

# Costos para la toma de decisiones

Ricardo Uribe Marín



**Mc  
Graw  
Hill**



# **Costos** para la toma de **de decisiones**

**Ricardo Uribe Marín**

Magíster en ingeniería industrial de la Universidad de los Andes  
Ingeniero de producción de la Universidad EAFIT  
Diplomado en alta gerencia EAFIT - ICESI Cali

Revisión técnica

**Vicente Mateo Ripoll Feliú**

Doctor en ciencias económicas y empresariales  
Profesor del Departamento de Contabilidad  
Universidad de Valencia, España



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • MADRID • NUEVA YORK  
SAN JUAN • SANTIAGO • SÃO PAULO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL  
NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

Director general: Martín Chueco  
Editora: Liliana Ortiz Fonseca  
Supervisión de portada: José Palacios  
Taller de formación o composición: Emilse Londoño Díaz

COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES  
Primera edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.



**Educación**

DERECHOS RESERVADOS. Copyright© 2011, por Ricardo Uribe Marín

DERECHOS RESERVADOS. Copyright© 2011, por McGraw-Hill Interamericana

Carrera 85 D No. 46 A 65, Bodega 10  
Complejo logístico San Cayetano  
Bogotá, Colombia.

ISBN: 978-958-41-0421-2

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

1234567890

6012345798

Impreso por:

## **Dedicatoria**

*Le dedico este libro a mi esposa Janeth,  
a mis hijos Mateo y Valentina, y a mis padres,  
quienes han sido mi fuente de inspiración para su elaboración.*



# Contenido

Presentación .....	IX
Introducción .....	XIII
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Conceptos básicos de costos y gastos .....</b>	<b>1</b>
Objetivo del capítulo .....	2
Objeto de costos.....	2
Costos y gastos.....	2
Clasificación de los costos y los gastos.....	3
Importancia de los costos en la toma de las decisiones gerenciales.....	18
Actividades de discusión .....	20
Ejercicios propuestos .....	21
Apéndice Capítulo 1. Determinación del comportamiento de los costos .....	22
<b>Capítulo 2</b>	
<b>El estado del costo, el estado de resultados por costeo absorbente y el análisis de sensibilidad.....</b>	<b>27</b>
Objetivo del capítulo .....	28
Los costos y los gastos en los estados de resultados por costeo absorbente.....	28
Los costos y algunos indicadores financieros .....	33
Análisis de sensibilidad.....	36
Ejercicio resuelto No. 1. Compañía productora y comercializadora	37
Ejercicio resuelto No. 2. Fabricante y comercializadora de productos de consumo masivo .....	40
Actividades de discusión .....	43
Ejercicios propuestos .....	43

**Capítulo 3**

<b>Los costos y la toma de decisiones con materiales .....</b>	<b>49</b>
Objetivos del capítulo .....	50
Materias primas, insumos y clasificación de los materiales .....	50
Desperdicios, daños y reprocesos .....	51
Toma de decisiones con materiales .....	54
Ejercicio resuelto No. 3. Taller de soldadura .....	59
Actividades de discusión .....	62
Ejercicios propuestos .....	63

**Capítulo 4****Los costos y la toma de decisiones**

<b>con la mano de obra .....</b>	<b>67</b>
Objetivos del capítulo .....	68
Los costos de la mano de obra y sus clasificaciones .....	68
Componentes del costo de la mano de obra en Colombia .....	72
Componentes del costo de la mano de obra en Venezuela .....	79
Componentes del costo de la mano de obra en Bolivia .....	86
Componentes del costo de la mano de obra en Chile .....	93
Componentes del costo de la mano de obra en Ecuador .....	100
Componentes del costo de la mano de obra en Perú .....	110
Ejercicio resuelto No. 4. Banco .....	116
Actividades de discusión .....	119
Ejercicios propuestos .....	119

**Capítulo 5****Los sistemas de acumulación de costos**

<b>y la toma de decisiones .....</b>	<b>125</b>
Objetivos del capítulo .....	126
Introducción .....	126
Sistema de acumulación de costos por órdenes .....	126
Sistema de acumulación de costos por procesos .....	129
Ejercicio resuelto No. 5. Acumulación de costos por procesos .....	131
Actividades de discusión .....	135
Ejercicios propuestos .....	136

**Capítulo 6****Estados de resultados por costeo absorbente, variable y directo y análisis costo-volumen-utilidad .....**

<b>152</b>	
Objetivos del capítulo .....	153



Estado de resultados por costeo absorbente o total.....	153
Estado de resultados por costeo variable .....	154
Diferencias entre el costeo absorbente y el costeo variable.....	158
Estado de resultados por costeo directo.....	159
El análisis costo-volumen-utilidad y la toma de decisiones gerenciales .....	160
Ejercicio resuelto No. 6. Fábrica de helados.....	166
Ejercicio resuelto No. 7. Utilidad esperada en una fábrica.....	169
Actividades de discusión .....	172
Ejercicios propuestos .....	173
 <b>Capítulo 7</b>	
<b>Análisis costos estándar y costos reales .....</b>	<b>186</b>
Objetivos del capítulo .....	186
Definición y tipos de costos estándar.....	187
Propósitos de los costos estándar.....	188
Las variaciones y sus causas .....	189
Ejercicio resuelto No. 8. Ejemplo de costos estándar y variaciones en los estados de resultados por costeo variable .....	193
Actividades de discusión .....	196
Ejercicios propuestos .....	197
 <b>Capítulo 8</b>	
<b>Teoría de restricciones y toma de decisiones .....</b>	<b>201</b>
Objetivos del capítulo .....	201
Contabilidad del Trúput y Teoría de Restricciones.....	202
Toma de decisiones a partir de la Teoría de Restricciones .....	206
Ejercicio resuelto No. 9. Servicio médico.....	208
Actividades de discusión .....	210
Ejercicios propuestos .....	211
 <b>Capítulo 9</b>	
<b>Costeo basado en actividades .....</b>	<b>214</b>
Objetivos del capítulo .....	214
Historia.....	215
Recursos.....	217

Actividades .....	219
Procesos.....	223
Los mapas de procesos .....	225
Los inductores.....	226
Metodología .....	231
Algunas ventajas del costeo basado en actividades .....	233
Algunas desventajas del costeo basado en actividades .....	233
Ejercicio resuelto No. 10. Fábrica de muebles .....	233
Actividades de discusión .....	238
Ejercicios propuestos .....	238
<b>Capítulo 10</b>	
<b>Costos de la calidad y la no calidad .....</b>	<b>246</b>
Objetivos del capítulo .....	246
Calidad .....	246
Costos de calidad.....	248
Costos de no calidad.....	249
Actividades de discusión .....	250
Ejercicios propuestos .....	251
<b>Apéndice</b>	
<b>Otros problemas finales para toma de decisiones .....</b>	<b>255</b>
<b>Problema 1.</b> Toma de una decisión estratégica: determinación del lugar de producción a partir de análisis de costos y nivel de servicio logístico.....	256
<b>Problema 2.</b> Toma de decisiones distribución tradicional vs distribución tipo <i>cross-docking</i> .....	258
<b>Problema 3.</b> Servicio a domicilio en un restaurante .....	261
<b>Problema 4.</b> Análisis de la estructura de costos de un restaurante .....	273
<b>Problema 5.</b> Costos en bodegaje y transporte - empresa distribuidora de crema dental.....	283
<b>Problema 6.</b> Fábrica de ladrillos refractarios .....	287
<b>Bibliografía .....</b>	<b>290</b>

## Presentación

El profesor Ricardo Uribe Marín, autor de la presente obra, *Costos para la toma de decisiones*, es ingeniero de producción, magíster en ingeniería industrial, profesor de costos en administración, ingeniería de producto, contaduría, negocios internacionales, finanzas, proyectos e ingeniería de producción, entre otros.

