necesario volver al paso uno.

3.10 Toma de decisiones

Para una toma efectiva de decisiones en base a los escenarios planteados, sus resultados se compararán en la siguiente tabla.



Tabla 35 Comparación de la contabilidad tradicional con resultados obtenidos

	Contabilidad Tradicional		Inicial	
	Ábaco	Portaglobo	Ábaco	Portaglobo
Ventas	9429	42376	9429	42376
Producción	9429	42376	9429	42376
Ingresos	\$17.820,81	\$ 79.243,12	\$ 17.820,81	\$ 79.243,12
Costo de Venta	\$7.933,56	\$ 58.063,60		
Costo Totalmente Variable			\$ 6.613,03	\$ 50.711,68
Margen Bruto	\$9.887,25	\$ 21.179,52	\$ 11.207,78	\$ 28.531,44
Margen Bruto Total		\$ 31.066,77		\$ 39.739,22
Gastos de Operación		\$ 15.924,70		\$ 24.597,15
Utilidad		\$ 15.142,07		\$ 15.142,07

Fuente: Mundiplast.

Elaborado por: Autor.

Como se puede observar en la *Tabla 35* el manejo de los costos en la contabilidad tradicional y en el trúput varía ya que la energía eléctrica pasa a formar parte del costo totalmente variable de la contabilidad del trúput, es por ello que se obtiene un nuevo margen bruto, cuya diferencia es de 8.672,45, así mismo, se evidencia un incremento en los gastos operacionales debido a que la mano de obra en este método forma parte de estos, pero manteniendo el mismo nivel de utilidad.



Tabla 36 Comparación de resultados obtenidos

	Inicial		Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3	
	Ábaco	Portaglobo	Ábaco	Portaglobo	Ábaco	Portaglobo	Ábaco	Portaglobo
Ventas	9429	42376	9429	42376	10372	43774	9429	42376
Producción	9429	42376	9429	42376	10372	43774	11360	46244
Ingresos	\$ 17.820,81	\$ 79.243,12	\$ 17.820,81	\$ 79.243,12	\$ 19.602,89	\$ 81.858,14	\$ 21.470,60	\$ 86.475,87
Costo Totalmente Variable	\$ 6.613,03	\$ 50.711,68	\$ 6.613,03	\$ 50.711,68	\$ 7.274,33	\$ 52.385,17	\$ 7.967,41	\$ 55.340,29
Margen Bruto	\$ 11.207,78	\$ 28.531,44	\$ 11.207,78	\$ 28.531,44	\$ 12.328,56	\$ 29.472,97	\$ 13.503,19	\$ 31.135,58
Margen Bruto Total		\$ 39.739,22		\$ 39.739,22		\$ 41.801,53		\$ 44.638,78
Gastos de Operación		\$ 24.597,15		\$ 24.597,15		\$ 24.897,15		\$ 24.597,15
Utilidad		\$ 15.142,07		\$ 15.142,07		\$ 16.904,38		\$ 20.041,63

Fuente: Mundiplast

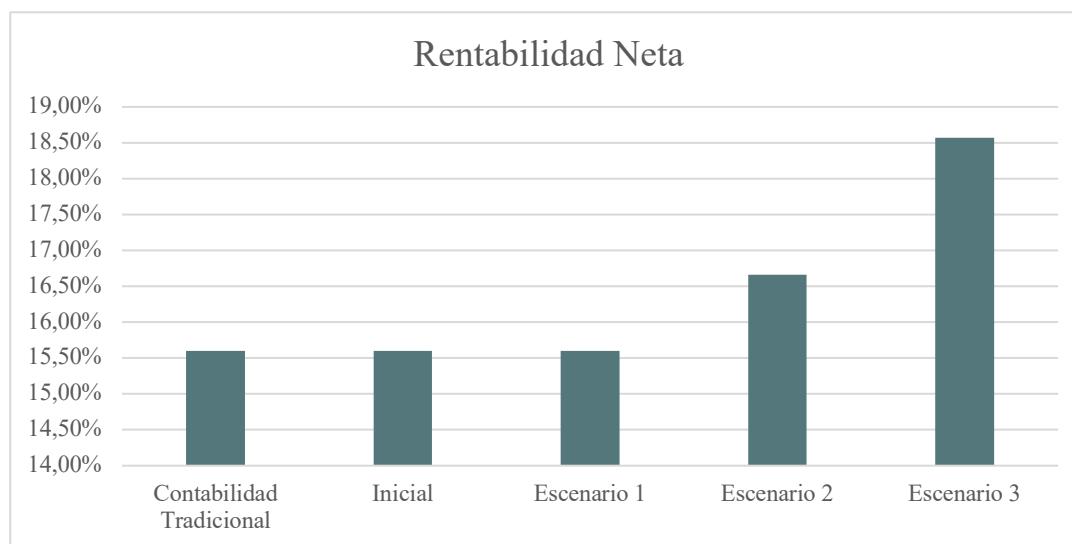
Elaborado por: Autor

Como se puede evidenciar en la *Tabla 36*, en comparación del escenario 1 con el inicial se evidencia que los resultados son los mismos a pesar de que la capacidad de la maquina inyectora ha aumentado, debido a una inversión en esta maquinaria, mientras que en el escenario 2 se ha decidido incrementar la demanda en un 10% en el ábaco y un 3,3% en el portaglobo, generando un incremento de \$1.762,31 en la utilidad. Por otra parte, el escenario 3 en comparación con el inicial muestra un aumento de \$4.899,56 debido a que se ha establecido un ROI de 50% para este caso.

