



Colección VINCULAR CyT
| SOCIALES

Herramientas para la toma de decisiones destinadas a la mayor rentabilidad

DIRECTORA: DRA. MARÍA ALEJANDRA BOMBINO.

INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO:
MAG. MAURO LEIKIS STRAVATO, DR. JOSÉ OMAR MANSILLA.

ESTUDIANTES:
HUGO DAMIÁN CANO, DAIANA CLEMENTE CUENCA,
MARÍA LAURA COSTANTINI, FLORENCIA CUENCA,
MICAELA LUSIO, MARCELO MAHIA Y CLAUDIA OLIVERA RIVAS.



Universidad Nacional de La Matanza

HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES DESTINADAS A LA MAYOR RENTABILIDAD

DIRECTORA:

DIRECTORA: DRA. MARÍA ALEJANDRA BOMBINO.

INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO:

MAG. MAURO LEIKIS STRAVATO, DR. JOSÉ OMAR MANSILLA.

ESTUDIANTES:

HUGO DAMIÁN CANO, DAIANA CLEMENTE CUENCA, MARÍA LAURA COSTANTINI, FLORENCIA
CUENCA, MICAELA LUSIO, MARCELO MAHIA Y CLAUDIA OLIVERA RIVAS.



Universidad Nacional de La Matanza

Bombino, María Alejandra

Herramientas para la toma de decisiones destinadas a la mayor rentabilidad / María Alejandra Bombino. - 1a ed. - San Justo: Universidad Nacional de La Matanza, 2025.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: online

ISBN 978-631-6611-57-4

1. Costos. 2. Producción. I. Título.
CDD 388.112

© Universidad Nacional de La Matanza, 2025

Florencio Varela 1903 (B1754JEC)

San Justo, Buenos Aires, Argentina

editorial@unlam.edu.ar

www.unlam.edu.ar

Diseño: Editorial UNLaM

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

Prohibida su reproducción total o parcial.

Derechos reservados.

Resumen

El presente trabajo de investigación procura ofrecer una solución sencilla para aquellas empresas que necesitan definir qué productos le permiten obtener mayor rentabilidad y de qué forma conviene armonizar la producción para determinar un mix de producción y ventas que resulte beneficioso.

A tal fin, se estudian las variables que pueden afectar la determinación del Mix de producción y ventas, y se limitan las condiciones que se presentan a fin trabajar con una única variable, que es la limitación impuesta por la capacidad de producción instalada por la organización.

En este estudio, no se considera como variable posible la limitación impuesta por el abastecimiento de los recursos, atento al tiempo requerido para ampliar el trabajo.

Al finalizar el trabajo, se logra confeccionar un sistema informático, denominado el “Calculador” que se ocupa de establecer cuál es la mezcla de productos a producir y vender que conviene más para lograr un mejor resultado del periodo. El sistema permite la construcción de algunos indicadores relevantes para la toma de decisiones. Trabajando con cinco productos diferentes del área farmacéutica, se determina qué combinación en cantidades de productos es la más conveniente.

Con el afán de lograr este resultado, los profesores y los alumnos del presente grupo investigaron varios conceptos que son necesarios para trabajar en este tema, de acuerdo con autores relevantes en la materia.

Palabras claves: Toma de decisiones, Mix de producción y ventas, Costos, Modelos de costeo

Abstract

This research work seeks to offer a simple solution for those companies that need to define which products allow them to obtain greater profitability and how it is convenient to harmonize production to determine a mix of production and sales that is beneficial.

To this end, the variables that may affect the determination of the production and sales mix are studied, and the conditions that arise are limited in order to work with a single variable, which is the limitation imposed by the production capacity installed by the company. organization.

In this study, the limitation imposed by the supply of resources is not considered as a possible variable, taking into account the time required to expand the work.

At the end of the work, a computer system is created, called the “Calculator” that is responsible for establishing what mix of products to produce and sell that is best to achieve a better result for the period. The system allows the construction of some relevant indicators for decision making. Working with five different products from the pharmaceutical area, it is determined which combination of product quantities is the most convenient.

With the desire to achieve this result, the teachers and students of this group investigate various concepts that are necessary to work on this topic, according to relevant authors on the subject.

Keywords: Decision making, Production and sales mix, Costs, Costing models

I. Introducción

i. Estado actual del conocimiento

Elegir entre diferentes cursos de acción es una actividad común dentro de cualquier empresa y en general, concierne a la naturaleza humana. Esta elección es llanamente un proceso de toma de decisiones. Las decisiones para adoptar podrían ser de corto o largo plazo, dependiendo de en cuánto modifican la estructura operativa de la empresa.

Existen muchas herramientas que nos ayudan y facilitan la toma de decisiones. Muchos autores han descrito los diferentes instrumentos con los que se cuenta al momento de decidir; las decisiones que básicamente se pueden tomar plantean la reducción de los costos, la variación de ingresos y costos, o bien, aquellas que requieren de una inversión inicial menor, o su relación con la variación de los ingresos y costos. Cualquiera sea el planteo que presenten, en general, todas buscan obtener la mayor rentabilidad posible.

En función de los estudios realizados sobre la temática del presente trabajo, no se hallaron antecedentes sobre el sistema informático planteado. Por tal motivo, el desarrollo del mismo ha surgido a partir de diversas pruebas sustentadas en los aspectos teóricos presentados en este abordaje.

II. Metodología

El presente estudio es considerado como una investigación bibliográfica de tipo descriptivo e interpretativo, adicionando el desarrollo de una herramienta de decisión informática.

Se utilizarán como técnicas de investigación la indagación en fuentes bibliográficas, artículos profesionales, tesis doctorales, congresos y conferencias, juntamente con la revisión de documentos *on line*; todos ellos utilizados como fuentes de recolección de datos. Finalmente, se procede al análisis de las fuentes consultadas y posterior extracción de conceptos acordes al objetivo de la presente investigación, para luego proceder al armado del sistema de análisis de Mix de Producción y ventas planteado, el cual persigue brindar al usuario una estrategia adecuada de programación del esquema fabril.

III. Discusión

Se ha logrado desarrollar el sistema informático simplificado propuesto a fin de determinar el Mix de producción y ventas, indicando las limitaciones encontradas al momento de su creación. El sistema denominado Calculador, permite analizar qué producto conviene más producir y la mezcla de productos más beneficiosa para la empresa a fin de obtener la mayor rentabilidad posible. Se definió paralelamente el Punto de Equilibrio y el Margen de Seguridad.

IV. Resultados. Marco teórico

i. Herramientas para la Toma de Decisiones Destinadas a la Mayor Rentabilidad

El planeamiento, el control y la toma decisiones son los conceptos base que dieron origen a la necesidad de profundizar en los estudios de la Administración de Costos, como herramienta esencial disponible para las empresas. Implica conocer más en profundidad las actividades, los procesos implicados, y a su vez, ver el impacto que provocan en el cliente, desde el punto de vista no sólo comercial, sino a nivel social. La globalización, la innovación tecnológica, el contexto macro y microeconómico, son conceptos relevantes que también deben ser considerados al momento de pensar en costos.

La contabilidad de costos, libre de normativas financieras, sino más bien regida por las necesidades de la organización, viene a satisfacer esta necesidad. Asimismo, la denominada “Cadena de Valor” que, según Carlos Giménez, son las actividades necesarias para la obtención de un producto o servicio considerado valioso para el cliente y engloba a éste con los proveedores de las organizaciones. (Giménez, 2015, p.21) es otro concepto que debe ser considerado un dogma para la empresa a fin de lograr alcanzar sus objetivos.

M. Porter, (Porter, 1998, citado en Giménez, 2006) afirma que la cadena de valor en cualquier área de una empresa es el conjunto interrelacionado de actividades creadoras de valor, que se extienden durante todos los procesos, y van desde la consecución de fuentes de materias primas de proveedores de componentes hasta que el producto terminado se entrega finalmente en las manos del consumidor.

Como se mencionó anteriormente, la contabilidad de costos o costes procura satisfacer principalmente, necesidades de carácter interno para una organización. Tal como expone Carlos Giménez: Conocer el costo de un objeto determinado puede perseguir finalidades u objetivos

distintos (Giménez, 2015, p.26). Por ello, resulta conveniente identificar el destinatario o el propósito perseguido que conlleva el cálculo del costo. La clasificación de estos resulta ineludible, dado que debemos tenerlos correctamente identificados al momento de su acumulación para determinado fin.

Dentro de esta clasificación, se puede encontrar una categoría interesante, que son los “Costos para la toma de decisiones”. Su finalidad es la dirección, control y planificación, permitiendo a la alta gerencia tomar mejores decisiones. Esta categoría hace referencia a la elección de alternativas para la acción, por lo tanto, se trata de costos predeterminados, es decir aquellos calculados con anticipación, y no de costos históricos o pasados.

ii. Costos para la Toma de Decisiones

Dentro de los costos para la toma de decisiones podemos mencionar tales como el costo imputado, el costo de oportunidad, costo relevante e irrelevante, costo diferencial, etc.

El costo imputado tal como lo define Giménez Carlos resulta un costo no incurrido pero que se incorpora como elemento que suma a los restantes conceptos de costos propios de un objeto de costeo, sobre todo a los efectos de practicar comparaciones y evaluar decisiones o elegir alternativas (Giménez, 2001, p.87). En síntesis, es aquel que se puede asignar a una alternativa determinada.

Carlos Mallo y otros autores definen al costo de oportunidad como aquellos costos que se miden por el valor de la renta o beneficio que se podría obtener si el recurso económico fuera utilizado en su mejor alternativa (Mallo, 2000, p.50).

Es un concepto puramente económico, dado que se trata de aquel valor que se pierde o bien “sacrificio” por haber elegido el curso de una acción, siendo descartada otra alternativa. El costo de oportunidad aparece cuando hay recursos limitados y hay que elegir entre diversas alternativas, excluyendo otras. Su medición es en base a la ganancia que se hubiese obtenido si los recursos se hubieran aplicado a la otra opción (Giménez, 2006).

Según Mallo, Carlos y otros (Mallo, 2000), el costo relevante es aquel que tiene importancia y oportunidad tal para la toma de decisiones, es decir, que los considera como costos modificables a través de la elección de una posible acción. Se podrían simplificar como los costos que condicionan una decisión. Mientras que los costos irrelevantes, por descarte, son los que no presentan la característica de relevante, es decir que son indiferentes para cualquier alternativa analizada.