Ricardo escribió este libro para expresar algo; tal vez en la escritura encontró un medio para comunicar a otros sus ideas, sus pensamientos, sus representaciones. Quizás haya escrito el libro como un pre-texto para dar al lector lo que ha recibido en frases, lo que ha escuchado, lo que le ha llegado para hacer aflorar sus más insondables circunstancias. Fuesen estas u otras las motivaciones del autor para transitar por el camino de la escritura, lo cierto es que el libro *Costos para la toma de decisiones* es corolario de su experiencia en el mundo productivo, y consecuencia de una copiosa labor pedagógico-investigativa que ha cultivado durante años.

En sentido estricto, presentar un libro reclama ciertos lineamientos; sin embargo, en este caso, me apartaré de tales. Estuve cerca del autor mientras estructuraba y escribía cada uno de los capítulos, así que conocí de primera mano el contenido y algunos de los móviles que lo condujeron por el camino de la escritura, por tanto, he preferido para esta presentación, acentuar ciertas características y contingencias que sucintaron la escritura del libro, si bien estas no son propiamente una referencia directa a los contenidos, ni destacan un tema en particular, sí son las que en definitiva incidieron en la construcción de los sentidos que predominaron mientras se elaboraba el texto.

Durante el proceso de consolidación y desarrollo del libro, pude constatar la determinación de Ricardo para contribuir con su experiencia académica, metodológica y teórico-práctica a la formación de profesionales, para subrayar la relevancia del análisis crítico y razonable de los costos en la toma de decisiones, que incluso como él mismo dice, "va más allá de los costos asociados con el cálculo de un producto o de

un servicio". Tampoco fue menor su propensión por hacer del texto un medio que paso a paso encamine al lector por cada uno de los aspectos significativos de los costos y, ni qué decir de su obstinación por hacer de este un profundo acopio de ideas y de situaciones reales que –situadas ordenada, concreta, rigurosa y linealmente– concentren los conceptos e ideas diseminados en los libros clásicos que tratan sobre costos.

Cada uno de los diez capítulos que da estructura y contenido al compendio, es un cuidadoso entramado de relaciones y de interrelaciones tejidas con ideas, teorías, conceptos y escenarios tanto del sector real como del sector de servicios, un entramado que, además de poner en evidencia la experticia del autor en el tema, refleja lo característico del saber pedagógico y didáctico que ha construido en el aula.

Asesorías a la pequeña y a la mediana empresa, grupos de estudio, investigaciones con estudiantes de posgrado, y una constante actividad pedagógica con pregrado, MBA y maestría en finanzas, constituyeron el material primordial del libro que ahora tengo el gusto de ofrecer a los lectores interesados en el tema de costos, y a quienes estén comprometidos con el estudio y el análisis minuciosos de los mismos.

### **Beatriz Uribe**

Psicóloga de la Universidad Pontificia Javeriana de Cali

Magíster en ciencias de la administración de la Universidad EAFIT

Profesora del Departamento de Organización y Gerencia de la Universidad EAFIT

## Agradecimientos

Expreso mis agradecimientos a:

- Margarita Uribe, magíster en administración, quien participó activamente no sólo en la construcción del Capítulo 9, sino también en la elaboración de los componentes del costo de la mano de obra en Chile.
- Juan Felipe Tettay, Luz Aída Osorio, Jorge Mario González y Juan Carlos Monsalve, estudiantes de la maestría en administración de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia), quienes ayudaron en la construcción de los componentes del costo de la mano de obra en Venezuela, Bolivia, Perú y Ecuador.
- Jaime León Mesías, Diana Cristina Bedoya, Harvy Correa, Juan Esteban Escalante y Ricardo García, profesores del Área de Costos de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia), quienes participaron en el diseño de algunos de los problemas propuestos y colaboraron con la retroalimentación de algunos de los capítulos.
- Elkin Gómez, por su colaboración en la elaboración del Apéndice del Capítulo 1.
- Todos los profesores del grupo de estudio en proyectos, finanzas y costos de la Universidad EAFIT (Medellín-Colombia), quienes leyeron y retroalimentaron algunos de los capítulos del texto.
- Beatriz Uribe, profesora del Departamento de Organización y Gerencia y docente de la asignatura metodología de la investigación en la maestría en administración y MBA de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia), quien me animó y me guió por el camino de la escritura.
- Hugo Uribe, profesor del Departamento de Contaduría Pública de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia) con quien discutí y analicé durante muchas horas gran parte de los conceptos presentados en este texto.
- Camilo Henao y Pilar Ramírez, mis monitores académicos, por su generosidad en el tiempo invertido en el texto.

- McGraw-Hill, por creer en este proyecto y por haberme brindado la oportunidad de compartir mis conocimientos con sus lectores.
- Y por supuesto, a la Universidad EAFIT, por el apoyo brindado durante los últimos 15 años para mi crecimiento personal y profesional.

## Introducción

Este texto está dirigido a los cursos de contabilidad de costos, contabilidad gerencial de programas de pregrado como administración de empresas, contaduría pública, economía e ingenierías, y a materias y módulos de costos en diversos programas de posgrados como son las maestrías en finanzas, en administración y en proyectos, y las especializaciones en costos, proyectos, finanzas y administración.

El libro consta de diez capítulos, en cada uno de los cuales se identifican sus objetivos y las capacidades que el estudiante debe adquirir con su estudio. Para ello se presentan los temas de cada capítulo en un mapa conceptual para una mejor comprensión de la temática. Posteriormente se desarrollan los conceptos, seguidos por un ejercicio resuelto con su respectiva solución, y se plantean algunas actividades de discusión, las cuales han sido elaboradas para que el lector reflexione y efectúe las conexiones necesarias alrededor de la temática respectiva. Finalmente se plantean algunos ejercicios propuestos, para que el estudiante aplique los conceptos adquiridos durante el capítulo, los cuales dan cuenta del logro de los objetivos, para simular ciertas situaciones empresariales en las cuales es necesario analizar diversas alternativas de solución.

El Capítulo 1 pretende familiarizar al lector con los conceptos básicos de costos. En él encontrará las definiciones de objetos de costos, costos y gastos, las clasificaciones de los costos y gastos y la importancia de los costos en la toma de decisiones gerenciales. Este capítulo está acompañado de un apéndice en el cual se ilustra la aplicación de la regresión lineal para efectuar la separación de costos y gastos fijos y costos y gastos variables.

El Capítulo 2 presenta los costos y gastos en los estados de resultados por costeo absorbente tanto en empresas manufactureras, como comercializadoras y de servicios. Además, establece cómo sus estructuras de costos y gastos tienen una participación directa en la magnitud de algunos indicadores financieros tradicionales y no tradicionales. El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones como implementación de sistemas de información, pago de deudas financieras, y reducción de niveles de inventarios, entre otras.

El Capítulo 3 presenta las definiciones de materias primas, insumos, desperdicios, daños y reprocesos, conceptos importantes en los procesos de toma de decisiones con materiales. A partir de un análisis de costos, el Capítulo pretende dar respuesta a interrogantes como ¿cuánto comprar?, ¿dónde comprar? ¿aceptar o no aceptar un descuento por volumen? El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones tales como subcontratación de conversión de materias primas, y determinación de precios base de negociación en compra o adquisición de materiales, entre otras.

El Capítulo 4 presenta la clasificación de los costos de la mano de obra involucrada en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio. En él se presentan los componentes del costo de la mano de obra en Colombia, Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú, con el fin de que el lector esté en capacidad de calcular, comparar y analizar los costos de la mano de obra entre dichos países. El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones tales como determinación de apertura de turnos de trabajo adicionales o utilización de horas extras, entre otras.

El Capítulo 5 contiene los sistemas de acumulación de costos por órdenes de trabajo y por procesos, los cuales permiten determinar los costos en que se incurre para la elaboración de los productos o para la prestación de los servicios. En este capítulo el lector debe aplicar los conceptos aprendidos durante los primeros cuatro capítulos. El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones como niveles de desperdicios máximos aceptables de materias primas, automatización de procesos, y fijación de precios de venta, entre otras.