*Tabla 37 Rentabilidad de resultados*

	Contabilidad Tradicional	Inicial	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Rentabilidad Neta	15,60%	15,60%	15,60%	16,66%	18,57%

Fuente: Mundiplast.
Elaborado por: Autor.

Ilustración 21 Rentabilidad de resultados

Fuente: Mundiplast
Elaborado por: Autor

De acuerdo a los escenarios planteados, se puede determinar que en el escenario 3 se genera una rentabilidad neta superior a los demás, en donde es importante mencionar que el escenario 1 tiene el mismo porcentaje que la situación inicial, por lo cual el incremento en el RRC en este caso no es un determinante para incrementar la utilidad de la empresa.



4 Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Debido a la globalización y a los cambios tecnológicos que se han generado en los últimos tiempos, las empresas necesitan evolucionar y adaptarse a nuevos sistemas y herramientas que les permitan ser más competitivas dentro del mercado, en donde el nivel de eficiencia que posea la empresa deberá abarcar tanto la producción óptima como en la satisfacción de las expectativas de los clientes.

En la actualidad las empresas utilizan sistemas de costeos tradicionales, que les resta competitividad en el mercado debido a que tienen una visión limitada para tomar decisiones, es por ello que se realizó el análisis a las empresas manufactureras mediante la aplicación de encuestas que permitan evidenciar cuantas de ellas emplean un sistema de contabilidad gerencial, dependiendo de su tamaño.

De acuerdo al análisis se puede concluir que las empresas manufactureras de la ciudad de Cuenca, en un gran porcentaje llevan un sistema de contabilidad gerencial cuando están clasificadas como grandes, a diferencia de las pequeñas, las cuales en su mayoría no emplean este sistema, sin embargo, de manera global más del 50% utilizan un sistema de contabilidad tradicional.

Debido a la importancia de adaptarse a las nuevas tendencias de sistemas de costeo, se pudo determinar que la contabilidad del trúput brinda información oportuna, permitiendo identificar claramente los costos inherentes a los productos, su contribución a la empresa y combinación óptima de producción que satisface a la demanda de manera oportuna, además este sistema de contabilidad permitirá a la empresa tomar decisiones a corto y largo plazo, ya que constantemente se determinan las restricciones de la empresa para la toma de decisiones futuras.



Es por ello, que en el presente proyecto integrador se diseñó un sistema de contabilidad gerencial para Mundiplast, en donde se determinó que la empresa actualmente cuenta con tiempos de producción que deben ser analizados para mejorar la toma de decisiones de la misma, puesto que de acuerdo al estudio realizado, estos son de vital importancia para identificar de manera adecuada el cuello de botella, en donde se puede establecer el recurso con restricción de capacidad que contribuya a determinar los niveles de producción necesarios para cubrir la demanda.

Mediante este método la empresa identificó los productos que generan un mayor nivel ingreso de dinero, ya que solamente se considera los costos totalmente variables, cumpliendo así con el objetivo de la contabilidad del trúput y de las empresas en general, las cuales fueron creadas para generar dinero, más no para ahorrar costos.

Para el diseño del sistema de contabilidad gerencial de Mundiplast, se analizó la máquina inyectora para determinar las restricciones que tiene la empresa, siendo estas internas y externas, en donde se estableció que las restricciones internas dependen del tiempo que pasan las materias primas por las maquinarias para la elaboración del producto final, que para este caso es el ábaco y el portaglobo, mientras que como restricción externa se encontró que la demanda es un determinante para el nivel de producción que tenga la empresa. Se establece que el sistema que se ha diseñado, a pesar de ser una muestra, puede ser aplicado a nivel general de la empresa debido a que los procesos de producción tienen similitud.

Con la finalidad de satisfacer al mercado la empresa realiza una combinación óptima de los productos, como se puede evidenciar en el estudio realizado, en donde el ábaco a pesar de tener un mayor trúput, se vende en menor cantidad que el portaglobo debido a que este último tiene un mayor nivel de demanda.

En base a la situación inicial de la empresa se puede concluir que la misma no se encuentra utilizando sus maquinarias a un 100%, en donde, se evidencia que la máquina inyectora se utiliza en un 91,98% mientras que la



extrusora se usa en un 48%, por lo que se evidencia un exceso de capacidad ociosa en esta última.