El costo diferencial es el costo en que se incurre por aumentar la actividad aprovechando un tramo de capacidad disponible (Giménez, 2001, p.89), es decir un costo que genera una variación en la capacidad de producción o bien en la forma técnica de realizar una tarea.

Al pensar en costos para la toma de decisiones, es relevante destacar que el modelo de costeo más adecuado a utilizar es el modelo de costeo Variable, que, si bien no está aceptado por las normas contables profesionales, permite acceder a decisiones correctas.

iii. Modelos de Costeo

El modelo de costeo a utilizar depende del objetivo perseguido, ya sea la determinación de los costos con fines contables o la toma de decisiones. Cada modelo establece un criterio diferente acerca de la composición del costo.

Según Lucero y otros (Lucero y otros, 2017), el criterio que se adopte para extraer los datos, que nos servirán para determinar y exponer estos costos, debe responder a los propósitos que persiguen las empresas.

La forma en que se acumulan los costos al momento de su determinación ya sea, para el cálculo del costo unitario de las unidades producidas o de los servicios prestados, atiende a la naturaleza de la actividad que se desarrolla que proporciona el sistema de costos a aplicar, ya sea por procesos, por órdenes específicas o híbrido.

Mientras que contemplar cómo se compone ese costo unitario, es decir el modelo de costeo a implementar, permite obtener la valuación para los diversos productos que se exponen en el Estado patrimonial y en el Estado de Resultados, o bien, facilita la toma de decisiones.

Si se requiere confeccionar los Estados Contables se debe implementar el modelo de costeo Completo, Integral o por Absorción, que es el aceptado por las Normas Contables Profesionales. Mientras que el modelo de costeo Variable o de Contribución, que no es recomendable para la registración o exposición contable, es el adecuado para el análisis gerencial y la toma de decisiones de mezclas de producción y ventas.

i. Modelo de Costeo Completo o por Absorción

El Modelo de Costeo completo, por absorción, integral o también llamado “*full costing*” (Saez, A; Fernandez, A; Gutierrez, G., 1993) absorbe todos los costos relacionados a la explotación normal y corriente. El modelo sostiene que se deben incluir todos los costos que incurre la empresa para producir y vender bienes o prestar servicios, que se involucren de forma directa o

indirecta en el coste final de ese bien o servicio. Este enfoque propone el análisis de los costos por su naturaleza haciendo la distinción entre costos directos e indirectos, de tal forma que el costo total y unitario va a estar conformado por todos los costos, tanto directos como indirectos. Para Lucero y otros (Lucero, 2017) los costos incluidos son los siguientes:

- Materiales directos del sector de producción u operaciones
- Mano de obra directa del sector de producción u operaciones
- Costos indirectos de la producción, cuyo prorrateo se hará a través de un mecanismo técnicamente aceptable para su asignación a la unidad de costeo (Lucero y otros, 2017, p.141).

Para Roberto Carro (Carro, 1998), el modelo de costeo completo parte del principio de asignación al producto y su inventario, en proceso o pendiente de venta, de todos los costos de fabricación incurridos para su producción, sean estos de imputación directa o mediante una base de prorrateo, utilizando un vehículo de distribución técnicamente aceptable.

Según Carlos Giménez (Giménez, 2015), esta inclusión se basa en el argumento de que para llevar a cabo la actividad de producir se requiere de ambos costos, tanto directos, indirectos, como fijos y variables.

Este método de costeo es el exigido por Normas Contables Profesionales para la confección de la información que nos ofrece la Contabilidad Financiera. Son los costos que se van a exponer en el Estado de Resultados, de tal manera, así los inventarios quedarán valuados al costeo integral (Giménez, 2015; Lucero y otros, 2017). Precisamente está sustentado por las Normas Contables Profesionales y debe utilizarse para la valuación de inventarios porque se basa en el principio de devengado, es decir que la aplicación de los costos de producción a resultado del ejercicio se produce al momento del ingreso por la venta del producto. La importancia de su utilización para la contabilidad radica en que de lo contrario los inventarios quedan subvaluados o bien, en empresas con períodos de producción estacionales o extensos, los resultados de los diversos periodos pueden sufrir distorsiones.

Los costos indirectos de producción considerados dentro del costo del producto por el modelo de costeo completo, se originan en el sostenimiento de la estructura de planta necesaria para llevar a cabo la producción. De esa manera, el modelo de costeo completo admite la exposición de la capacidad ociosa de planta en el Estado de Resultados reflejando de esa manera el

desaprovechamiento de la capacidad de producción instalada y expone los costos indirectos no aplicados a la producción.

Se entiende por capacidad de producción a las posibilidades o aptitudes que tiene un ente para producir y/o vender determinados bienes o servicios. (Osorio,1991, p.49) Como el mismo autor expresa existen distintas alternativas de capacidad de producción, de ahí que en el presente trabajo, se utiliza la Capacidad Normal Práctica como base para el cálculo de los costos debido a que en su determinación se contemplan los tiempos muertos o perdidos, como ser paros por problemas técnicos, paros por cuestiones legales y paros por razones convencionales, como ser: mantenimiento preventivo, días feriados, tiempos de descanso o almuerzo dentro de la jornada laboral, respectivamente; mostrando así ser una medida razonable de las posibilidades con las que cuenta la empresa para producir.

En síntesis, el Modelo de Costeo Completo considera que:

Cuadro 1. Modelo de Costeo Completo

Costos de Producción	Directos	Se cargan al costo del producto. (Valor de Inventario o Costo de Productos Terminados o Vendidos)
	Indirectos	
Costos de Comercialización	Directos	Se consideran Costos del Periodo
Costos de Administración	Indirectos	
Costos de Financiación		

Fuente de elaboración propia

ii. *Modelo de costeo Variable o de Contribución*

Por su parte, el modelo de costeo variable, directo, de contribución o “*direct costing*” o “*marginal cost*”, considera que los análisis se deben realizar teniendo en cuenta la naturaleza fija o variable de los costos. Y en base a eso, según Lucero y otros, los únicos costes que deberían asignarse al costo unitario final serían los variables ya que los fijos son costos devengados del

período que se incurren independientemente del nivel de actividad previsto o alcanzado y aún existen cuando hay operación detenida (Lucero y otros, 2017, p.139).

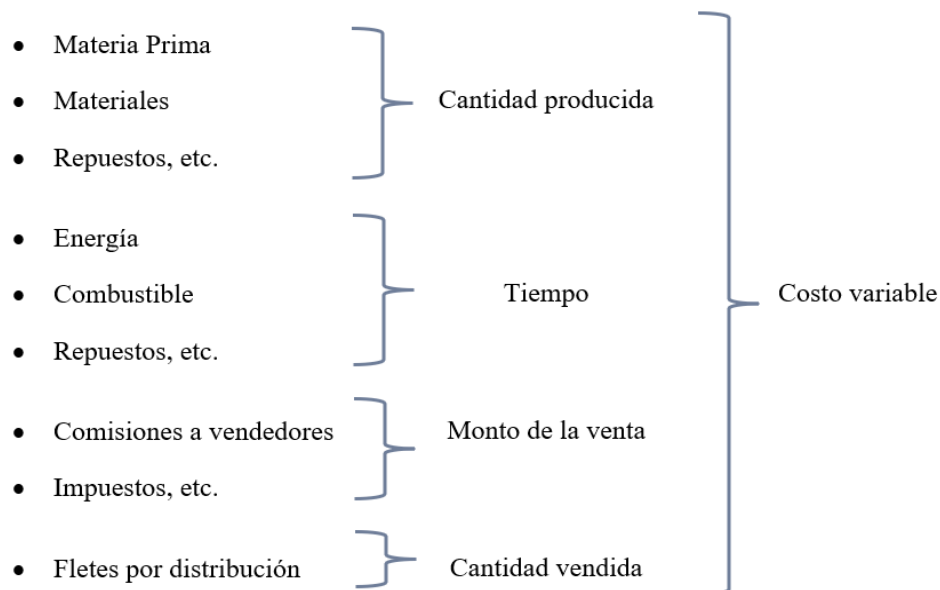
Gatto, A. Daniel (Gatto, 2001), entiende que las causas de devengamiento pueden ser dos:

1. Realización de una actividad (producir, vender, prestar servicio, etc).
2. El transcurso del tiempo.

Los costos variables estarían ligados estrictamente al primer grupo, ya que los mismos varían proporcionalmente a las variaciones que se producen en: unidades producidas, tiempo de utilización de los recursos, monto de la venta, cantidad vendida. Gatto (Gatto, 2001) propone el siguiente esquema donde expone algunos ejemplos:

En función de:

Figura 1. Esquema de costos



Fuente: Elaboración propia con base en Gatto (2001)

No sólo se aprecia la distinción dispuesta por el autor, sino además que los costos variables que abarca el modelo no son únicamente de Producción, sino que se incluyen los costos de comercialización, administración y financiación variables.

El modelo de costeo variable incluye dentro de los costos de producción a todos los costos variables, ya sean de producción, comercialización, administración y financiación, a fin de poder compararlos con el ingreso de la venta y determinar el margen de contribución o aporte que realiza cada producto al sostenimiento de la estructura de la empresa.

La lógica que plantea el análisis marginal, resulta ser las bases para plantear el modelo de costeo variable (Lucero y otros, 2017, p.140), lo cual permite utilizar conceptos del costeo marginal tales como:

- a) Contribución marginal: $\text{Ingresos} - \text{Costos Variables}$
- b) Margen de Contribución: $\frac{\text{Ingresos} - \text{Costos Variables}}{\text{Ingresos}}$

Según Roberto Carro (Carro, 1998) el modelo de costeo Variable considera que los costos indirectos fijos de fabricación y ventas son provocados por necesidades estructurales de la capacidad de producción y ventas instalada, y, por lo tanto, deben ser considerados costos del período (Carro, 1998, p.128).