El Capítulo 6 –uno de los más importantes para el proceso de toma de decisiones– presenta la diferencia entre los estados de resultados por costeo absorbente, variable y directo y el análisis costo volumen utilidad construido a partir de un estado de resultados por costeo variable. El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones tales como definición de precios, introducción o retiro (puntos de cierre) de productos o servicios del mercado, y aceptación de pedidos, entre otras.

El Capítulo 7 presenta los conceptos de los costos estándar e ilustra su comparación con los costos reales, para la identificación de las variaciones y sus causas. Adicionalmente efectúa la elaboración de los estados de resultados por costeo variable tanto a cifras estándar como a cifras reales. Las decisiones en este capítulo están encaminadas a identificar lugares para concentrar sus esfuerzos con el ánimo de reducir los costos de la empresa.



El Capítulo 8 desarrolla los conceptos básicos desarrollados por la Teoría de Restricciones. El autor presenta una comparación entre los conceptos de la contabilidad de costos tradicional y la contabilidad del Trúput. El lector simulará en los ejercicios propuestos la toma de decisiones en situaciones tales como identificación de productos o servicios más rentables del sistema y determinación de mezclas óptimas, entre otras.

El Capítulo 9 muestra los elementos básicos del costeo basado en actividades, como son los recursos, las actividades, los procesos y los direccionadores. Con este capítulo, el lector tendrá las herramientas suficientes para realizar la aplicación del costeo basado en actividades de manera estratégica, con el fin de desarrollar ventajas competitivas a partir de decisiones que le generen beneficios económicos a la empresa.

El Capítulo 10 desarrolla de manera breve los conceptos de costos de calidad y no calidad. Pretende que el lector esté en capacidad de tomar algunas decisiones referentes a procesos de aseguramiento de la calidad.

Por último, en el Apéndice se presentan seis problemas adicionales con un nivel de complejidad mayor a los propuestos a lo largo de los diez capítulos. Estos ejercicios pretenden que el lector aplique todos los conocimientos adquiridos en dichos capítulos, para que refuerce su proceso de aprendizaje. Dado su nivel de complejidad, le podrían servir al profesor como trabajos finales de su materia.

## **Novedades del texto**

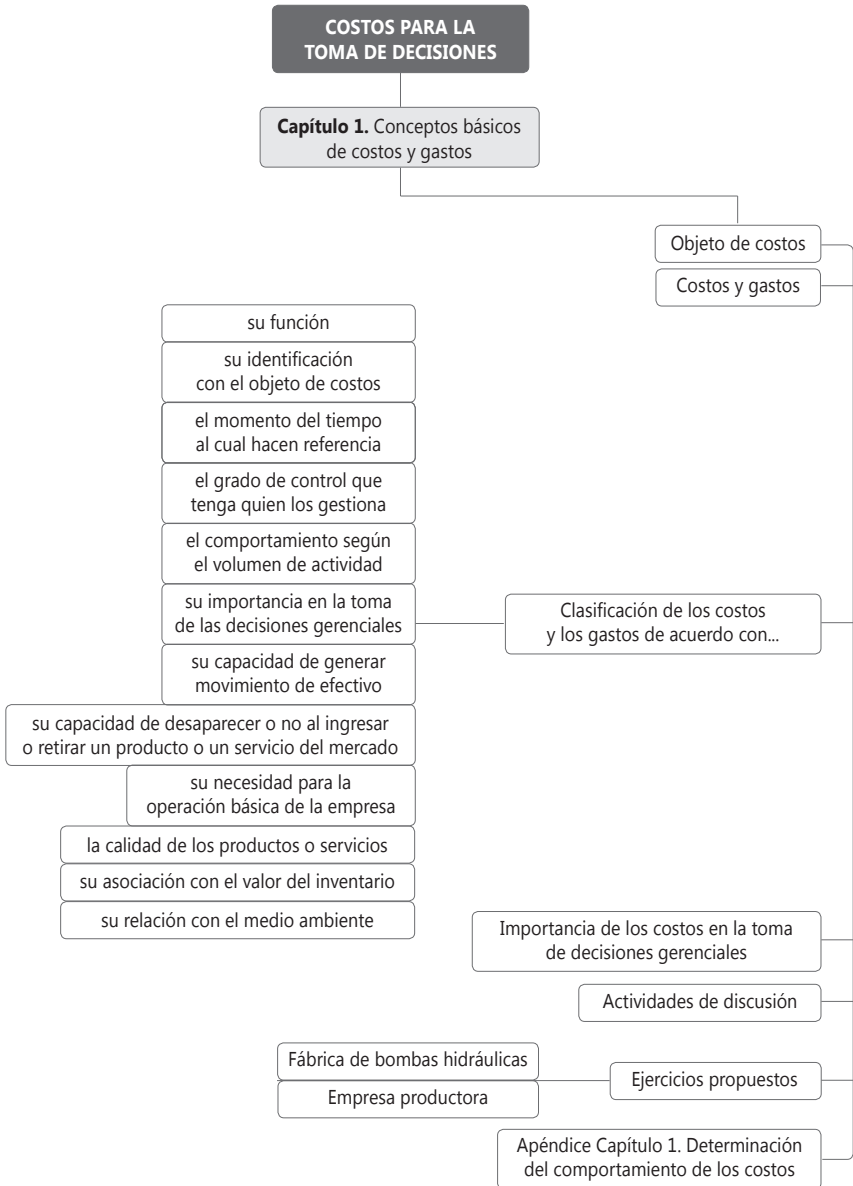
*Costos para la toma de decisiones* tiene las siguientes novedades:

- Todos los conceptos y elementos teóricos son desarrollados en un lenguaje sencillo, claro y contundente, lo cual facilita el proceso de aprendizaje del estudiante.
- Los ejercicios presentes en este texto han sido construidos a partir de situaciones reales de empresas de América Latina, no solamente del sector manufacturero, sino también del comercializador y de servicios.
- En el Capítulo 2 se explica con detalle el análisis de sensibilidad, con el propósito de que el lector lo utilice a lo largo de todos los ejercicios propuestos en el texto.
- Cada capítulo enfoca el análisis de los costos hacia la toma de decisiones. Los ejercicios propuestos y resueltos, simulan situaciones

empresariales, en las cuales es necesario identificar las diversas alternativas de solución, a partir de un análisis de costos, incorporando una herramienta tan importante como el análisis de sensibilidad y la identificación de puntos de indiferencia entre las diversas alternativas, elementos fundamentales que permiten una exploración más profunda para la selección de la solución.

- Gran parte de los ejercicios propuestos buscan la identificación de los puntos de indiferencia entre alternativas y la identificación de sus variables más sensibles, con el fin de que quien toma las decisiones concentre sus esfuerzos en aquellas que generan un mayor impacto, con el ánimo de obtener un mejor aprovechamiento de sus recursos.
- Los sesenta ejercicios propuestos y los 10 ejercicios resueltos han sido construidos a partir de la experiencia del autor a lo largo de 15 años en el sector real y en la academia, siendo utilizados en sus cursos de pregrado y posgrado, en los cuales se ha comprobado su efectividad para el proceso de aprendizaje de la temática.
- El Capítulo 1 presenta las clasificaciones de los costos y gastos no solamente desde su definición, sino que ilustra su importancia para los procesos de toma de decisiones.
- El Capítulo 4 presenta los componentes del costo de la mano de obra de Colombia, Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú, los cuales no se encuentran presentes en los libros de costos existentes en la actualidad.
- El Capítulo 6 ilustra de manera clara y sencilla las diferencias entre el costeo variable y el costeo directo, los cuales son tratados como sinónimos o iguales por algunos autores de costos.
- El Capítulo 7 pretende no solamente ilustrar las variaciones entre los costos reales y estándar, sino también las muestra en el estado de resultados construido por costeo variable tanto a costos reales como estándar, lo cual es novedoso durante el proceso de enseñanza de los costos.
- En el Capítulo 8, el autor realiza comparaciones entre los conceptos del costeo tradicional y los conceptos de la contabilidad del Trúput, las cuales no son comunes en los textos existentes.
- Las preguntas de reflexión han sido construidas a partir de los mejores interrogantes generados por estudiantes de costos en más de cien cursos de maestría en administración, maestría en finanzas y pregrado y por las consultas efectuadas al autor por diversas compañías de su región.