Para cubrir la demanda se optimizó los niveles de producción mensuales, al establecer diferentes escenarios que permitan una toma efectiva de decisiones, se ha determinado que en el escenario 1 a pesar de incrementar el nivel de eficiencia del recurso con restricción, la utilidad se ha mantenido, mientras que en el escenario 2 se incrementa la utilidad en \$1.762,31 debido a un incremento en la demanda. Finalmente, en el escenario 3, bajo la premisa de obtener un 50% en el ROI la empresa logra incrementar su utilidad en \$4.899,56, para lo cual esta debe vender más de lo que la demanda requiere.

En este contexto, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los escenarios se puede concluir que, el escenario 3 es el que mayor rentabilidad brinda a la empresa, sin embargo, es importante mencionar que esta deberá captar un nuevo mercado para alcanzar los porcentajes de demanda planteados, demostrando así que la mayor restricción que tiene Mundiplast es la demanda.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda establecer adecuadamente los tiempos de los productos fabricados de Mundiplast para poder realizar un estudio general en esta con la aplicación del sistema gerencial propuesto, además determinar el costo de la energía que se requiere para cada uno de los artículos.

Se recomienda captar una mayor demanda tanto en el mercado local como nacional e internacional para incrementar la comercialización de los diferentes productos que tiene Mundiplast, mediante estrategias de venta que potencialicen la competitividad de la empresa, debido a que esta no debería ser considerada como una restricción. Para el caso de estudio se recomienda que estas estrategias de venta se centren en los productos que tiene un mayor nivel de rendimiento como en el caso analizado es el ábaco, el cual se vende en menor cantidad que el portaglobo.



Se recomienda realizar una segmentación de mercado, que le permita a la empresa comercializar sus productos a nuevos clientes con una diferencia en el precio según el volumen de la compra.

Se recomienda que la empresa disminuya la capacidad ociosa, que se encuentra en un 52% en la máquina extrusora, con el incremento de la demanda del portaglobo y el ábaco o la producción de un nuevo artículo.

Se recomienda evaluar permanentemente el recurso con restricción de capacidad, ya que si el recurso con restricción varía, la empresa deberá identificar el nuevo RRC para una toma de decisiones efectiva.

Se recomienda la aplicación de la contabilidad trúput para que la empresa pueda ser más competitiva frente a su mercado.

4.3 Bibliografía

Mundiplast. (s.f.). *Mundiplast*. Obtenido de Mundiplast:
<http://mundiplast.com/index.php/about>

Mundiplast. (2017). *Manual de calidad*. Cuenca.

Zapata Sanchez, P. (2011). *Contabilidad General*. Bogota, Colombia: McGraw-Hill.

Morillo, M. C. (2008). *redalyc*. Obtenido de redalyc.org:
[<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25701006>](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25701006)

Horngren, C. T. (2000). *Introducción a la contabilidad financiera*. Mexico, Mexico: Pearson Educacion.

Valdivieso, M. B. (2011). *Contabilidad General* (Vol. 10). ESCOBAR .

Vivanco, M. (2005). *Muestreo Estadístico Diseño y Aplicación*. Santiago de Chile, Chile: Universitaria S.A.

Castillo, B., & Guillen. (2008). *Tamaño óptimo de la muestra*. Mexico DF, Mexico: Innovaciones de negocios.



Arley, R. G. (2014). Preguntas abiertas en encuestas . *Comunicaciones en Estadistica*, 139-156.

Raul, R. S. (1985). *Guia para realizar investigaciones sociales*. Mexico DF: Plaza y Valdes S.A.

B. J., & C. C. (2012). *Fundamentos de Estadistica*. Bogota: usantotomas.

L. D., M. W., & W. S. (2012). *Estadistica aplicada a los negocios y la economia* (Vol. 15). Mexico DF, Mexico: MC Graw Hill.

Mundiplast. (s.f.). *Mundiplast*. Obtenido de <http://www.mundiplast.com/index.php/about>

Hall, C. (1981). *Polymer Materials*. London and Basingstoke: THE MACMILLAN PRESS LTD.

Hermida, E. (2011). *Polímeros*. Buenos Aires : Instituto Nacional de Educacion Tecnologica.

Billmeyer, F. (1975). *Ciencia de los Polimeros*. Barcelona: REVERTE SA.

Krajewski, L., & Ritzman, L. (2000). *Administracion de Operaciones, Estrategia y analisis*. Mexico: PEARSON EDUCACION .

Flores, J. J. (2003). *Metodo para la solucion de problemas utilizando la programacion orientada a objetos*. Perú: Metodo de las 6'D.

Zambrano, F., & Castillo, D. (2017). La contabilidad del Truput y su influencia en el mejoramiento de los resultados de las Empresas. *Observatorio de la Economia Latinoamericana*, 2-3.

Faga, H. (2006). *Como conocer sus costos para tomar desiciones rentables*. Buenos Aires: Granica SA.

Hargadon, B., & Cardenas, A. M. (1985). *Contabilidad de costos*. USA: Norma.