Se destaca la importancia que tienen estas herramientas para exponer el efecto de la variabilidad en la producción de bienes o prestación de servicios sobre los resultados, siendo esta una ventaja sobre el método del costeo por absorción. Cuadro 2. Costos variables y fijos

Costos Variables	Producción	Se cargan al costo del producto. (Valor de Inventario o Costo de Productos Terminados o Vendidos)
	Comercialización	
	Administración	
	Financiación	
Costos Fijos	Producción	Se consideran Costos del Período
	Comercialización	
	Administración	
	Financiación	

Fuente: Elaboración propia

iv. ANEXO I: Cuadro de Ventajas y Desventajas del Modelos de Costeo Variable

Ventajas	Desventajas
Facilita el planeamiento a corto plazo. Podemos proyectar cierto nivel de resultados (escenarios de pérdida-ganancia-equilibrio)	No es útil como herramienta de análisis en el largo plazo
Permite el análisis de alternativas ya sea posibilidad de aplicar descuentos, cambios en los precios, relación costo/volumen/utilidades de cada producto o línea de productos. Podemos conocer el costo mínimo de ciertas decisiones (costo diferencial)	No es compatible con las Normas Contables Profesionales, tampoco normas impositivas
Su cálculo es simplificado por lo que no requiere bases de prorrateo	A veces la segregación de la porción variable de los costos semifijos y/o semivARIABLES resulta engorrosa provocando distorsión en los resultados de los análisis marginales del costo
Es posible identificar aquellas áreas que afectan más significativamente a los costos y así poner foco sobre ellos y tomar decisiones	Sub-valúa inventarios
Pone de manifiesto la contribución a los resultados de cada producto o línea de productos	Es criticado porque las utilidades aumentan o disminuyen con los cambios en las ventas, y esto puede influir en empresas con alto porcentaje de ventas estacionales
En caso de escenarios de rescisión permite la optimización de la capacidad instalada en función de la información expuesta	

Fuente de elaboración propia

v. ANEXO II: Cuadro comparativo de los modelos de costeo

Modelos de costeo	Real, Histórico, Resultante	Predeterminada en base normalizada o "A priori"
Absorción, Completo, Integral	Una vez incurrido, cargo al costo del producto Costos Fijos + Costos Variables de Producción	Se calcula el Costo Fijo + Costo Variable de producción antes de incurrir y se aplica a medida que se va fabricando
Variable o de Contribución	Se Cargan solo los Costos Variables incurridos de Producción, Comercialización, Administración y Financieros	Se cargan los Costos Variables de Producción, Comercialización, Administración y Financieros calculados antes de incurrir

Diferencias	Completo	Variable
Tratamiento de los Costos Fijos de Producción del período	Se aplican a las unidades producidas	Gastos del período en que se devengan
Valuación de Inventarios	A Costo Completo de Producción (Costos Fijos + Costos Variables)	A Costo Variable (Costo Variable Solamente) (Producción + Administración + Comercialización + Financiación)
En el Estado de Resultados	Se separan los costos de Producción y de No Producción	Se separan los Costos Variables de los Fijos
	Se obtiene la utilidad bruta	Se obtiene la Contribución Marginal
	Se muestra la Capacidad Ociosa de la planta. "Costos Fijos no Aplicados"	No se muestra la Capacidad Ociosa
Para Fines	Externos	Internos

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, se destaca la importancia del modelo de costeo variable y todas las herramientas de análisis que nos ofrece para el planeamiento y toma de decisiones, pero en términos de cumplimiento de normativas contables no es compatible. Obviamente ambos modelos, el variable y completo, pueden coexistir en una empresa organizada, dado que responden a necesidades de información útil para distintos objetivos (Contabilidad de gestión y financiera, respectivamente).

vi. Contribución Marginal

El modelo de costeo variable permite la determinación y análisis de la contribución marginal, dado que habilita el cálculo de la diferencia entre el precio de venta y los costos variables únicamente atribuidos a esa unidad producida y vendida. De esa manera, la gerencia puede conocer la contribución que cada producto ofrece a los costos estructurales o de capacidad de la empresa (Giménez y otros, 2015) según los volúmenes producidos o vendidos.

Para Roberto Carro (Carro,1998), la contribución marginal puede representarse en valores absolutos o relativos sobre las ventas, confeccionándose un índice de contribución o marginal que es de vital importancia para la toma de decisiones gerenciales, ya que le permite conocer, por cada producto, la capacidad de contribuir del mismo al sostenimiento de la estructura de la empresa. (Carro, 1998, p.29).

Al calcular la contribución marginal en el modelo de costeo variable, la empresa toma conocimiento de la estructura de costos con las que cuenta la empresa, y logra distinguir aquellos costos que continúan existiendo aun dejando de producir o vender, los costos fijos; y aquellos que tienen relación directa con el volumen de producción, es decir los costos variables.

Según afirma Giménez (Giménez, 2006, p.125) la contribución marginal unitaria nos permite decidir sobre:

- Continuar o abandonar un producto o conjunto de ellos.
- Fabricar o comprar diferentes insumos de un producto.
- Lanzar un nuevo producto.
- Vender productos conjunta o separadamente.
- Seleccionar productos más rentables.

En la medida que un producto tenga un margen de contribución positivo que supere los costos fijos propios del mismo, no debe dejar de fabricarse. Sin embargo, si el margen de contribución total de las unidades que se estima vender posiblemente menos los costos fijos directos del producto fuera una cantidad negativa, se debería dejar de fabricar el producto inmediatamente. Salvo que hubiera razones estratégicas para continuar su producción como ser que el producto estuviera en una fase de introducción en el mercado, o que sea parte de una línea de productos que en su conjunto sean rentables.

En resumen, en la práctica ambos modelos son utilizados a efectos de cumplir con las normas contables profesionales e impositivas, por un lado; y por otro, confeccionar informes para la alta gerencia para la toma de decisiones.

Como se expuso, el modelo de costeo completo resulta recomendable para la registración y exposición contable y el modelo de costeo variable lo supera en el aporte que efectúa al momento del análisis gerencial y para la toma de decisiones de mezclas de producción y ventas.

El modelo de costeo variable tiene una ventaja única respecto al modelo completo. Este último al no exponer el margen de contribución, puede inducir a creer que un producto debe suprimirse, por las pérdidas que él mismo ocasiona; sin embargo, con una presentación en la que se vea el margen de contribución explícitamente, quedaría en manifiesto que si se suprime el beneficio resulta inferior al actual.

En el análisis marginal, considerar a los costos fijos resulta irrelevante dado que cualquiera fuese el costo de la estructura instalada, la decisión sería la misma, puesto que el margen de contribución es el ingreso que aportan los productos para cubrir dichos costos. Al ser los costos fijos los mismos, sólo será cuestión de elegir la alternativa más conveniente, es decir, aquella que ofrezca un mejor margen de contribución. (Carro, 1998)

Gatto, Quintana y Nastasi (Giménez, 2006) expresan que la contribución marginal por unidad de factor escaso como una herramienta que coadyuva en la elección de producción de un artículo considerando no sólo la contribución que aporta sino también la cantidad de factor escaso que consume. (Giménez, 2006, p.128).

La contribución marginal introduce el concepto de “factor escaso”. En la práctica, una empresa que produce varios productos puede enfrentarse a diversas restricciones o limitaciones, es decir a los factores limitantes o escasos.

Los factores limitantes o escasos son aquellos que determinan la cantidad de producto que se puede producir y colocar en el mercado.

El factor escaso puede ser la cantidad de materia prima que consume o las horas hombre u horas máquina que consume (Giménez, 2006, p.128).

Giménez (Giménez, 2006) identifica distintos factores limitantes, a saber:

- Los provenientes de la producción: es decir aquellos que se producen cuando las órdenes de compras superan a la producción, en otras palabras, cuando la capacidad productiva se

encuentra saturada. Es decir que la empresa cuenta con una capacidad de producción determinada y se requiere mayor capacidad para lograr la producción esperada.

- Los provenientes del abastecimiento: cuando no se puede comprar materias primas, insumos o materiales necesarios para producir aun contando con la capacidad de producción requerida para producirlos.
- Los provenientes de las ventas: La cantidad de ventas no es suficiente para cubrir la capacidad de producción de la planta.

Cabe destacar, que estos limitantes o condicionantes no sólo se presentan en las empresas fabricantes, sino que también en empresas prestadoras de servicios o de comercialización.

Ante estas limitaciones, el producto más interesante para producir será aquel que deje una mayor contribución marginal por unidad de factor escaso.

i. Contribución marginal por factor escaso

Limitación	Criterio de selección
Ventas o mercado	Contribución marginal por unidad de producto
Abastecimiento	Contribución marginal por unidad de abastecimiento
Capacidad productiva	Contribución marginal por unidad de capacidad instalada

Fuente: Giménez y otros, 2006, p. 129

La priorización de producción por factor escaso es una herramienta que permite elaborar un plan óptimo de fabricación y, por consiguiente, maximizar utilidades. Al dar prioridad a la producción, se logra determinar el mix de producción y ventas óptimo, es decir la cantidad de productos que conviene producir y vender a fin de obtener la máxima contribución total posible de alcanzar.

La contribución marginal como herramienta de decisión se encuentra limitada por los tiempos de producción, en la medida que estos tiempos sean distintos.

Cuando se seleccionan productos cuyos tiempos de producción coinciden, la contribución marginal o margen de contribución, resulta una herramienta eficaz para elegir al producto que más utilidades permite alcanzar. Pero si los tiempos de producción son distintos, la contribución marginal es insuficiente para seleccionar el producto más conveniente a fabricar. Por tal motivo, es que resulta imprescindible incluir a la productividad técnica, en el cálculo de la mezcla óptima de productos, como indicador de la intensidad o eficiencia que se logra en la producción a fin de calcular el Margen Hora Ciclo. Dicho margen es la ponderación del margen de contribución determinada por cada unidad de tiempo, ejemplo: hora.

El Margen Hora Ciclo permite decidir acerca de qué producto conviene producir y cómo asignar el uso de la capacidad de producción u otros recursos toda vez en que los tiempos de producción de cada producto son diferentes.

vii. Productividad Técnica

Según Osorio (Osorio,1991) dados ciertos recursos físicos o factores de producción fijos se denomina productividad técnica o eficiencia productiva a la producción loggable o lograda por unidad de tiempo, expresada en una unidad representativa dada (Osorio, 1991, 81). De acuerdo con el autor, este concepto refleja la intensidad y la racionalidad en el uso de los factores fijos en términos de producto obtenido por unidad de tiempo.

La productividad técnica se refiere a la cantidad de producto por unidad de tiempo, pudiendo ser este último cualquier unidad de medida como ser el día, la hora, el minuto, etc., según las características de la actividad, debiendo ser clara y precisa en su definición.