# CAPÍTULO 1 Conceptos básicos de costos y gastos



## Objetivo del capítulo

Este capítulo pretende familiarizar al lector con los conceptos básicos de costos. En él encontrará –con suficiente precisión– las definiciones de objetos de costos, costos y gastos, las clasificaciones de los costos y gastos, y por último, la importancia de los costos en la toma de decisiones gerenciales.

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de identificar cualquier rubro, bien sea de empresas manufactureras, comercializadoras o de servicios, en cada una de las clasificaciones presentadas, con el fin de que tenga la capacidad de visualizar su importancia en la toma de decisiones gerenciales, tanto en el corto, como en el mediano y largo plazo.

## Objeto de costos

Según Horngren (2008), un objeto de costos es “todo aquello a lo que se le desee hacer una medición de los costos”, es decir, se refiere a un producto, un servicio, un cliente, una persona, una actividad,<sup>1</sup> un proceso, o incluso un proyecto. Por tal motivo –por ejemplo–, en el momento de analizar los procesos de preparación, formulación, evaluación y gestión de proyectos, o cuando se desea analizar la estructura de costos de una empresa, es indispensable definir claramente cuáles serán los objetos de costos a los cuales se les realizará su medición, análisis y gestión.

## Costos y gastos

Cuando se analizan proyectos en diversos tipos de empresas –es decir del sector manufacturero, comercializador o de servicios– es fundamental clasificar las erogaciones en costos y gastos.<sup>2</sup> Algunos autores como Hansen y Mowen (2009) definen el costo como el “valor sacrifi-

---

<sup>1</sup> “Una actividad es una combinación tanto de personas, tecnología, materias primas y métodos, como del entorno que produce un producto o servicio dado. Las actividades describen lo que una empresa hace: la forma en que emplea el tiempo y las salidas del proceso” (Brimson, 1997, p. 255).

<sup>2</sup> “Los costos del producto forman parte de un inventario antes de confrontar los ingresos. Los gastos del periodo confrontan directamente los ingresos del periodo en que se incurren” (García, 1999, p. 106).

cado por productos y servicios que se espera que aporten un beneficio presente o futuro a una organización". De acuerdo con esto, se incurre en costos para producir un beneficio futuro, y por consiguiente, estos están relacionados con el ingreso; así, una vez se generan, se convierten en un costo expirado, o en un gasto. Sin embargo, en la práctica, y en la contabilidad de costos tradicional –en donde existe una línea divisoria entre costo y gasto– los costos en el sector manufacturero se asocian con aquellas partidas en las que se incurre con el ánimo de efectuar la elaboración o fabricación de los productos, mientras que en el sector de servicios, los costos son todas aquellas erogaciones necesarias para la generación de los servicios, y los gastos están asociados con aquellas cifras en las que se incurre pero que no fueron necesarias para la elaboración de los productos o para la generación de los servicios, es decir, son erogaciones relacionadas con la administración, las ventas, la distribución y la financiación, entre otras.

## **Clasificación de los costos y los gastos**

Los costos y los gastos se pueden clasificar –entre otros– de acuerdo con los siguientes criterios:

- Su función.
- Su identificación con el objeto de costos.
- El momento del tiempo al cual hacen referencia.
- El grado de control que tenga quien los gestiona.
- El comportamiento según el volumen de actividad.
- Su importancia en la toma de decisiones gerenciales.
- Su capacidad de generar o no un movimiento de efectivo.
- Su capacidad de desaparecer o no al ingresar o retirar un producto o un servicio del mercado.
- Su necesidad para la operación básica de la empresa.
- La calidad de los productos o servicios.
- Su asociación con el valor del inventario.
- Su relación con el medio ambiente.

A continuación se explicará cada uno de dichos criterios, teniendo en cuenta la importancia de las diversas clasificaciones en la toma de decisiones no solamente en empresas, sino también en la preparación, evaluación y gestión de proyectos.

## De acuerdo con su función

Esta clasificación hace referencia a las funciones desarrolladas dentro del proyecto u organización, es decir, a los costos o gastos de producción o prestación del servicio; de distribución y ventas; de administración y de financiación.

### *Costos de producción*

Son todos los rubros en los que se incurre para hacer la transformación de las materias primas con la participación de los recursos humanos y técnicos, e insumos necesarios para obtener los productos requeridos. Estos costos se pueden clasificar a su vez en:

- **Costos materiales:** en este rubro se encuentran todas las materias primas e insumos necesarios para la transformación de productos. Dentro de las materias primas se encuentran los recursos extraídos de la naturaleza que nos sirven para construir los bienes de consumo, los cuales sufren la transformación y dan lugar a los productos terminados. Pueden ser de origen vegetal, animal y mineral. Los insumos son bienes empleados en la producción de otros bienes, pueden estar ya terminados y no sufren una transformación durante su elaboración.
- **Costos de mano de obra:**<sup>3</sup> en este ítem se encuentran todas las erogaciones que hacen referencia al salario, la seguridad social, los parafiscales, las prestaciones sociales y los extralegales del personal involucrado en la elaboración de los productos, de acuerdo con la normatividad del país en el que se llevan a cabo las operaciones. Esta normatividad se explica en el Capítulo 4, para algunos países de Suramérica.
- **Costos indirectos de fabricación:** son todos aquellos rubros que son necesarios para la elaboración de los productos, que no fueron clasificados ni como costo de mano de obra directa, ni como material directo (Gómez, 2005). En este ítem se encuentran conceptos como materiales indirectos, mano de obra indirecta, depreciación de equipos involucrados en la transformación y sus respectivos mantenimientos preventivos, predictivos y correcti-

---

<sup>3</sup> "Los costos del trabajo (mano de obra) comprenden todos los desembolsos relacionados con los empleados" (Welsh, 2005, p. 205).

vos, en general todo lo que esté involucrado en la fabricación, pero que no es de fácil asociación con el objeto de costos motivo de análisis.

De acuerdo con Giner y Ripoll (2009),

el coste de producción se determinará añadiendo al precio de adquisición de las materias primas y otras materias consumibles, los **costes directamente imputables** al producto. También deberá añadirse la parte que *razonablemente* corresponda de los costes indirectamente imputables a los productos de que se trate, en la medida en que tales costes correspondan al periodo de fabricación, elaboración o construcción, en los que se haya incurrido al ubicarlos para su venta y se basen en el nivel de utilización de la *capacidad normal de trabajo* de los medios de producción

Los costos de producción pueden ser clasificados a su vez como costos primos y costos de conversión. Dentro de los **costos primos** se encuentran los materiales directos y la mano de obra directa, es decir, todos aquellos rubros que intervienen de manera directa con la fabricación del producto. Esta clasificación es importante en el momento de analizar si un porcentaje alto de los costos de producción son de fácil asignación al objeto de costos en mención.

Asimismo, durante el proceso de transformación se incurre tanto en una mano de obra directa como en unos costos indirectos de fabricación indispensables para lograr la conversión de las materias primas. A estos costos se les denomina **costos de conversión**. La relevancia de esta clasificación está dada para aquellos momentos en los cuales se requiere analizar diversas alternativas de decisión para los proyectos o para las empresas, como por ejemplo determinar si se provee la materia prima y se transforma, o si se subcontrata la fabricación de sus productos.

### *Gastos de distribución y ventas*

Son todos los rubros en que se incurre para almacenar y llevar los productos terminados a los diversos consumidores, utilizando los diversos canales de distribución existentes (Mauleón, 2006). En esta categoría se encuentran el transporte, los seguros de la mercancía, las comisiones y los salarios del personal de ventas, y los gastos de publicidad y propaganda, entre otros.