- Estrategia Focalizada. (2008). *estrategiafocalizada.com*. Obtenido de Estrategia Focalizada: <http://www.estrategiafocalizada.com/produccion-sincronizada>
- Elena, N. L. (2013). *Gerencia de compras*. Bogota, Colombia: Ecoc ediciones.
- Corbett, T. (2005). *La contabilidad del truput*. Bogota: Piensalo Ltda.
- Corbett, T. (1998). *La contabilidad del truput* (tercera ed.). (A. F. Rivera, Trad.) Bogota, Colombia: Piensalo Ltda.
- Zapata Sánchez, P. (2015). *Contabilidad de Costos* (Segunda Edición ed.). Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. 2015.
- Arthur, T. (1998). *Direccion y Administracion Estategicas, Conceptos, casos y lecturas*. Mexico DF: Mac Graw Hill.
- Talancón, H. P. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*.

ANEXOS

Anexo 1 Estructura de la encuesta



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA

**ENCUESTA PARA LA INVESTIGACION SOBRE LA APLICACIÓN DEL
SISTEMA DE CONTABILIDAD GERENCIAL EN LAS EMPRESAS
MANUFACTURERAS DEL CANTON CUENCA.**

La presente encuesta tiene como objetivo realizar una investigación acerca del número de empresas manufactureras del cantón Cuenca que aplican o no contabilidad gerencial. Toda la información que usted nos brinde es de carácter confidencial. Anticipo mis agradecimientos por la colaboración e información vertida en el siguiente cuestionario.

Tipo de empresa:

Grande Mediana Pequeña

A continuación, se presentan 3 preguntas acerca del tema:

1. ¿Es aplicada la contabilidad gerencial (Es el proceso de preparación de informes con información financiera oportuna y precisa requerida por los administradores de un negocio para tomar decisiones gerenciales día a día o al corto plazo? A diferencia de la contabilidad financiera que genera informes anuales, la contabilidad gerencial produce informes mensuales o semanales por ejemplo el método TRUPUT) en su empresa?

SI

NO

2. En el caso de que su respuesta haya sido no, indique las razones por la que no aplica.

3. ¿Está integrada su contabilidad gerencial al sistema de contabilidad general?

SI

NO

Firma responsable de la información:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Byron Siguenza

Estudiante

Econ. Remigio Ojeda

Docente



Anexo 2 Sistematización de encuestas realizadas

Marca temporal	Tipo de empresa	1. ¿Es aplicada la contabilidad gerencial en su empresa?	2. En el caso de que su respuesta haya sido no, indique las razones por la que no aplica.
1	Grande	SI	
2	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
3	Pequeña	NO	por el tamaño de la empresa
4	Pequeña	NO	Se lleva contabilidad con fines tributarios
5	Grande	SI	
6	Pequeña	NO	Es pequeña
7	Mediana	NO	No se ha visto la necesidad
8	Pequeña	NO	No se conoce la contabilidad gerencial
9	Pequeña	NO	No se conoce acerca del tema
10	Mediana	NO	Porque aquello implicaría muchos costos y tiempo
11	Pequeña	NO	La empresa no tiene interés de implementar un nuevo sistema debido a los cuartos que se generarían
12	Mediana	NO	La empresa basa sus decisiones únicamente en la contabilidad de costos
13	Mediana	NO	No se aplica el método TRUPUT ya que se generan informes trimestrales y anuales
14	Mediana	SI	
15	Grande	SI	
16	Pequeña	NO	Se lleva contabilidad con fines tributarios
17	Pequeña	NO	No se tiene conocimiento de la contabilidad gerencial
18	Pequeña	NO	La empresa aún no tiene suficiente información para llevar esta contabilidad
19	Grande	SI	
20	Grande	SI	
21	Mediana	SI	
22	Mediana	SI	
23	Mediana	SI	
24	Pequeña	SI	
25	Grande	SI	
26	Pequeña	NO	La empresa es pequeña



UNIVERSIDAD DE CUENCA

27	Pequeña	NO	No se tiene conocimiento acerca del tema
28	Pequeña	NO	No se sabe acerca de esta contabilidad
29	Mediana	SI	
30	Pequeña	NO	La contabilidad que se lleva, se lo realiza solo para las declaraciones
31	Pequeña	NO	No se conoce acerca de la contabilidad gerencial
32	Pequeña	SI	
33	Pequeña	SI	
34	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
35	Mediana	NO	La empresa no tiene la necesidad de implementar esta contabilidad
36	Pequeña	SI	
37	Grande	SI	
38	Pequeña	SI	
39	Grande	SI	
40	Mediana	NO	No se ha visto la necesidad, ya que la empresa es pequeña
41	Pequeña	SI	
42	Pequeña	SI	
43	Grande	NO	Lleva contabilidad en base a NIFF
44	Pequeña	NO	No se sabe de la contabilidad gerencial
45	Mediana	NO	Se maneja costos directos e indirectos, todos los costos son directos, los otros son indirectos del producto
46	Pequeña	NO	Por el tamaño de la empresa
47	Mediana	NO	No está disponible la información. Costos
48	Pequeña	NO	Se maneja una sola contabilidad
49	Pequeña	NO	La empresa no tiene información necesaria para este tipo de contabilidad
50	Mediana	NO	La información financiera se basa en los costos unitarios más el porcentaje de ganancia para determinar el flujo de efectivo necesario para el capital de trabajo
51	Grande	SI	
52	Mediana	SI	
53	Pequeña	NO	No se ha visto la necesidad de aplicar otro tipo de contabilidad
54	Pequeña	NO	No se tiene conocimientos necesarios acerca del tema
55	Grande	SI	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