Para Hansen y Mowen (Hansen y Mowen, 2004) se entiende a la productividad técnica, como a la relación entre la cantidad obtenida de producto y la cantidad de insumos utilizada en el proceso de producción. Este enfoque hace énfasis en la eficiencia con la que se utilizan los recursos disponibles para generar productos o servicios.

Mejorar la productividad técnica permite a las empresas producir más con los mismos recursos o la misma cantidad con menos recursos. Esto les proporciona una ventaja competitiva al reducir los costos de producción y/o aumentar la capacidad de respuesta a la demanda del mercado.

viii. Mix Óptimo de Producción

En la actualidad, la competencia cada vez es mayor y los márgenes de beneficio cada vez más ajustados. Un ente, para mantenerse competitivo y rentable, debe encontrar formas de optimizar su producción y reducir los costos asociados. El mix óptimo de producción en materia de costos es un concepto fundamental para las empresas, ya que su correcta aplicación puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en un mercado altamente competitivo (Horngren y otros, 2018).

El Mix Óptimo es la combinación más eficiente de los distintos factores de producción que una empresa tiene disponibles para lograr una máxima eficiencia, la cual se da disminuyendo los costos, pero maximizando los beneficios o minimizando las pérdidas.

Para Osorio (Osorio, 1991), la producción total en centros que no son monoprodutores, deberá definirse en atención a una combinación de productos de la calidad definida que conduzca al máximo aprovechamiento de los medios productivos.

Horngren y otros (Horngren y otros, 2018) afirma que el mix óptimo de producción es un proceso por el cual se asignarán recursos de manera eficiente y así maximizar la producción determinando la mejor combinación entre mano de obra, materiales y equipos, logrando mantenerse competitivo dentro del mercado.

Kaplan y Anderson (Kaplan y Anderson, 2007) enfatizan que la alineación estratégica entre los recursos de la empresa y las demandas del mercado es un factor clave para determinar el mix que minimice los costos y maximice el valor para los clientes.

De tal forma que, una empresa puede optar por enfocarse en la producción de productos de alta calidad, aunque esto implique costos más altos, para posicionarse en el mercado como una marca de prestigio. Por otro lado, una estrategia de bajo costo puede llevar a la producción masiva de productos estandarizados que se vendan a precios más bajos. En cualquier caso, la elección del mix de producción debe reflejar la estrategia y los objetivos a largo plazo de la empresa.

ix. Factores que pueden condicionar al momento de definir el Mix de producción óptimo

Cuando la empresa se plantea qué le conviene producir, debe atender algunas limitaciones o condicionantes a fin de definir el Mix óptimo de Producción y Ventas que le permita incrementar sus utilidades.

Mix Óptimo como combinación más eficiente de los distintos factores de producción con que cuenta la empresa para lograr con dicha asignación de recursos, una máxima eficiencia, maximizar la producción, disminuir los costos, y a la vez, incrementar los beneficios, o bien, minimizar las pérdidas, puede tener limitaciones en la búsqueda de la mejor Contribución posible de alcanzar.

El mix óptimo, en costos no sólo tiene implicaciones internas en términos de eficiencia y rentabilidad, sino que también afecta directamente las estrategias de ventas de una empresa. Una producción más eficiente y rentable puede traducirse en precios competitivos para los productos, lo que puede atraer a más clientes y aumentar las ventas. Al lograr que la empresa reduzca sus costos de producción mediante una mejor asignación de recursos, puede ofrecer precios más atractivos en comparación con sus competidores, lo que aumenta su atractivo para los consumidores conscientes del precio.

Existen varias formas en que la relación entre el mix óptimo de producción y las ventas se manifiesta:

- **Demanda del mercado:** El primer punto de contacto entre el mix de producción y las ventas es la demanda del mercado. La demanda de los consumidores determina qué productos y en qué cantidades son preferidos en el mercado.
- **Variación de la demanda:** La demanda no siempre es constante. Puede variar según la temporada, las tendencias del mercado, los cambios económicos y otros factores. Las empresas deben ser flexibles en su mix de producción y ventas para adaptarse a estas fluctuaciones en la demanda y evitar la sobreproducción o la escasez de productos.

El otro condicionante externo a la empresa, es el abastecimiento.

Según Osorio (Osorio, 1991) el abastecimiento de los diferentes factores utilizados en la producción debe ser efectuado de manera que no se produzcan entorpecimientos o detenciones en la producción por la carencia en el tiempo o momento oportuno de los factores necesarios para la producción, pues ello impediría el aprovechamiento de los medios productivos en su plenitud. (Osorio, 1991, p.88).

Y, por último, el tercer condicionante es la capacidad de producción. En este caso, dado que la capacidad instalada se mide en unidades de tiempo, para calcular el grado de interés de los productos cuando el factor escaso es la producción corresponde priorizar el margen de contribución de cada producto por hora.

Cuando la capacidad de producción limite la producción, se debe decidir acerca de cómo utilizar de la mejor manera posible dicha capacidad instalada. Para lograrlo no bastará con seleccionar el producto que tenga mayor margen de contribución, sino aquel que su margen de contribución unitario por cada hora de fabricación resulte mayor, y eso ocurre al considerar las cantidades que se logran producir por cada hora.

Un producto es más rentable, es decir que proporciona mayor margen de contribución y por lo tanto, beneficio, cuanto mayor sea la relación entre su margen de contribución unitario y el tiempo que demora cada unidad en ser procesada. Se deben entonces escoger aquellos productos cuyo margen de contribución por cada unidad de capacidad que utilicen sea máximo, al trabajar a capacidad plena.

En la práctica, existen tres motivos por los cuales no es tan sencillo seguir estas recomendaciones:

1. Cuando la capacidad no se puede medir en una única unidad de medida. E incluso, estando medida en igual dimensión, podría ocurrir que, al provenir de recursos diferentes, presenten cuellos de botella en determinados lugares. Para ejemplificar, se puede contemplar que, si coexisten diferentes máquinas para llevar a cabo una producción, alguna podría saturar produciendo cuellos de botella en otras. O bien, la capacidad puede venir limitada no sólo por máquinas existentes, sino también por la mano de obra especializada, o incluso por la disponibilidad de materias primas.
2. La posible existencia de algún costo fijo directo de cada producto.
3. Alguna de las limitaciones de capacidad o todas resulten de difícil o imposible medición.

En resumen, es fácil tomar decisiones que se refieran a fabricar o dejar de fabricar productos, calculando su margen de contribución por unidad de capacidad de cada uno de ellos y ordenarlos estableciendo su prioridad, en función del que es más rentable al que lo es menos. Luego, se utiliza esa clasificación para asignar la capacidad a los diferentes productos, empezando por el producto más rentable, al que se le asigna toda la capacidad necesaria para fabricar el número de unidades que se estima posible vender. Una vez realizado, se procede a efectuar lo mismo con el segundo producto más rentable, y así sucesivamente hasta que la capacidad disponible esté totalmente utilizada.

Se debe recordar a esta regla general que establece que, en situaciones de plena capacidad, se deben escoger productos cuyo margen de contribución por unidad de capacidad sea el mayor

posible, puede haber la excepción de que en ocasiones se deben producir algunos productos poco rentables pero que completan una línea de productos.

x. Punto de Equilibrio

Al tiempo que el margen de contribución permite distinguir el mix de producción y ventas óptimo, también es útil para determinar el Punto de Equilibrio de la empresa.

El punto de equilibrio es aquel donde el volumen de ventas de la empresa ha conseguido, mediante la contribución marginal generada, cubrir los costos fijos y, por ende, a partir de allí comenzar a aportar utilidades al negocio (Carro, 1998, p.244).

Por otro lado, Gatto y otros (Giménez y otros, 2006), definen al Punto de equilibrio como aquel donde la empresa no tiene utilidad, la misma es igual a cero. Representa en qué punto se debe producir y vender para no ganar ni perder: si las ventas son menores al punto de equilibrio, la empresa está en zona de pérdidas y, por el contrario, si las ventas son mayores al mismo, la empresa está en zona de utilidades. En otras palabras, es el nivel de ingresos necesarios para que la contribución marginal o margen de contribución permita absorber los costos fijos de la empresa.

Podemos reconocer dos tipos de punto de equilibrio: el económico y el financiero. El primero es el que considera a los costos fijos erogables y no erogables (amortizaciones, por ejemplo). Es aquel donde las ventas son iguales al costo total, el beneficio es igual a cero o la contribución marginal es igual a los costos fijos o costos de estructura, el cual se puede calcular en unidades o en valores monetarios. El segundo sólo tiene en cuenta a los costos fijos erogables, es útil para determinar el margen dentro del cual un ente puede soportar pérdidas económicas sin una repercusión financiera desfavorable; también se puede calcular en unidades o en valores monetarios.

El Punto de equilibrio se puede determinar gráfica y analíticamente, y es indispensable en los reportes a la dirección. Para su determinación, resulta esencial disponer con los siguientes elementos e información:

1. Total de costos fijos.
2. Margen de ganancias concebido como la diferencia entre el precio de venta y su costo variable respectivo.

La fórmula planteada para el Punto de Equilibrio es la siguiente:

Punto de Equilibrio en unidades

COSTOS FIJOS

$$(\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario})$$

Es decir que se considera como denominador a la Contribución Marginal unitaria en pesos. De esa forma, se indica cuántas deben ser las unidades de producto necesarias para lograr cubrir el total que se pretende recuperar en el numerador.

En términos prácticos, se expone el siguiente ejemplo:

Precio de venta unitario: \$ 310

Costo variable unitario: \$ 110

Costos fijos: \$35.400

$$\text{Pe} = \frac{\$70.400}{(\$310 - \$110)}$$

De este ejemplo, surge que el Punto de Equilibrio de la empresa está ubicado en unidades. Es decir, que la empresa debe vender 352 unidades para estar en equilibrio y esa cantidad es el mínimo para entrar en zona de ganancia. En términos monetarios, simplemente se multiplica la cantidad de unidades resultantes por el precio de venta (\$310), es decir

$$352 \text{ unidades} \times \$310 = \$109.120 \text{ de venta para alcanzar el equilibrio.}$$

Para el caso de la determinación del Punto de Equilibrio financiero, la ecuación se mantiene, con la excepción de que en vez de la totalidad de costos fijos se utiliza costos fijos erogables, explicado anteriormente.