### *Gastos de administración*

Son todos los rubros en que se incurre en las funciones de administración de la compañía. En ella se encuentran erogaciones tales como los costos de la gerencia general y la depreciación de los activos fijos requeridos en dichas funciones.

### *Gastos financieros*

De acuerdo con Ramírez (2008), "en esta categoría se originan cifras por el uso de recursos ajenos, que permiten financiar el crecimiento y desarrollo de la empresa o del proyecto".

## **De acuerdo con su identificación con el objeto de costos**

Esta clasificación se divide en dos categorías: costos y gastos directos, y costos y gastos indirectos. Los aspectos que se deben tener en cuenta para clasificarlos como directos o indirectos consisten en definir si existe una asociación entre el recurso y el objeto de costos que se está analizando y determinar si es fácil y económicamente posible saber qué proporción del recurso es consumido por el objeto de costos. En caso de que la respuesta sea positiva tanto para la asociación como para la determinación, el costo o gasto se clasifica como *directo*; en caso contrario se considera dentro de la categoría de *indirectos*. El lector puede analizar cómo un recurso puede ser directo a un objeto de costos e indirecto a otro objeto de costos; por tanto, es fundamental identificar con precisión los objetos de costos motivo de estudio. El grado de subjetividad cuando se costean productos, servicios o proyectos, depende no sólo de la identificación de los objetos de costos motivo de estudio, sino también de la separación de los costos y gastos en cifras directas e indirectas, con el fin de seleccionar solamente aquellos inductores de costos (bases de asignación), que sean necesarios para establecer la relación causa-efecto entre el consumo del recurso por parte del objeto de costos.



## De acuerdo con el momento del tiempo al cual hacen referencia

Dentro de esta categoría se encuentran tanto los costos y gastos reales (o históricos), como los predeterminados y presupuestados, los cuales se presentan a continuación.

### *Costos y gastos reales*

Hacen referencia a hechos económicos que ocurrieron en el pasado, son inmodificables, no se pueden cambiar y por tanto se convierten en hechos históricos para la compañía o para el proyecto. Estas cifras reales e históricas en las que ya se ha incurrido independientemente de los diversos cursos de acción que se puedan tomar posteriormente, se convierten en costos o gastos "hundidos", también denominados "sumergidos" por algunos autores como Garrison, Noreen y Brewer (2007). Algunos autores como Hansen y Mowen (2009) definen los costos hundidos como "costos pasados, siempre son los mismos a través de varias alternativas y por tanto son cifras irrelevantes. Son valores que no se pueden cambiar". Otros autores como Horngren, Datar y Foster (2006) los definen como "costos pasados que son inevitables porque no se pueden cambiar sin importar la acción que se lleve a cabo". Barfield, Rayborn y Kinney (2005) mencionan que son "costos incurridos en el pasado para la adquisición de un activo o de un recurso, no se pueden cambiar, sin importar qué curso futuro de acción se tome".

En relación con lo anterior, durante los procesos de preparación, evaluación y gestión de los proyectos, aparecen por ejemplo cifras que una vez incurridas en ellas –como todos los estudios preliminares contratados con terceros– se convierten en costos o gastos hundidos<sup>4</sup> con relación al proyecto, porque independientemente de los diversos cursos de acción que puedan ocurrir de allí en adelante, ya pasaron, son inmodificables, lo que llevaría a pensar que se convierten en costos o gastos irrelevantes para el análisis de alternativas. Sin embargo, la posición del autor, a diferencia de lo que plantean varios expertos en proyectos consultados, es que estas cifras sí deben ser tenidas en cuenta para todo

<sup>4</sup> "Un costo hundido es un desembolso ya comprometido o que ya ha ocurrido y, por tanto, no se ve afectado por la decisión acéptese/rechácese bajo consideración" (Weston, 1994, p. 688).

el proceso de preparación, evaluación y gestión de los proyectos, pues permiten mostrar su realidad económica de una manera mejor.

### *Costos y gastos predeterminados*

Hacen referencia a hechos económicos que no han ocurrido, son el “deber ser” dentro del proyecto u organización. Se dividen en costos o gastos estimados y en costos o gastos estándar. Los estimados son cifras determinadas a partir del conocimiento adquirido por los expertos, pero no están soportados en estudios técnicos ni científicos (Mesías, 2008).

“Un estándar es un punto de referencia o *norma* para medir el desempeño”. ¿Cómo se logra, entonces, que una empresa o proyecto controle su desempeño si no tiene puntos de referencia? Por eso los costos o gastos estándar son aquellas cifras en las que “se debe” incurrir dadas unas condiciones normales de eficiencia de los procesos. Son fijados con rigurosidad técnica o científica y pueden ser clasificados como estándares ideales, fijos, alcanzables y Kaizen.<sup>5</sup>

De acuerdo con lo anterior, los costos y gastos predeterminados fijan los puntos o patrones de referencia con los que se evaluarán las cifras reales incurridas durante el desarrollo de las operaciones y su “deber ser”. De la diferencia entre los costos reales y los costos predeterminados se derivan las variaciones que deben ser explicadas por los responsables de los procesos. Esto lleva a la administración a efectuar lo que Garrison, Noreen y Brewer (2007) denominan como el *ciclo de análisis de variación*, el cual está compuesto por los procesos de identificar preguntas, recibir explicaciones, tomar medidas correctivas, llevar a cabo las operaciones del periodo, elaborar el informe de desempeño del costo predeterminado y analizar sus variaciones.

Por otra parte, los costos y gastos presupuestados son construidos a partir de los costos y gastos predeterminados, es decir, las cifras estimadas y estándar son aplicadas a unos volúmenes de actividad presupuestados permitiendo obtener los valores presupuestados, indicando de qué cuantía deben ser los costos y gastos de la empresa o el proyec-

---

<sup>5</sup> “Kaizen es una filosofía que engloba todas las actividades del negocio. La Estrategia Kaizen ha sido llamada “el concepto independiente de mayor importancia en la administración japonesa –la llave del éxito competitivo japonés” (Evans y Lindsay, 2000, p. 370).

to, para los volúmenes de actividad presupuestados en un horizonte de tiempo estimado.

Vale la pena resaltar que durante la preparación, evaluación y gestión de los proyectos es fundamental identificar los costos y gastos predeterminados, a partir de los cuales se construyen los costos y gastos presupuestados y, posteriormente, una vez ocurridos los hechos económicos, comparar ambos con las cifras reales obtenidas. De igual manera es posible elaborar los estados de pérdidas y ganancias, tanto a valores predeterminados<sup>6</sup> como a valores presupuestados y reales.

Los costos o gastos-meta forman parte del costeo objetivo, en el cual lo que se busca es encontrar los costos y gastos en los que se debe incurrir para lograr una utilidad meta. Particularmente en Colombia, en la economía cerrada de antes de los años noventa, los precios se fijaban a partir de los costos y gastos, más una utilidad deseada. Posteriormente, en la economía abierta de inicio de los años noventa, los precios se fijan por el mercado, con lo cual se invalida el modelo anterior. Por tal razón, los costos y gastos meta forman parte del costeo denominado *objetivo*, en el cual la cifra a encontrar es en qué costos y gastos debe incurrir la empresa o el proyecto para obtener una utilidad deseada. Se puede observar que las cifras-meta se convierten en cifras estándares a alcanzar por medio de técnicas de mejoramiento continuo (Kaizen).