56	Mediana	SI	
57	Pequeña	NO	La empresa manifiesta no contar con el tiempo para realizar un análisis de acuerdo al método consultado
58	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
59	Pequeña	NO	Por el tamaño de la empresa
60	Mediana	SI	
61	Pequeña	SI	
62	Grande	SI	
63	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
64	Mediana	NO	No se dispone de tiempo necesario para la implementación
65	Pequeña	NO	La empresa no está lista para llevar este tipo de contabilidad
66	Mediana	SI	
67	Pequeña	SI	
68	Mediana	NO	No se cierran balances mensualmente
69	Mediana	SI	
70	Pequeña	SI	
71	Pequeña	NO	No se ha visto la necesidad de aplicar
72	Grande	SI	
73	Pequeña	NO	La empresa no cuenta con el tiempo para la implementación de un sistema contable diferente al que posee
74	Pequeña	NO	Se generaría costuras adicionales que la empresa no puede cubrir
75	Mediana	SI	
76	Mediana	NO	Se aplica la contabilidad basada en las NIFF y no ha habido la necesidad de aplicar en la empresa
77	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
78	Mediana	NO	No se ha visto la necesidad de implementación
79	Mediana	SI	
80	Mediana	SI	
81	Mediana	NO	No se conoce bien acerca del tema
82	Pequeña	NO	La empresa no está lista para llevar esta contabilidad
83	Pequeña	NO	Pie el tamaño de la empresa
84	Grande	SI	
85	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
86	Grande	SI	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

87	Mediana	NO	Solo manejamos contabilidad y no hemos visto la necesidad de aplicar otro método
88	Pequeña	NO	Es una empresa nueva
89	Grande	SI	
90	Pequeña	NO	La empresa es pequeña
91	Pequeña	NO	no se hace uso la contabilidad para la toma de decisiones
92	Pequeña	NO	No tiene la necesidad de aplicar otro tipo de contabilidad
93	Pequeña	SI	
94	Pequeña	NO	Implica generar nuevos costos
95	Mediana	SI	
96	Mediana	SI	
97	Pequeña	NO	La empresa desconoce el método consultado
98	Pequeña	NO	No se tiene conocimiento de esta
99	Mediana	NO	Es pequeña
100	Mediana	NO	Es una empresa pequeña
101	Pequeña	NO	La empresa no tiene la necesidad de aplicar un nuevo sistema contable
102	Mediana	SI	
103	Pequeña	SI	
104	Grande	SI	
105	Grande	SI	
106	Pequeña	NO	La empresa lleva contabilidad según lo estipulado en el SRI
107	Mediana	NO	No sé a visto la necesidad de implementar esta contabilidad



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 3 Minutos requeridos para la demanda 2018

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios
Inyectora	1,42	1,57	2,98
Extrusora	1,35	0,08	1,43

Enero	Productos
Portaglobo	3124,00
Ábaco	480,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	4425,67	752,00	5177,67	70%
Extrusora	4217,40	40,00	4257,40	44%

Febrero	Productos
Portaglobo	1688,00
Ábaco	1146,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	2391,33	1795,40	4186,73	57%
Extrusora	2278,80	95,50	2374,30	24%

Marzo	Productos
Portaglobo	1131,00
Ábaco	2016,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Inyectora	1602,25	3158,40	4760,65	65%
Extrusora	1526,85	168,00	1694,85	17%

Abril	Productos
Portaglobo	1633,00
Ábaco	1110,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	2313,42	1739,00	4052,42	55%
Extrusora	2204,55	92,50	2297,05	24%

Mayo	Productos
Portaglobo	5432,00
Ábaco	747,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	7695,33	1170,30	8865,63	121%
Extrusora	7333,20	62,25	7395,45	76%

Junio	Productos
Portaglobo	3808,00
Ábaco	1230,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	5394,67	1927,00	7321,67	100%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Extrusora	5140,80	102,50	5243,30	54%
-----------	---------	--------	---------	-----

Julio	Productos
Portaglobo	3632,00
Ábaco	936,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	5145,33	1466,40	6611,73	90%
Extrusora	4903,20	78,00	4981,20	51%