Las modificaciones en la estructura de la empresa pueden conllevar a un incremento del nivel de ingresos que genere un incremento más que proporcional en la utilidad en zona de ganancias, provocando el denominado efecto palanca operativo. Pero, también puede ser negativo si este efecto se produce en zona de pérdidas. En ambos casos esto puede darse por cambios en la cantidad de unidades, precio de venta o variación de los costos variables, o por la combinación de estos.

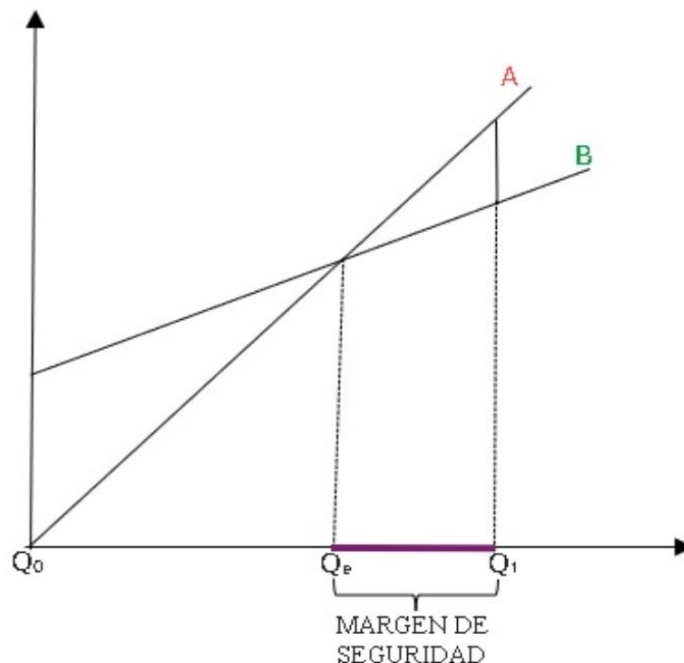
El fin de toda actividad económica es no sólo superar el punto de equilibrio, sino sobrepasarlo en la mejor dimensión posible. Es una herramienta muy importante para la toma de decisiones donde se analiza el comportamiento de los costos e ingresos, su utilidad cobra gran significancia para evaluar y elaborar estrategias comerciales y económicas. Además, su análisis permite la determinación de cifras, en términos monetarios y de unidades, que contribuyan al equilibrio. Con el punto de equilibrio, se observa la necesidad de analizar costos, el efecto que provoca los cambios en el volumen de ventas y/o producción y también resulta de mucha utilidad para el análisis en la relación costo-volumen-utilidad (Rodríguez, L. M., 1981).

Otra de las aplicaciones del punto de equilibrio que se le puede atribuir es para diagnosticar problemas en la capacidad, siendo ésta una de las características principales de la producción (Rodríguez, L. M., 1981). El aumento de la capacidad por expansión, por mayor utilización de la capacidad ociosa, disminución por retracción en las ventas, por falta de mano de obra, por efectos inflacionarios y contracción de la demanda, por decisiones de disminuir costos, etcétera, son problemas que pueden analizarse también, por el sistema del punto de equilibrio. Los análisis de sensibilidad que se pueden obtener a partir de éste brindan una información valiosa al ente administrador para evaluar y elaborar estrategias comerciales, financieras o económicas (Carro, 1998).

xi. Margen de seguridad

El margen de seguridad es un concepto sumamente vinculado al Punto de Equilibrio. Situado el ente en un determinado nivel de actividad que le genere beneficios, el margen es la distancia, expresada en porcentajes, que se puede retroceder sin entrar en la zona de pérdida (Giménez y otros, 2001, p.186). Por lo que, mientras mayor sea el margen de seguridad, menor es el riesgo de incurrir en pérdidas.

En pocas palabras, se entiende por margen de seguridad a la distancia que va desde el punto de equilibrio hasta la capacidad de producción o zona de actividad determinada, pudiendo medirse en valores monetarios, unidades o porcentajes.



Representando:

- Recta A – Ingresos totales
- Recta B – Costos Totales fijos y variables
- Q0 – Punto de paralización de actividades
- Qe - Cantidad en el punto de equilibrio
- Q1 - Zona actual de actividad determinada por la capacidad normal de producción

Giménez (Giménez, 2001) expone que la empresa opera en el nivel de capacidad Q1, cuya utilidad corresponde al segmento AB. El margen de seguridad es el porcentaje que puede retroceder (siempre hablando en términos de actividad) respecto de Q1 sin sobrepasar el punto de equilibrio (Qe). En términos de fórmula, lo siguiente:

$$\text{Mg. Seg. \%} = \frac{\text{Venta total} - \text{Venta en el Pto. de equilibrio}}{\text{Venta total}} * 100$$

Al analizar el concepto de Punto de Equilibrio, la cantidad para estar en situación de equilibrio era de 352 unidades a un precio de venta de \$310, por ende, las ventas totales en el en el punto de equilibrio son \$ 109.120, por lo que, si el ente mantiene un nivel de actividad de ventas totales de \$ 150.000:

$$\frac{150.000 - 109.120}{150.000} \times 100 = 27.25 \%$$

Se interpreta que el margen de seguridad de la empresa de no entrar en zona de pérdidas es del 27.25 %.

En otras palabras, se entiende que se pueden bajar las ventas en \$ 40.880 y a partir de allí se comienza a perder.

Es importante contar con esta medida, para que la empresa tenga un parámetro de comparación y de esta forma ver en qué punto se encuentra sus ventas para tomar acciones oportunas.

VII. Diseño de una herramienta para la toma de decisiones destinadas a la mayor rentabilidad

i. Descripción del Trabajo

Mediante el armado de un aplicativo para la gestión de datos, se procura que la empresa acceda a información que le permita establecer cuál es el Mix de producción y ventas adecuado según las características de la planta productiva y a cada uno de los productos que fabrica. Para ello se ha propuesto una herramienta denominada Calculador, que le permite al usuario conocer, según las características de cada producto, las cantidades adecuadas a fabricar para obtener mayor rentabilidad.

En dicha herramienta se vierten datos asociados a la tipificación de los productos, tales como el nombre del producto, su precio de venta, su costo variable, la cantidad de unidades a producir por hora (productividad técnica), y su demanda estimada según el mercado. Asimismo, también se contemplan características de capacidad instalada en la planta productiva, es decir la capacidad normal práctica, entendida como tal a la posibilidad que tiene la empresa de producir uno o más productos.

ii. Desarrollo de la Aplicación

Teniendo en cuenta los cálculos para hallar el mix óptimo de producción y ventas, se abordan primeramente las características que hacen a la tipificación de cada producto; luego, eso se vuelca en una planilla de Excel.

<i>Detalle Artículo</i>	<i>Silla con Almohadon x 4 Producto 1</i>	<i>Silla Poliester x 6 Producto 2</i>	<i>Silla Nórdica Producto 3</i>	<i>Silla de Madera Producto 4</i>	<i>Sillas Amaretti x 2 Producto 5</i>
Precio de Venta	\$ 60,000.00	\$ 14,015.00	\$ 35,000.00	\$ 27,400.00	\$ 25,865.00
Costo Variable	\$ 30,000.00	\$ 4,000.00	\$ 10,000.00	\$ 12,000.00	\$ 15,000.00
Productividad técnica / h	10	50	20	20	20
<i>Artículo Detalle</i>	<i>Silla con Almohadon x 4 Producto 1</i>	<i>Silla Poliester x 6 Producto 2</i>	<i>Silla Nórdica Producto 3</i>	<i>Silla de Madera Producto 4</i>	<i>Sillas Amaretti x 2 Producto 5</i>
Precio de Venta	\$ 60,000.00	\$ 14,015.00	\$ 35,000.00	\$ 27,400.00	\$ 25,865.00
Costo Variable	\$ 30,000.00	\$ 4,000.00	\$ 10,000.00	\$ 12,000.00	\$ 15,000.00
Productividad técnica / h	10	50	20	20	20
Margen de Contribucion	30,000	10,015	25,000	15,400	10,865
Margen HORA CICLO (\$*cantidad)	300,000	500,750	500,000	308,000	217,300
Tasa de Margen de contribución	50%	71%	71%	56%	42%
Demanda	1000	4000	2200	2000	2200
Horas de producción necesarias para cada producto	100	80	110	100	110
Capacidad Normal Práctica	420				

Con estos datos, se procede al cálculo del margen horas/ciclo, mediante la obtención de su margen de contribución.

Luego, considerando el Margen Hora/ciclo como referencia, se busca ordenar los productos para disponer el Mix Óptimo de producción y ventas; para ello, se considera en primer lugar la capacidad instalada en la planta productiva según los datos suministrados por el usuario.

A tal efecto, se recurre a la fórmula *k.ésimo* para poder ordenar los valores presentados previamente.

<i>Margen hora ciclo</i>	<i>Nombre</i>
300,000	Silla con Almohadon x 4
500,750	Silla Poliester x 6
500,000	Silla Nórdica
308,000	Silla de Madera
217,300	Sillas Amaretti x 2

<i>K-esimo</i>	<i>Nombre</i>
500,750	Silla Poliester x 6
500,000	Silla Nórdica
308,000	Silla de Madera
300,000	Silla con Almohadon x 4
217,300	Sillas Amaretti x 2

Una vez obtenido el ordenamiento adecuado según Margen Hora/Ciclo, se procedió a abordar el resto de las cualidades de cada producto, resultando en la siguiente información:

<i>K-esimo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Hs de producción s/ orden</i>	<i>Productividad técnica</i>	<i>Contribucion Mg</i>
500,750	Silla Poliester x 6	80	50	\$ 10,015
500,000	Silla Nórdica	110	20	\$ 25,000
308,000	Silla de Madera	100	20	\$ 15,400
300,000	Silla con Almohadon x 4	100	10	\$ 30,000
217,300	Sillas Amaretti x 2	110	20	\$ 10,865
Horas excedentes		-80		

En virtud de la Capacidad Normal Práctica de 420 horas, que posea la planta productiva, es posible evidenciar que no es suficiente la cantidad de horas necesarias en la producción para abastecer la demanda total. En la celda “horas excedentes” se puede verificar en este caso, que el plan de trabajo arrojado según la demanda excede en 80 horas la capacidad de producción; por tal motivo, es necesario establecer hasta qué punto es posible producir cada producto para con ello haber consumido la totalidad de horas disponibles.