De lo anterior se puede observar cómo un adecuado sistema de costos suministra información de hechos económicos ocurridos en el pasado (costos reales), del presente (costos normales, lo que debe estar sucediendo, calculados a partir de los costos predeterminados aplicados a unos volúmenes de actividad reales) y del futuro (costos presupuestados). Así, cuando se analiza la estructura de costos de una empresa o durante la preparación, evaluación y gestión de los proyectos, es indispensable identificar claramente a qué momento del tiempo hace referencia la información de costos y gastos utilizados para el análisis. Por tanto, se puede apreciar que toda empresa o proyecto debe tener idealmente los costos predeterminados, a partir de los cuales se construyen los presupuestados, para luego compararlos con las cifras

---

<sup>6</sup> “Los sistemas de costos predeterminados utilizados por muchas empresas industriales y de servicios no son nuevos. Han sido utilizados durante cientos de años para controlar la actuación de los empleados” (Kaplan y Cooper, 1999, p. 43).

reales y así realizar un análisis de variaciones<sup>7</sup> posterior, que permita identificar en dónde debe concentrar los esfuerzos la administración para corregir problemas e ineficiencias de sus procesos.

## De acuerdo con el grado de control que tenga quien los gestiona

Esta clasificación es muy importante porque sirve para medir parcialmente el nivel de riesgo de una empresa o proyecto. Se compone de costos y gastos controlables, y costos y gastos no controlables. Los controlables se presentan cuando una persona de determinado nivel dentro de la empresa o proyecto tiene un grado de control sobre la magnitud del rubro por un periodo determinado, mientras que los no controlables dependen de variables que están fuera del alcance y, por tanto, no existe margen de maniobra. Dentro de esta clasificación el autor sugiere hacer varias categorías en las cuales se puedan evaluar diversos niveles de control. Se pueden subdividir en altamente controlables, medianamente controlables y no controlables.

- **Altamente controlables:** el sujeto o quien toma las decisiones influye 100% sobre la magnitud del costo en el corto, mediano y largo plazo.
- **Medianamente controlables:** el sujeto influye 100% sobre la magnitud del costo en el corto y mediano plazo, pero en el largo plazo otras variables cambian la magnitud.
- **No controlables:** el 100% de la magnitud del costo depende de variables no controlables por quien administra los costos y gastos.

Lo anterior indica que en la medida en que una compañía o proyecto tiene un porcentaje muy elevado de cifras no controlables, tiene un alto nivel de riesgo desde el punto de vista de su estructura de costos y gastos. Se debe tener presente esta clasificación especialmente cuando se va a comenzar un proyecto o cuando se tiene una idea nueva de negocio o empresa.

---

<sup>7</sup> "Un análisis de variaciones debe permitir identificar cuáles son las causas de las variaciones y cuál la unidad de la organización responsable" (Anthony y Govindarajan, 2008, p. 425).

## De acuerdo con el comportamiento según el volumen de actividad

Esta clasificación es indispensable cuando es necesario construir los estados de pérdidas y ganancias (que se explicarán más adelante con suficiente precisión). Una mala clasificación de las cifras conduce no solamente a errores en construcción de los estados de resultado, sino también en los análisis que de allí se desprendan. En esta categoría se encuentran tanto los costos y gastos fijos, como los variables y los mixtos o semivariables.

### *Costos y gastos fijos*

Hacen referencia a los rubros en los que se incurre, cuya magnitud permanece constante, independientemente del volumen de actividad dentro de un rango relevante. El volumen de actividad hace referencia al número de unidades producidas, al número de servicios prestados, al número de proyectos atendidos, a la cantidad de productos transportados, entre otros. El rango relevante hace referencia a la banda de actividad o al intervalo de volumen de actividad en el cual los fijos realmente no cambian de magnitud. El rango relevante está entonces determinado por la capacidad de la empresa o el proyecto.

De ahí que sea importante definir los diversos conceptos de capacidad: teórica, práctica o alcanzable, normal, estimada o esperada, en exceso, y ociosa.

- **Capacidad teórica:**<sup>8</sup> es una capacidad ideal, la cual se alcanza dadas unas condiciones utópicas de eficiencia en el sistema. Es una capacidad inalcanzable en la realidad. No tiene en cuenta las pérdidas normales de eficiencia en el sistema ocasionadas por mantenimientos preventivos e interrupciones normales (inevitables) del proceso.
- **Capacidad práctica o alcanzable:**<sup>9</sup> para su cálculo se parte de la capacidad teórica, y se le restan todas las pérdidas normales de

<sup>8</sup> "La capacidad teórica es un criterio de capacidad idealista toda vez que supone que la planta, el personal y los equipos operan a la máxima eficiencia usando 100% de su capacidad y en condiciones de máxima y absoluta eficacia en el aprovechamiento de los recursos" (Cuervo y Osorio, 2007, p. 256).

<sup>9</sup> "La capacidad práctica puede calcularse de una manera arbitraria o puede estudiarse analíticamente. El planteamiento arbitrario asume que la capacidad práctica es un porcentaje especificado –por ejemplo el 80% u 85%– de la capacidad teórica (Kaplan y Anderson, 2008, p. 43).

eficiencia en el sistema, es decir, mantenimientos preventivos e interrupciones de operación inevitables (Horngren, 2008). Esta capacidad supone que la demanda es infinita, lo cual quiere decir que existe demanda para todo lo que se está en capacidad de generar.

- **Capacidad normal:** es calculada a partir de la capacidad práctica. Consiste en ajustar la capacidad alcanzable a una demanda promedio en un horizonte de tiempo de mediano y largo plazo, es decir, aquella capacidad que se requiere para poder abastecer la demanda del mercado. Esta capacidad es la que se utiliza para definir el tramo relevante en el cual los costos y gastos realmente tienen un comportamiento fijo (Polimeni, 2001).
- **Capacidad estimada o esperada:** también es calculada a partir de la capacidad práctica. Consiste en ajustar la capacidad alcanzable a una demanda en un horizonte de tiempo de corto plazo, es decir, un periodo en particular. La diferencia con la normal está dada en el horizonte de tiempo.
- **Capacidad en exceso:** se refiere a la capacidad que simplemente no es necesaria en un horizonte de tiempo de mediano y largo plazo. Surge de la diferencia entre la capacidad práctica o alcanzable y la capacidad normal.
- **Capacidad ociosa:** “es la falta temporal de uso de las instalaciones que resulta de una disminución de la demanda por los productos o servicios de la empresa o del proyecto” (Rayburn, 2000). Lo anterior indica que la capacidad ociosa es la diferencia entre la capacidad normal y la capacidad estimada o esperada.

Una vez analizados los diversos tipos de capacidad, vale la pena retomar la definición de costos y gastos fijos: “los costos y gastos fijos hacen referencia a los rubros en los que se incurre, pero cuya magnitud permanece constante independientemente del volumen de actividad dentro de un rango relevante”. Esto significa que los costos y gastos fijos son todas aquellas erogaciones en las que incurre un proyecto o una empresa, pero cuya magnitud no cambia ante un aumento o disminución de los volúmenes de ventas, o volúmenes de producción, en el intervalo comprendido entre cero y su capacidad normal.

En un intervalo de capacidad infinita se puede afirmar que los costos y gastos fijos tienen un comportamiento escalonado, es decir, son fijos por intervalos de capacidad perfectamente definidos.

En las economías de escala –a mayores volúmenes de actividad menores costos unitarios (Chopra, 2008)– obtenidas a partir de los costos y gastos fijos, los ahorros en costos se dan como consecuencia de una disminución de la capacidad en exceso y de la capacidad ociosa. En la medida en que se utiliza mejor la capacidad práctica o alcanzable, disminuye el costo por unidad. Generalmente en las organizaciones y en los proyectos en los cuales el tamaño también puede generar economías de alcance,<sup>10</sup> se obtienen ahorros o sobrecostos significativos en la medida en que sus instalaciones son mejor aprovechadas.

### *Costos y gastos variables*

Corresponden a aquellas cifras que sí cambian ante una modificación en el volumen de actividad (Bowersox, 2007), como por ejemplo los costos de las materias primas y las comisiones pagadas al personal de ventas.