Agosto	Productos
Portaglobo	2085,00
Ábaco	588,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	2953,75	921,20	3874,95	53%
Extrusora	2814,75	49,00	2863,75	29%

Septiembre	Productos
Portaglobo	4561,00
Ábaco	780,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	6461,42	1222,00	7683,42	104%
Extrusora	6157,35	65,00	6222,35	64%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Octubre	Productos
Portaglobo	4245,00
Ábaco	342,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	6013,75	535,80	6549,55	89%
Extrusora	5730,75	28,50	5759,25	59%

Noviembre	Productos
Portaglobo	6271,00
Ábaco	54,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	8883,92	84,60	8968,52	122%
Extrusora	8465,85	4,50	8470,35	87%

Diciembre	Productos
Portaglobo	4766,00
Ábaco	0,00

Nombre de maquinaria	Minutos necesarios para portaglobo	Minutos necesarios para ábaco	Total minutos necesarios	Minutos necesarios/minutos disponibles
Inyectora	6751,83	0,00	6751,83	92%
Extrusora	6434,10	0,00	6434,10	66%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 4 Optimización de la producción - Situación inicial

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		INVENTARIO FINAL		PRECIO TOTAL		CTV	
	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO	ÁBACO	PORTA GLOBO
ENERO	480	3.124	480	4.660	0	1536	\$907,20	\$8.713,85	\$336,65	\$5.576,44
FEBRERO	1.146	1.688	1.343	3.702	197	3550	\$2.538,64	\$6.922,85	\$942,05	\$4.430,28
MARZO	2.016	1.131	1.819	3.175	0	5594	\$3.437,54	\$5.937,21	\$1.275,62	\$3.799,52
ABRIL	1.110	1.633	1.110	3.960	0	7921	\$2.097,90	\$7.406,13	\$778,50	\$4.739,56
MAYO	747	5.432	789	4.316	42	6806	\$1.490,79	\$8.071,83	\$553,21	\$5.165,58
JUNIO	1.230	3.808	1.188	3.874	0	6872	\$2.245,74	\$7.244,02	\$833,36	\$4.635,81
JULIO	936	3.632	936	4.153	0	7393	\$1.769,04	\$7.766,73	\$656,46	\$4.970,32
AGOSTO	588	2.085	975	4.110	387	9418	\$1.842,66	\$7.686,00	\$683,78	\$4.918,66
SEPTIEMBRE	780	4.561	534	3.663	141	8520	\$1.008,49	\$6.849,80	\$374,24	\$4.383,53
OCTUBRE	342	4.245	202	3.081	1	7357	\$382,39	\$5.762,31	\$141,90	\$3.687,60
NOVIEMBRE	54	6.271	53	2.341	0	3427	\$100,42	\$4.378,28	\$37,26	\$2.801,88
DICIEMBRE	-	4.766	-	1.339	0	0	\$ -	\$2.504,11	\$ -	\$1.602,51
TOTAL	9.429	42.376	9.429	42.376			\$17.820,81	\$79.243,12	\$6.613,03	\$50.711,68



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MESES	TRUPUT		TIEMPO EXTRUSORA			TIEMPO ENSAMBLE		
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL
ENERO	\$570,55	\$3.137,42	38	6.291	6.329	1.070	2.330	3.400
FEBRERO	\$1.596,59	\$2.492,57	107	4.998	5.105	2.995	1.851	4.846
MARZO	\$2.161,92	\$2.137,69	146	4.286	4.432	4.056	1.587	5.643
ABRIL	\$1.319,40	\$2.666,57	89	5.347	5.435	2.475	1.980	4.456
MAYO	\$937,58	\$2.906,26	63	5.827	5.890	1.759	2.158	3.917
JUNIO	\$1.412,38	\$2.608,20	95	5.230	5.325	2.650	1.937	4.587
JULIO	\$1.112,58	\$2.796,41	75	5.607	5.682	2.087	2.077	4.164
AGOSTO	\$1.158,88	\$2.767,34	78	5.549	5.627	2.174	2.055	4.229
SEPTIEMBRE	\$634,26	\$2.466,27	43	4.945	4.988	1.190	1.831	3.021
OCTUBRE	\$240,49	\$2.074,72	16	4.160	4.176	451	1.541	1.992
NOVIEMBRE	\$63,16	\$1.576,40	4	3.161	3.165	118	1.171	1.289
DICIEMBRE	\$	- \$901,60	-	1.808	1.808	-	670	670
TOTAL	\$11.207,78	\$28.531,44	\$754,32	57.207,60	57.961,92	21.026,67	21.188,00	42.214,67