Como cálculo auxiliar, se plantea el análisis de cuántas horas restan de la capacidad normal práctica disponibles luego del agregado de cada producto a la cola de producción. En este caso, partiendo de 420 horas de Capacidad Normal de Producción - CNP, fabricar el producto “Silla Poliéster x6” nos insumirá 80hs, quedando disponibles 340 hs para producir lo restante.

CNP 420 hs.	
<i>Producto</i>	<i>Hs restantes CNP</i>
Silla Poliester x 6	340
Silla Nórdica	230
Silla de Madera	130
Silla con Almohadon x 4	30
Sillas Amaretti x 2	0

La siguiente imagen contiene el trabajo mediante fórmulas de cómo se han obtenido las horas restantes luego de la adhesión de cada producto a la cola de trabajo.

CNP =H13	
Producto	Hs restantes CNP
Silla Poliester x 6	=SI(D28<H13,H13-D28,0)
Silla Nórdica	=SI(D29<H38,H38-D29,0)
Silla de Madera	=SI(D30<H39,H39-D30,0)
Silla con Almohadon x 4	=SI(D31<H40,H40-D31,0)
Sillas Amaretti x 2	=SI(D32<H41,H41-D32,0)

Finalmente, respetando el orden obtenido, se trasladan las horas a producir hasta el tope de la capacidad normal práctica, estableciendo de esta manera el plan de trabajo. En el caso del ejemplo, se contaba con una capacidad de 420 horas, pero el plan de trabajo para cubrir la demanda total requería de 500 hs. Como este escenario no es posible, fue necesario determinar en qué punto se debía acotar la producción.

<i>Orden de prod propuesto</i>	<i>Hs a producir</i>	<i>Cantidad a producir</i>	<i>Contribucion total</i>
1 Silla Poliester x 6	80	4000	\$ 40,060,000.00
2 Silla Nórdica	110	2200	\$ 55,000,000.00
3 Silla de Madera	100	2000	\$ 30,800,000.00
4 Silla con Almohadon x 4	100	1000	\$ 30,000,000.00
5 Sillas Amaretti x 2	30	600	\$ 6,519,000.00
			\$ 162,379,000.00

En el caso del ejemplo, la capacidad disponible se alcanza produciendo los primeros cuatro productos; el quinto puede producirse, pero no en su totalidad; de modo que el aplicativo arroja la cantidad de horas que es posible asignarle a este. En caso de que no se dispongan de más horas de producción para asignar a un producto, el sistema avisará mediante la leyenda “No producir” que no es posible llevar a cabo dicho plan de trabajo.

Por ejemplo, si la CNP fuera de 300 horas en vez de 420 horas, la situación sería la siguiente:

	<i>Orden de prod propuesto</i>	<i>Hs a producir</i>	<i>Cantidad a producir</i>	<i>Contribucion total</i>
1	Silla Poliester x 6	80	4000	\$ 40,060,000.00
2	Silla Nórdica	110	2200	\$ 55,000,000.00
3	Silla de Madera	100	2000	\$ 30,800,000.00
4	Silla con Almohadon x 4	10	100	\$ 3,000,000.00
5	Sillas Amaretti x 2	0	No producir	\$ -
				\$ 128,860,000.00

CNP	
300 hs.	
Producto	Hs restantes CNP
Silla Poliester x 6	220
Silla Nórdica	110
Silla de Madera	10
Silla con Almohadon x 4	0
Sillas Amaretti x 2	0

	<i>Orden de prod propuesto</i>	<i>Hs a producir</i>	<i>Cantidad a producir</i>	<i>Contribucion total</i>
1	=C28	=\$H\$13-H38	=SI(E28*C38>0,E28*C38,"No producir")	=SI(C38>0,D38*F28,0)
2	=C29	=+SI(H38<H13,H38-H39,H38)	=SI(E29*C39>0,E29*C39,"No producir")	=SI(C39>0,D39*F29,0)
3	=C30	=+SI(H40<H39,H39-H40,H39)	=SI(E30*C40>0,E30*C40,"No producir")	=SI(C40>0,D40*F30,0)
4	=C31	=+SI(H41<H40,H40-H41,H40)	=SI(E31*C41>0,E31*C41,"No producir")	=SI(C41>0,D41*F31,0)
5	=C32	=+SI(H42<H41,H41-H42,H41)	=SI(E32*C42>0,E32*C42,"No producir")	=SI(C42>0,D42*F32,0)
				=SUMA(E38:E42)

Finalmente, se ha obtenido la información necesaria para el usuario: se ha establecido el Mix de Producción y ventas adecuado en virtud de la obtención de la mayor contribución posible. Sin embargo, es necesario considerar que, para una mejor experiencia para el usuario final, la interfaz de carga de datos ha de ser lo más amigable posible. Por ello, luego de realizadas las pruebas de cálculos en la hoja de trabajo, se elabora un formulario diseñado a efectos de mejorar la experiencia de quien completara los datos.

Nombre de su empresa:

Muebles América S.A.

A continuación, enumere los productos que se elaboran en su planta.

Producto 1:

Silla con Almohadon x 4

Producto 2:

Silla Poliester x 6

Producto 3:

Silla Nórdica

Producto 4:

Silla de Madera

Producto 5:

Sillas Amaretti x 2

**Qué cantidad de horas mensuales
puede trabajar su planta?**

420 hs.

En una primera instancia se le solicita al usuario que indique los nombres de los productos que fabrica en su planta, junto con la cantidad de horas que dispone para su plan de trabajo. A continuación, en una próxima pantalla se le pide que complete las características de cada producto; es decir su Precio de Venta, su Costo Variable, la cantidad de unidades que puede producir por hora, y la demanda estimada según el mercado.

Por favor, complete a continuación los datos adicionales de cada producto:

Producto 1:	Silla con Almohadon x 4
Precio de venta:	\$60,000.00
Costo variable:	\$30,000.00
Unidades que puede producir por hora:	10
Demanda estimada (u.):	1,000

Producto 2:	Silla Poliester x 6
Precio de venta:	\$14,015.00
Costo variable:	\$4,000.00
Unidades que puede producir por hora:	50
Demanda estimada (u.):	4,000

Producto 3:	Silla Nórdica
Precio de venta:	\$35,000.00
Costo variable:	\$10,000.00
Unidades que puede producir por hora:	20
Demanda estimada (u.):	2,200

Producto 4:	Silla de Madera
Precio de venta:	\$27,400.00
Costo variable:	\$12,000.00
Unidades que puede producir por hora:	20
Demanda estimada (u.):	2,000

Producto 5:	Sillas Amaretti x 2
Precio de venta:	\$25,865.00
Costo variable:	\$15,000.00
Unidades que puede producir por hora:	20
Demanda estimada (u.):	2,200.00

Como puede verse en estos formularios de carga, los colores invitan al usuario a llenar únicamente los campos indicados en amarillo; de todos estos se nutre el aplicativo presentado previamente.

Contribución Marginal y Orden de Producción						
Detalle articulo	=Entrada de datos!D26	=Entrada de datos!D32	=Entrada de datos!D38	=Entrada de datos!D44	=Entrada de datos!D50	CNP
Detalle	=Entrada de datos!C26	=Entrada de datos!C32	=Entrada de datos!C38	=Entrada de datos!C44	=Entrada de datos!C50	
1 Precio de Venta	=Entrada de datos!D27	=Entrada de datos!D33	=Entrada de datos!D39	=Entrada de datos!D45	=Entrada de datos!D51	
1 Costo Variable	=Entrada de datos!D28	=Entrada de datos!D34	=Entrada de datos!D40	=Entrada de datos!D46	=Entrada de datos!D52	
1 Productividad tecnica / h	=Entrada de datos!D29	=Entrada de datos!D35	=Entrada de datos!D41	=Entrada de datos!D47	=Entrada de datos!D53	
2 Margen de Contribucion	=C4-C5	=D4-D5	=E4-E5	=F4-F5	=G4-G5	
Margen HORA CICLO						
(S° cantidad)						
3	=C6*C7	=D6*D7	=E6*E7	=F6*F7	=G6*G7	
4 Demanda	=Entrada de datos!D30	=Entrada de datos!D36	=Entrada de datos!D42	=Entrada de datos!D48	=Entrada de datos!D54	
4 Capacidad Normal Práctica						=+Entrada de datos!D14
Horas de producción						
4 necesarias para cada	=C12/C6	=D12/D6	=E12/E6	=F12/F6	=G12/G6	

Finalmente, la obtención del orden de producción propuesto es presentado al usuario mediante una pantalla que permita sintetizar de forma clara y precisa cual es el plan de trabajo ideal para la cola de producción.

Orden de producción conveniente	Producto	Horas a producir	Cantidad a producir	Contribucion total
1	Silla Poliester x 6	80 hs.	4000 unidades	\$ 40,060,000.00
2	Silla Nórdica	110 hs.	2200 unidades	\$ 55,000,000.00
3	Silla de Madera	100 hs.	2000 unidades	\$ 30,800,000.00
4	Silla con Almohadon x 4	100 hs.	1000 unidades	\$ 30,000,000.00
5	Sillas Amaretti x 2	30 hs.	600 unidades	\$ 6,519,000.00
Total		420 hs.		\$ 162,379,000.00

VIII. Resultados: aplicación del Calculador

Para el caso bajo estudio, se han abordado cinco productos correspondientes a Laboratorios Siegfried. Los mismos pertenecen a diversas líneas de producto de dicha empresa.

Producto 1:

Nombre comercial: Acemuk 600



Indicaciones: Tratamiento de enfermedades de las vías respiratorias que presentan una alta secreción mucosa

Forma farmacéutica: Comprimidos efervescentes

Línea Terapéutica: Respiratoria

Producto 2:

Nombre comercial: Dilatrend



Indicaciones: Hipertensión arterial esencial (leve a moderada). Prevención de las crisis anginosas en pacientes con angina de pecho crónica estable. Tratamiento de la insuficiencia cardíaca estable leve a severa (clases II a IV de la NYHA), en combinación con terapia estándar (diuréticos, digoxina, inhibidores de la ECA). Se utiliza tanto para miocardiopatía isquémica como para miocardiopatías idiopáticas y de otras etiologías.