Las economías de escala a partir de los costos y gastos variables se pueden obtener cuando los proveedores de materias primas ofrecen descuentos por cantidad. Cuando se aprovechan estos descuentos se compran a un menor valor de adquisición, lo cual puede verse reflejado como un menor valor del costo del producto o de la prestación del servicio. De igual modo sucede cuando se obtienen descuentos por volumen en el transporte de la mercancía. En el Capítulo 3 se plantean problemas con el ánimo de analizar la pertinencia de utilizar estos descuentos por volumen.

Es importante precisar que estos descuentos por volumen se pueden presentar tanto para todas las unidades compradas, como para un número de unidades a partir del cual se ofrece el descuento. Son dos condiciones diferentes y de esto depende el ahorro obtenido durante su adquisición. Lo importante es resaltar que en ambos casos se obtiene un menor costo de adquisición de los materiales.

De lo anterior se puede deducir que las economías de escala pueden ser obtenidas no solamente por los costos y gastos fijos, sino también por los costos y gastos variables.

<sup>10</sup> “Las economías de alcance son economías que se logran cuando los materiales y procesos empleados en un producto pueden utilizarse para elaborar otros productos relacionados” (Bateman, 2005, p. 256).

### *Costos y gastos mixtos o semivARIABLES*

Son aquellas erogaciones con un comportamiento fijo y un comportamiento variable, es decir, una combinación de las dos categorías anteriores. Un gran porcentaje de los recursos comprometidos en las empresas y en los proyectos son clasificados dentro de esta categoría.

### **De acuerdo con su importancia en la toma de las decisiones gerenciales**

Esta clasificación se realiza única y exclusivamente cuando se evalúan dos alternativas futuras de decisión. Se encuentra conformada por los costos y gastos relevantes, y los costos y gastos irrelevantes. Los relevantes hacen referencia a aquellas cifras que están presentes en ambas alternativas por diferente concepto –o si están por el mismo concepto, por diferente magnitud. Los costos y gastos que difieren en cuanto al concepto o a la magnitud tienen relevancia en el momento de analizar diversos cursos de acción. Es una clasificación bastante importante, pues cuando se evalúan alternativas de inversión, se puede desperdiciar una cantidad considerable de recursos, buscando determinar montos a incurrir, cuando se trata de cifras desconocidas en los diversos cursos de acción posibles, los cuales no sería necesario tenerlos en cuenta en su evaluación. “La capacidad para identificar los costos y gastos relevantes e irrelevantes es una habilidad importante en la toma de decisiones” (Hansen y Mowen, 2009).

Las cifras relevantes son las que generan costos y gastos diferenciales entre alternativas. Los valores diferenciales se calculan a partir de restar las magnitudes del costo de un curso de acción de otro. Su importancia radica en que permiten analizar si en un momento determinado son significativos para tomar una decisión u optar por otra. Generalmente, a la alta y mediana dirección le interesa conocer estos valores diferenciales, con el fin de determinar las acciones a seguir.

Las cifras irrelevantes son las que están presentes en dos alternativas de decisión por el mismo concepto y la misma magnitud, al mismo tiempo.

Los costos y gastos diferenciales pueden ser decrementales o incrementales. Los primeros hacen referencia a la disminución en los valores



ocasionados como consecuencia de un curso de acción con respecto a una situación inicial, y los incrementales a un aumento en sus valores.

## **De acuerdo con su capacidad de generar movimiento de efectivo**

Los costos y gastos desembolsables implican una salida de efectivo; más adelante se convierten en costos históricos, y hacen referencia a hechos económicos ocurridos en el pasado, mientras que los costos y gastos no desembolsables no generan un movimiento de efectivo. En las partidas no desembolsables también se encuentran los costos de oportunidad,<sup>11-12</sup> los cuales son calculados única y exclusivamente cuando se van a analizar diversas alternativas de decisión. Se refieren al valor sacrificado por tomar una alternativa y renunciar a otra.

Esta categoría es importante porque en ciertos momentos es posible olvidar la presencia de estas cifras, por lo que no generan movimiento de efectivo. Entre los gastos no desembolsables están las depreciaciones y las amortizaciones, las cuales perfectamente podrían cambiar los cursos de acción a seleccionar.

## **De acuerdo con su capacidad de desaparecer o no al ingresar o retirar un producto o un servicio del mercado**

Un costo o gasto se considera evitable en la medida en que si se elimina el producto, el servicio o el objeto de costos, desaparece. Es una categoría muy importante cuando se trata de evaluar los puntos de cierre o de abandono de un producto, un servicio o un proyecto del mercado. Los costos y gastos inevitables hacen referencia a las erogaciones que siguen estando presentes aún cuando se elimina el producto, el servicio, o el objeto de costos motivo de análisis.

Es importante resaltar que cuando el objeto de costos desaparece, el rubro puede ser suprimido. Es una clasificación muy simple, pero puede ser muy poderosa en el momento de hacer los análisis respectivos.

<sup>11</sup> "Un costo de oportunidad es aquel que se origina al tomar determinada decisión, la cual provoca la renuncia a otro tipo de opción que pudiera ser considerada al llevar a cabo la decisión" (Backer, Jacobsen y Ramírez, 1998, p. 19).

<sup>12</sup> "El costo de oportunidad es el beneficio al que se renuncia o a la ventaja perdida, que resulta de escoger una acción en lugar de otra acción que representa la alternativa más conocida" (Chase, Jacobs y Aquilano, 2005, p. 792).

## **De acuerdo con su necesidad para la operación básica de la empresa**

Como afirman Barfield, Raiborn y Kinney (2005), aquellos costos y gastos que se asocian con los activos necesarios para la operación básica o con la estructura de personal de una organización o proyecto se conocen con el nombre de *costos o gastos comprometidos*. La magnitud de los costos o gastos comprometidos depende de los niveles de actividad que la compañía quiere tener a largo plazo. Son cifras en las cuales es difícil lograr un adelgazamiento de la estructura de costos de la empresa o del proyecto, aún en épocas de bajos volúmenes de actividad. En cambio los costos y gastos discrecionales se relacionan con actividades de la compañía o del proyecto que en un momento determinado son efectuadas, pero que pueden ser catalogadas como opcionales. La importancia de los discrecionales radica en que en épocas de recesión económica, son las cifras que más fácilmente se pueden recortar con el fin de adelgazar la estructura de costos de la organización o el proyecto objeto de análisis.

## **De acuerdo con la calidad de los productos o servicios**

Como lo mencionan Hansen y Mowen (2009), "la calidad recibe con frecuencia el nombre de grado o nivel de excelencia". Desde el punto de vista del producto o del servicio, "un producto o servicio de calidad es aquel que satisface o supera las expectativas del cliente". El lector puede observar que es un concepto similar al "valor de uso" empleado por los economistas en la teoría del valor. De igual manera, Gutiérrez (2006), en otro término menos formal afirma que "la calidad la define el cliente, es el juicio que este tiene sobre un producto o servicio y resulta por lo general en la aprobación o el rechazo del producto [...] Así, la calidad es ante todo satisfacción del cliente [...] Se dice que hay satisfacción si el cliente percibió del producto o servicio al menos lo que esperaba".

De acuerdo con lo anterior, las actividades en las que se incurre con el ánimo de garantizar la calidad de los productos o servicios, reciben el nombre de *costos de calidad*, mientras que aquellas necesarias para corregir los problemas de calidad –porque no se cumple con las espe-

cificaciones o con las necesidades de los clientes— se conocen como *costos de mala calidad*.<sup>13</sup>

Los costos de calidad se dividen en costos de prevención y costos de evaluación; los costos de mala calidad son costos de fallas internas y fallas externas.

Los costos de prevención están compuestos por aquellas erogaciones necesarias con el fin de garantizar la calidad de los productos o servicios, antes de que se encuentren totalmente terminados. Se diferencian de los de evaluación, porque estos últimos tienen origen en las actividades efectuadas una vez han sido terminados (Render y Heizer, 2004).

Los costos de fallas internas están dados antes de que el producto o servicio haya sido entregado al cliente. Los de falla externa una vez han sido entregados. Estas clasificaciones se encuentran explicadas con mayor detalle en el Capítulo 10.