Anexo 5 Optimización escenario 1

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		INVENTARIO FINAL		PRECIO TOTAL		CTV	
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO
ENERO	480	3124	619	4589	139	1465	\$1.170,00	\$8.582,05	\$434,17	\$5.492,09
FEBRERO	1146	1688	1288	3847	281	3624	\$2.434,07	\$7.193,27	\$903,25	\$4.603,34
MARZO	2016	1131	1826	3250	91	5743	\$3.451,39	\$6.077,78	\$1.280,76	\$3.889,48
ABRIL	1110	1633	1019	4145	0	8255	\$1.925,82	\$7.750,58	\$714,64	\$4.959,99
MAYO	747	5432	788	4401	41	7224	\$1.488,73	\$8.229,85	\$552,44	\$5.266,70
JUNIO	1230	3808	1189	3956	0	7372	\$2.247,80	\$7.397,52	\$834,12	\$4.734,05
JULIO	936	3632	936	4237	0	7976	\$1.769,04	\$7.922,48	\$656,46	\$5.070,00
AGOSTO	588	2085	1136	4015	548	9907	\$2.146,60	\$7.508,49	\$796,57	\$4.805,06
SEPTIEMBRE	780	4561	380	3514	147	8860	\$717,53	\$6.571,63	\$266,26	\$4.205,52
OCTUBRE	342	4245	202	2887	8	7502	\$382,39	\$5.398,97	\$141,90	\$3.455,07
NOVIEMBRE	54	6271	46	2345	0	3576	\$87,45	\$4.385,15	\$32,45	\$2.806,28
DICIEMBRE	0	4766	0	1190	0	0	\$0,00	\$2.225,36	\$0,00	\$1.424,12
TOTAL	9429	42376	9429	42376			\$17.820,81	\$79.243,12	\$6.613,03	\$50.711,68



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MESES	TRUPUT		TIEMPO INYECTORA			TIEMPO ENSAMBLE		
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL
ENERO	\$735,83	\$3.089,96	970	6.502	7.471	1.380	2.295	3.675
FEBRERO	\$1.530,83	\$2.589,93	2.022	5.449	7.471	2.872	1.923	4.795
MARZO	\$2.170,63	\$2.188,30	2.867	4.604	7.471	4.072	1.625	5.697
ABRIL	\$1.211,18	\$2.790,59	1.600	5.872	7.471	2.272	2.072	4.345
MAYO	\$936,28	\$2.963,15	1.237	6.235	7.471	1.757	2.200	3.957
JUNIO	\$1.413,68	\$2.663,47	1.867	5.604	7.471	2.652	1.978	4.630
JULIO	\$1.112,58	\$2.852,49	1.470	6.002	7.471	2.087	2.118	4.206
AGOSTO	\$1.350,03	\$2.703,43	1.783	5.688	7.471	2.533	2.008	4.540
SEPTIEMBRE	\$451,26	\$2.366,11	596	4.979	5.575	847	1.757	2.604
OCTUBRE	\$240,49	\$1.943,89	318	4.090	4.408	451	1.444	1.895
NOVIEMBRE	\$55,00	\$1.578,87	73	3.322	3.395	103	1.172	1.276
DICIEMBRE	\$0,00	\$801,24	0	1.686	1.686	0	595	595
TOTAL	\$11.207,78	\$28.531,44	14.801,47	60.032,67	74.834,13	21.026,67	21.188,00	42.214,67



Anexo 6 Optimización escenario 2

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		INVENTARIO FINAL		PRECIO TOTAL		CTV	
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO
ENERO	528	3227	548	4585	20	1358	\$1.035,31	\$8.573,68	\$384,19	\$5.486,73
FEBRERO	1261	1744	1434	3602	193	3216	\$2.709,85	\$6.735,12	\$1.005,58	\$4.310,14
MARZO	2218	1168	2025	2947	0	4994	\$3.826,55	\$5.510,65	\$1.419,98	\$3.526,54
ABRIL	1221	1687	1221	3837	0	7145	\$2.307,69	\$7.176,09	\$856,35	\$4.592,35
MAYO	822	5611	913	4179	92	5712	\$1.725,96	\$7.813,97	\$640,48	\$5.000,56
JUNIO	1353	3934	1261	3793	0	5571	\$2.384,23	\$7.092,17	\$884,75	\$4.538,64
JULIO	1030	3752	1030	4050	0	5869	\$1.945,94	\$7.572,75	\$722,11	\$4.846,19
AGOSTO	647	2154	647	4474	0	8189	\$1.222,45	\$8.366,07	\$453,63	\$5.353,87
SEPTIEMBRE	858	4712	1069	4006	211	7484	\$2.019,90	\$7.491,65	\$749,56	\$4.794,29
OCTUBRE	376	4385	225	3829	59	6927	\$425,00	\$7.160,05	\$157,71	\$4.582,08
NOVIEMBRE	59	6478	0	3075	0	3525	\$ -	\$5.750,96	\$ -	\$3.680,33
DICIEMBRE	0	4923	0	1398	0	0	\$ -	\$2.614,99	\$ -	\$1.673,47
TOTAL	10372	43774	10372	43774			\$19.602,89	\$81.858,14	\$7.274,33	\$52.385,17