Forma farmacéutica: Comprimidos

Línea Terapéutica: Cardiológica

Producto 3:

Nombre comercial: Esogastrosedol



Indicaciones: Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE): Curación de la esofagitis erosiva. Mantenimiento de la curación de la esofagitis erosiva. Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) sintomática. Reducción del riesgo de úlcera gástrica asociada a antiinflamatorios no esteroides (AINEs). Erradicación del *Helicobacter pylori*. Cuadros de hipersecreción patológica incluyendo el síndrome de Zollinger-Ellison

Forma farmacéutica: Cápsulas

Línea Terapéutica: Gastroenterológica

Producto 4:

Nombre comercial: Roxolan 10



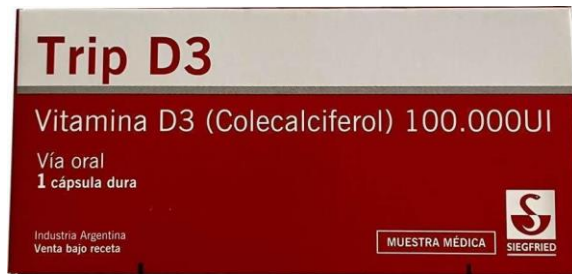
Indicaciones: El tratamiento con hipolipemiantes está destinado a los pacientes que presentan riesgo aumentado de padecer eventos clínicos relacionados con la arteriosclerosis, en función de la colesterolemia, la presencia de enfermedad coronaria u otros factores de riesgo.

Forma farmacéutica: Comprimidos recubiertos

Línea Terapéutica: Cardiometabólica

Producto 5:

Nombre comercial: Trip D3



Indicaciones: Prevención y tratamiento de la deficiencia de vitamina D: raquitismo, osteomalacia. - Prevención y tratamiento de la osteoporosis en pacientes con déficit de vitamina D y/o ingestión inadecuada de calcio con los alimentos.

Forma farmacéutica: Cápsulas duras

Línea Terapéutica: Ginecológica

Se busca que la herramienta creada pondere la mejor combinación de productos o Mix de Producción y ventas para poder obtener la mayor contribución posible de alcanzar. Para ello, se vale de la información suministrada y calcula mediante fórmulas, cuál es el orden de prioridades a dar a cada uno de los productos.

i. Aplicación del Desarrollo sobre Productos del Caso Bajo Estudio

Tras haber realizado relevamientos dentro de la empresa bajo estudio, se han obtenido datos acerca del precio de venta de los bienes presentados, su costo variable, su productividad/hora, su demanda y las limitaciones del abastecimiento sobre los mismos.

Producto	Precio de Venta	Costo Variable	Productividad/hora	Demanda mensual	Limitaciones de abastecimiento
Acemuk 600	\$12.351,06	\$5.557,97	1300 u/h	143.232	1.300.000
Dilatrend	\$13.250,60	\$4.637,71	300 u/h	81.220	250.000
Esogastrosedol	\$30.954,65	\$12.381,86	50 u/h	14.129	50.000

Roxolan 10	\$18.409,53	\$5.522,86	70 u/h	20.555	65.000
Trip D3	\$9.163,57	\$2.932,34	60 u/h	16.784	55.000

Capacidad Normal Práctica de la empresa bajo estudio: 1000 hs

Siguiendo estas variables, las mismas se han ingresado en la aplicación diseñada para calcular el mix de producción y ventas adecuado. El objetivo es obtener el máximo beneficio; a priori, la primera limitante en este caso es la demanda mensual, dado que la empresa no debiera producir más volumen del que sabe que puede colocar en el mercado. Asimismo, se puede apreciar que las limitaciones de abastecimiento no afectan a la producción, dado que estas prevén la posibilidad de almacenar alrededor de tres meses de demanda.

Nombre de su empresa: **Laboratorios Siegfried S.A.**

A continuación, enumere los productos que se elaboran en su planta.

Producto 1: Acemuk 600
Producto 2: Dilatrend
Producto 3: Esogastrosedol
Producto 4: Roxolan 10
Producto 5: Trip D3

Qué cantidad de horas mensuales **1000 hs.**

=====

Por favor, complete a continuación los datos adicionales de cada producto:

Producto 1:	Acemuk 600
Precio de venta:	\$12.351,06
Costo variable:	\$5.557,98
Unidades que puede producir por hora:	1300
Demanda estimada (u.):	143232

Producto 2:	Dilatrend
Precio de venta:	\$13.250,60
Costo variable:	\$4.637,71
Unidades que puede producir por hora:	300
Demanda estimada (u.):	8122

Producto 3:	Esogastrosedol
Precio de venta:	\$30.954,65
Costo variable:	\$12.381,86
Unidades que puede producir por hora:	50
Demanda estimada (u.):	14129

Producto 4:	Roxolan 10
Precio de venta:	\$18.409,53
Costo variable:	\$5.522,86
Unidades que puede producir por hora:	70
Demanda estimada (u.):	20555

Producto 5:	Trip D3
Precio de venta:	\$9.163,57
Costo variable:	\$2.932,34
Unidades que puede producir por hora:	60
Demanda estimada (u.):	16784

Finalmente, el resultado del calculador es el siguiente:

<i>Orden de producción conveniente</i>	<i>Producto</i>	<i>Horas a producir</i>	<i>Cantidad a producir</i>	<i>Contribucion total</i>
1	Acemuk 600	110 hs.	143232 unidades	\$ 972.986.434,56
2	Dilatrend	27 hs.	8122 unidades	\$ 69.953.892,58
3	Esogastrosedol	283 hs.	14129 unidades	\$ 262.414.949,91
4	Roxolan 10	294 hs.	20555 unidades	\$ 264.885.501,85
5	Trip D3	280 hs.	16784 unidades	\$ 104.584.964,32
Total		993 hs.		\$ 1.674.825.743,22

Sin dudas, el producto Acemuk 600 en este contexto es el que mayor producción va a programar, dado que es el más demandado y ofrece una contribución marginal considerable. No se observan más limitaciones que la cantidad que puede colocarse en el mercado.

Suponiendo que en la planta exista una limitación de capacidad, no es posible cubrir toda la demanda. Por ejemplo, si se dispusieran sólo 600 hs de Capacidad Normal Práctica, el escenario sería el siguiente:

Qué cantidad de horas mensuales puede trabajar su planta?

600 hs.

<i>Orden de producción conveniente</i>	<i>Producto</i>	<i>Horas a producir</i>	<i>Cantidad a producir</i>	<i>Contribucion total</i>
1	Acemuk 600	110 hs.	143232 unidades	\$ 972.986.434,56
2	Dilatrend	27 hs.	8122 unidades	\$ 69.953.892,58
3	Esogastrosedol	283 hs.	14129 unidades	\$ 262.414.949,91
4	Roxolan 10	180 hs.	12612 unidades	\$ 162.523.774,28
5	Trip D3	hs.	No producir	\$ -
Total		600 hs.		\$ 1.467.879.051,33

En este caso, la aplicación busca fabricar primero aquel producto que le brinda mayor Margen horas ciclo, truncando la producción al agotar las horas de capacidad disponibles, es decir en “Roxolan 10”.

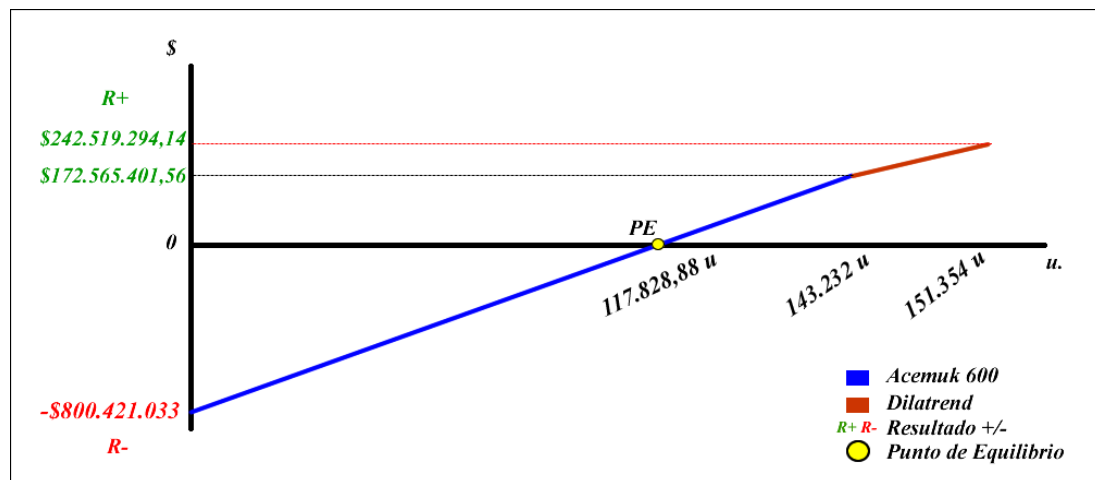
En un escenario similar, pero con un Margen horas ciclo menor para el producto “Acemuk 600” resulta diferente. Para ejemplificar, si sólo se pueden producir 250 unidades por hora de este producto se plantea la siguiente situación:

Producto 1:	Acemuk 600
Precio de venta:	\$12,351.06
Costo variable:	\$5,557.98
Unidades que puede producir por hora:	250
Demanda estimada (u.):	143.232

Orden de producción conveniente	Producto	Horas a producir	Cantidad a producir	Contribucion total
1	Dilatrend	27 hs.	8122 unidades	\$ 69.953.892,58
2	Acemuk 600	573 hs.	143232 unidades	\$ 972.986.434,56
3	Esogastrosedol	hs.	No producir	\$ -
4	Roxolan 10	hs.	No producir	\$ -
5	Trip D3	hs.	No producir	\$ -
Total		600 hs.		\$ 1.042.940.327,14

En este caso, los restantes productos que no se fabrican, no tienen lugar en la programación de producción ya que poseen Márgenes de horas ciclo menos convenientes que “Dilatrend” y “Acemuk 600”, a pesar de que sus contribuciones marginales sean mayores a la de estos. Continuando con este planteo, se calcula el Punto de Equilibrio de la empresa a fin de determinar el monto de ventas requerido a partir del cual el resultado del período sea positivo.