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MESES	TRUPUT		TIEMPO INYECTORA			TIEMPO ENSAMBLE		
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL
ENERO	\$651,12	\$3.086,95	858	6.495	7.353	1.222	2.292	3.514
FEBRERO	\$1.704,27	\$2.424,97	2.251	5.102	7.353	3.197	1.801	4.998
MARZO	\$2.406,58	\$1.984,10	3.179	4.175	7.353	4.515	1.473	5.988
ABRIL	\$1.451,34	\$2.583,75	1.917	5.436	7.353	2.723	1.919	4.642
MAYO	\$1.085,48	\$2.813,42	1.434	5.920	7.353	2.036	2.089	4.126
JUNIO	\$1.499,48	\$2.553,53	1.981	5.373	7.353	2.813	1.896	4.709
JULIO	\$1.223,83	\$2.726,56	1.616	5.737	7.353	2.296	2.025	4.321
AGOSTO	\$768,82	\$3.012,20	1.015	6.338	7.353	1.442	2.237	3.679
SEPTIEMBRE	\$1.270,35	\$2.697,36	1.678	5.675	7.353	2.383	2.003	4.386
OCTUBRE	\$267,29	\$2.577,97	353	5.424	5.777	501	1.914	2.416
NOVIEMBRE	\$ -	\$2.070,63	-	4.357	4.357	-	1.538	1.538
DICIEMBRE	\$ -	\$941,53	-	1.981	1.981	-	699	699
TOTAL	\$12.328,56	\$29.472,97	16.282	62.014	78.296	23.129	21.887	45.017



Anexo 7 Optimización escenario 3

MESES	DEMANDA		PRODUCCIÓN		INVENTARIO FINAL		PRECIO TOTAL		CTV	
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO
ENERO	480	3124	1869	3124	1389	0	\$3.531,97	\$5.841,88	\$1.310,66	\$3.738,51
FEBRERO	1146	1688	1503	3525	1746	1837	\$2.840,94	\$6.591,38	\$1.054,23	\$4.218,16
MARZO	2016	1131	270	4891	0	5597	\$510,47	\$9.146,76	\$189,43	\$5.853,48
ABRIL	1110	1633	2885	1993	1775	5957	\$5.453,29	\$3.726,92	\$2.023,63	\$2.385,05
MAYO	747	5432	0	5191	1028	5716	\$ -	\$9.706,49	\$ -	\$6.211,68
JUNIO	1230	3808	202	4967	0	6875	\$381,14	\$9.288,57	\$141,44	\$5.944,22
JULIO	936	3632	1120	3949	184	7192	\$2.117,06	\$7.385,12	\$785,61	\$4.726,11
AGOSTO	588	2085	404	4743	0	9850	\$763,30	\$8.869,52	\$283,25	\$5.676,06
SEPTIEMBRE	780	4561	780	4326	0	9615	\$1.474,20	\$8.090,02	\$547,05	\$5.177,21
OCTUBRE	342	4245	342	3667	0	9037	\$646,38	\$6.856,43	\$239,86	\$4.387,78
NOVIEMBRE	54	6271	54	3667	0	6433	\$102,08	\$6.856,43	\$37,88	\$4.387,78
DICIEMBRE	0	4766	1931	2201	1931	3868	\$3.649,77	\$4.116,32	\$1.354,37	\$2.634,24
TOTAL	9429	42376	11360	46244			\$21.470,60	\$86.475,87	\$7.967,41	\$55.340,29



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MESES	TRUPUT		TIEMPO INYECTORA			TIEMPO ENSAMBLE		
	ÁBACO	PORTAGLOBO	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL	ÁBACO	PORTAGLOBO	TOTAL
ENERO	\$2.221,31	\$2.103,37	2.928	4.426	7.353	4.167	1.562	5.729
FEBRERO	\$1.786,71	\$2.373,22	2.360	4.993	7.353	3.352	1.762	5.114
MARZO	\$321,04	\$3.293,29	424	6.929	7.353	602	2.446	3.048
ABRIL	\$3.429,66	\$1.341,88	4.530	2.823	7.353	6.434	997	7.431
MAYO	\$ -	\$3.494,82	-	7.353	7.353	-	2.595	2.595
JUNIO	\$239,71	\$3.344,34	317	7.037	7.353	450	2.484	2.933
JULIO	\$1.331,45	\$2.659,01	1.759	5.595	7.353	2.498	1.975	4.473
AGOSTO	\$480,05	\$3.193,47	634	6.719	7.353	901	2.372	3.272
SEPTIEMBRE	\$927,15	\$2.912,81	1.225	6.129	7.353	1.739	2.163	3.903
OCTUBRE	\$406,52	\$2.468,66	537	5.194	5.731	763	1.833	2.596
NOVIEMBRE	\$64,20	\$2.468,66	85	5.194	5.279	120	1.833	1.954
DICIEMBRE	\$2.295,39	\$1.482,08	3.032	3.118	6.150	4.306	1.101	5.407
TOTAL	\$13.503,19	\$31.135,58	17.829	65.512	83.341	25.333,04	23.121,89	48.454,93