ii. Punto de Equilibrio de la Empresa para la Situación Planteada

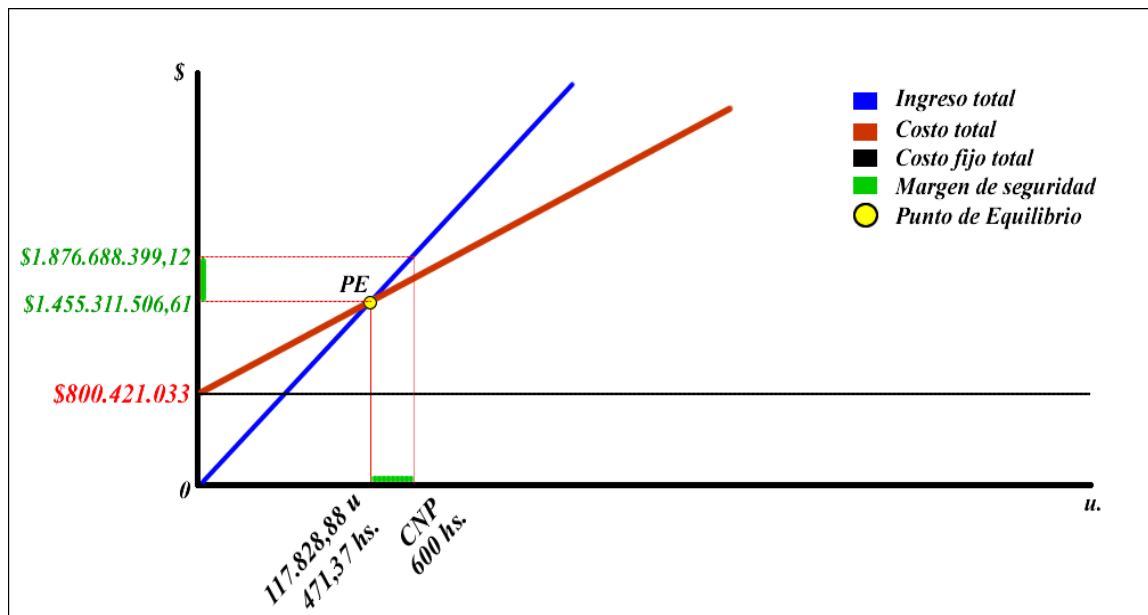


Observando el gráfico, el punto de equilibrio de la empresa se alcanza con la venta de 117.828,88 unidades de Acemuk 600, es decir con un Ingreso por ventas de \$ 1.455.311.566,61; los costos fijos de dicha empresa ascienden a \$ 800.421.033. A partir de allí, se entra en zona de ganancias hasta lograr un resultado de \$ 242.519.294,14.

iii. Margen de Seguridad

Producto	Ventas	Costos variables	Costos fijos
Acemuk 600	\$ 1.769.067.025,92	-\$ 796.080.591,36	
Dilatrend	\$ 107.621.373,20	-\$ 37.667.480,62	
Totales	\$ 1.876.688.399,12	-\$ 833.748.071,98	-\$ 800.421.033,00

Ventas	\$ 1.876.688.399,12
Costos variables	-\$ 833.748.071,98
Costos fijos	-\$ 800.421.033,00
Rdo. del Ejercicio	\$ 242.519.294,14



Margen de seguridad:

$$\frac{\$ 1.876.688.399,12 - \$ 1.455.311.566,61}{\$ 1.876.688.399,12} \times 100 = 22,45\%$$

El margen de seguridad de la empresa para la situación planteada es del 22,45%. Es decir, que la empresa trabajando con el mix de producción y ventas determinado tiene un 22,45% de seguridad de no ingresar en zona de pérdidas.

IV. Limitaciones Operativas

La herramienta desarrollada plantea la posibilidad de manejar eficientemente un mix de producción y ventas; sin embargo, la misma presenta algunos condicionantes que deben ser tenidos en cuenta. Por un lado, no es capaz de contemplar las limitaciones en el uso de los recursos; la incorporación de esta variable supone un entorno realmente complejo, para el que se requeriría conocer los compuestos que hacen al producto que se está fabricando y por otro lado, la cantidad que insumen de estos.

Además, está limitado al análisis de cinco (5) productos. Aunque este punto, es mejorable en un entorno de programación que así lo permita.

El calculador sólo abarca el cálculo del mix de producción y ventas óptimo y la mayor contribución total posible, y no incluye la determinación del punto de equilibrio y margen de seguridad, que fue calculado por los integrantes del grupo de investigación, para corroborar el resultado del periodo a alcanzar en caso de cumplir con lo establecido por el sistema.

V. Conclusiones

Con el presente trabajo de investigación se permitió comprender el empleo y funcionamiento de muchos conceptos estudiados en las carreras de las Ciencias Económicas y lograr desarrollar un sistema sencillo que sea útil para empresas cuya diversidad de productos fabricados sea de hasta cinco artículos.

Asimismo, remarca la importancia del empleo del Modelo de Costeo Variable como herramienta indispensable vinculada especialmente a la toma de decisiones, por permitir la determinación de la contribución marginal.

Al estudiar las variables que permiten determinar el Mix de producción y ventas óptimo, y considerando que la contribución marginal de cada producto es útil para definir cuál artículo conviene producir siempre que los tiempos de producción resulten iguales, se incorpora al sistema informático el cálculo del Margen Hora Ciclo. En este sentido, la productividad es una variable indispensable para considerar la eficiencia económica y asimismo, un motor fundamental del crecimiento económico sostenido.

Al respecto, corresponde destacar la relevancia de mejorar la productividad a través de la innovación, la inversión en capital humano y la implementación de políticas adecuadas que no sólo beneficie a las empresas en términos de rentabilidad, sino que también impulsen el

desarrollo económico nacional e internacional, mejorando el bienestar general de la sociedad en su totalidad.

A partir de allí, se logra cumplir el objetivo planteado de desarrollar un sistema informático básico de toma de decisiones que permite determinar la mezcla de producción y ventas óptima, es decir la mejor combinación de productos a producir y vender, trabajando con cinco (5) productos a fin de lograr obtener la mayor rentabilidad.

En el presente trabajo, el factor limitante considerado fue el proveniente de la producción, es decir contemplando una capacidad productiva que se satura al pretender cumplir con todos los productos demandados. No se contemplan las limitaciones del abastecimiento ni las provenientes de las ventas. Para ello, la productividad se mide con indicadores de desempeño.

Se ha logrado realizar el Calculador o sistema informático que permita determinar el mix de producción y ventas óptimo, es decir que se ha alcanzado la hipótesis del trabajo: “Considerando la diversidad de situaciones y realidades empresariales se puede implementar un sistema informático genérico que permita determinar algunas herramientas de decisión utilizadas en las empresas”, como así también se verifica que este calculador no incluye a todas las variables que podrían considerarse como condicionantes. Se deja para otra etapa de investigación, agregarle más variables o confeccionar un sistema informático adicional que contemple otras limitaciones.

Referencias bibliográficas

- Bottaro, Oscar E., Rodríguez Jáuregui, H., & Yardín, A. R. (2004). *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*. Editorial La Ley. Buenos Aires.
- Cascarini, Daniel C. (2003). *Contabilidad de costos. Principios y esquemas*. Ed. Macchi.
- Carro, Roberto. (1998). *Elementos básicos de costos industriales*. Ed. Ediciones Macchi.
- Flores, F. F., (1999). *Manual de costos: componentes, método de valuación y sistemas de costos*. Ed. Aplicación tributaria S.A. Primera edición.
- Gatto, A., Daniels, R. y Duarte, C. (2001). *¿Cómo planificar y controlar sus costos variables?* Ed. La Ley
- Gimenez, Carlos Manuel y otros (1995). *Costos para empresas*. Ediciones Macchi.
- Gimenez, Carlos Manuel y otros (2001). *Gestión y Costos. Beneficio creciente. Mejora continua*. Ediciones Macchi.
- Gimenez, Carlos Manuel y otros (2006). *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. Ed. Errepar.
- Gimenez, Carlos Manuel y otros (2015). *Sistemas de Costos*. 1ra Ed. La Ley. Primera Edición. Buenos Aires.
- Hansen, Don R., Mowen, Maryanne M. (2003). *Administración de costos. Contabilidad y control*. Editorial Thomson Learning. Tercera Edición.
- Horngren, Charles T., Datar, Srikant M., y Rajan, Madhav. V. (2018). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis* (16th ed.). Pearson Educación.
- Kaplan, Robert S., Anderson, Steven R. (2007). Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits. In Harvard Business School Press Books (Vol. 82). Harvard Business School Publishing Corporation.
- Lucero, B., Lupara, Z., Medina, S., Perez Vaquer, M. (2017). *“Costos para la gestión”*. Ed. UNLPam. Primera edición.
- Mallo, Carlos, Kaplan, R. S., Meljem, S., Gimenez, C. (2000). *“Contabilidad de Costos y Estratégica de Gestión”*. Ed. Prentice Hall Iberia.
- Natási, A. N., Daian, I. M., Perez, I., Stasi, J. C. (2004), *Clave para costos*. Ed. La Ley. Primera edición.
- Osorio, Oscar M. (1991). *La capacidad de producción y los costos*. Ediciones Macchi. Segunda Edición. Buenos Aires
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F. J., & Kole, M. A. (1994). *Contabilidad de costos*. McGraw-Hill. Bogotá.
- Porter, M. (1998). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Ccsa.
- Riley, D. (1987). *Competitive Cost based strategic for industrial company, in manufacture use*. New York: Booz, Allen & Hamilton.

Rodríguez, L. M. (1981). *Costos y presupuestos. Decisiones y técnicas*. Buenos Aires: Ed. Cangallo.

Saez A., Fernandez, A., y Gutierrez, G. (1993). “*Contabilidad de costes y contabilidad de gestión*”. Vol. 1. Ed. McGraw Hill.

Scherer, F. (1980). *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Chicago: Rand McNally.

Shank, John, Govindarajan, Vijay. (1995). *Gerencia estratégica de costos: la nueva herramienta para desarrollar una ventaja competitiva*. Ed. Norma. Bogotá

Universidad de Navarra. I'ESE. Costes y decisiones. Decisiones de producto a alta capacidad.

Universidad de Navarra. I'ESE. Costes y decisiones. Decisiones de producto a baja capacidad.

Otras fuentes

XXX Congreso Argentino de Profesores universitarios de Costos. https://iapuco.org.ar/wp-content/uploads/2012/06/Trabajo_014.pdf