## De acuerdo con su asociación con el valor del inventario<sup>14</sup>

Dentro de esta categoría se encuentran los costos inventariables y los costos no inventariables.

Los costos del producto o costos inventariables están conformados por la materia prima directa, la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación y las maquilas necesarias para la transformación de los productos. Están relacionados con el valor de los inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados; por tanto, hasta que sean vendidos, en el balance general forman parte de la sección de activos de la compañía.

De otro lado, los gastos del periodo,<sup>15</sup> o gastos no inventariables, no están asociados con los valores de los inventarios, como los gastos

<sup>13</sup> “La valoración de los costes de la calidad y la discalidad, cumplen un papel fundamental como principio de asignación de responsabilidades y criterios de priorización de las medidas correctoras para el aseguramiento de la calidad” (Cataldo, 1996, p. 28).

<sup>14</sup> Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados” (Muller, 2004, p. 1).

<sup>15</sup> “Los gastos periodificados han sido denominados cargas por una parte de la doctrina; se han denominado cargas para expresar en una sola palabra lo que queremos significar. Constituyen un concepto clave para relacionar la contabilidad general con la contabilidad de costes” (Sáez y Fernández, 2004, p. 21).

de administración y ventas, y los gastos financieros. Están relacionados con el periodo en que se incurre en ellos, y por tanto se descargan del Estado de resultados.

## **De acuerdo con su relación con el medio ambiente**

Similar a los costos de calidad, los costos ambientales "son aquellos en los que se incurre debido a que existe, o *puede existir*, una calidad ambiental deficiente. De tal modo, los costos ambientales están asociados con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental" (Hansen y Mowen, 2009).

De la misma manera que los costos de calidad y no calidad, los costos ambientales se dividen en costos de prevención ambiental, costos de detección ambiental, costos de fallas internas y costos de fallas externas.

De acuerdo con Hansen y Mowen (2009),

los costos de prevención ambiental son los costos de actividades llevadas a cabo para prevenir la producción de contaminantes o residuos que pudieran ocasionar daños al ambiente; los costos de detección ambiental son aquellos costos de las actividades que se han ejecutado para determinar si los productos, los procesos y otras actividades dentro de la empresa están en cumplimiento con los estándares ambientales apropiados; los de fallas ambientales internas son los costos de las actividades desempeñadas como resultado del hecho de que se hayan producido contaminantes y residuos pero no se hayan descargado al ambiente, y los de fallas ambientales externas después de descargar los contaminantes y los residuos hacia el ambiente.

## **Importancia de los costos en la toma de las decisiones gerenciales**

En la actualidad las organizaciones están en la imperiosa necesidad de tomar decisiones e implementar proyectos estratégicos. Es así como las anteriores clasificaciones de costos y gastos son fundamentales en el momento de tomar decisiones referentes a introducir o retirar un producto o un servicio nuevo al mercado; realizar o no procesos de terciarización; adelgazar estructuras de manera temporal o definitiva en épocas de crisis económica; determinar grados y niveles de integración vertical u horizontal; definir venta de capacidades en exceso; seleccionar proveedores; instalar una planta nueva; sustituir maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente, e invertir en infraestructura, entre otras, ya que permiten analizar no solamente la estructura de costos de la empresa o

del proyecto, sino que también ayudan a definir elementos vitales como su nivel de riesgo (por épocas de recesión económica), su maniobrabilidad (adelgazamiento de la estructura) y su control (en todo momento).

Para visualizar mejor el nivel de riesgo de la empresa o del proyecto en cualquiera de sus fases o etapas, existen algunos tipos de los costos que dan cuenta de ello. Estos son:

- costos fijos,
- costos controlables,
- costos comprometidos y
- costos de oportunidad.

Por ejemplo, una compañía o un proyecto que tiene costos y gastos fijos altos –y que está inmersa en entornos bastante turbulentos– estos pueden ser un indicio de un alto nivel de riesgo. De igual forma para altos porcentajes de costos no controlables y comprometidos. Asimismo, altos *costos de oportunidad* implican altas tasas de capital, que pueden estar asociadas con altos niveles de riesgos.

Por otra parte, para determinar el grado de maniobrabilidad de la empresa o el proyecto, los costos discrecionales, desembolsables y no desembolsables, y los fijos, son fundamentales. Momentos en los que se requiere adelgazar estructuras, empresas o proyectos con altos porcentajes de costos fijos desembolsables y bajos costos y gastos discrecionales, sugieren un mínimo nivel de maniobra. Finalmente, el control de la empresa o del proyecto dependerá en gran medida de bajos porcentajes en costos controlables tanto fijos como variables, altos valores evitables, una adecuada relación entre costos de calidad y costos de mala calidad, y la magnitud de sus costos ambientales.

Por lo anterior, es necesario que durante la administración de los procesos de la empresa y en general en la preparación, evaluación y gestión de los proyectos, se tenga claridad sobre el comportamiento de los costos y gastos, pues, en gran parte, la capacidad de su gestión depende de la identificación y comprensión de las clasificaciones presentadas.

Una vez comprendidos los costos y gastos desde su definición, pasando por la comprensión de sus clasificaciones, hasta visualizar su importancia en la estructura de costos y en la gestión de la empresa y el proyecto, el lector podrá apreciar en el Capítulo 2 los costos y gastos en los estados de resultados de empresas o proyectos tanto del sector manufacturero, como del comercializador y el de servicios.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. Defina y dé un ejemplo de un costo fijo escalonado ascendente tanto en una empresa comercializadora, como en una manufacturera y en una de servicios.
2. ¿Por qué razón es importante hacer la separación de los costos fijos y los costos variables cuando se emprende un estudio de costos?
3. Un inversionista tiene la posibilidad de invertir en dos alternativas. En la primera alternativa los costos controlables son del 10%; los discrecionales del 5% y los fijos representan un 90%. En la segunda alternativa los controlables son del 70%, los discrecionales del 40% y los fijos del 50%. A partir de estas cifras explique qué ventajas tiene una alternativa con respecto a la otra.
4. Explique la diferencia en las gráficas de los costos variables totales, cuando los descuentos de las materias primas se dan sobre todas las unidades, o sobre las unidades que exceden determinado monto.
5. Explique y dé un ejemplo de los siguientes términos aplicados a su empresa o a una compañía de su región:
  - a) Costos discrecionales
  - b) Costos inevitables
  - c) Costos controlables
6. Identifique y dé ejemplos de su empresa o de alguna compañía de su región alrededor de las siguientes clasificaciones: costos de producción o de prestación de servicios; gastos de operación, costos fijos de producción o prestación de servicios; gastos fijos de operación; costos variables de producción; gastos variables de operación; costos directos de producción o prestación del servicio; costos indirectos de producción o prestación del servicio.
7. Si se tiene la idea de un nuevo negocio, ¿cuáles de las clasificaciones ayudan a identificar el nivel de riesgo de este?
8. ¿Por qué razón en un análisis de diversas alternativas se deben tener en cuenta los costos de oportunidad si son cifras no desembolsables?
9. Indique al menos tres ejemplos de rubros en una entidad financiera, directos a un objeto de costos, e indirectos a otro.
10. ¿Por qué razón es importante el uso de la tecnología en la conversión de valores indirectos en directos?

11. Grafique y explique el comportamiento de los costos fijos escalonados ascendentes y descendentes ante los cambios en el volumen de actividad.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 1.1 Fábrica de bombas hidráulicas (adaptado de Backer, 1998)

Una compañía fabrica bombas hidráulicas por pedido. Las operaciones son maquinado, montaje y pruebas. La empresa tiene un departamento para la preparación de planos, un departamento de compras, uno de recepción, un almacén y las oficinas.

Al inicio del periodo la empresa tiene solamente un pedido por 5.000 unidades, y se cree que en los próximos dos meses no se recibirán nuevos pedidos. Normalmente la empresa utiliza el 75% de su capacidad, lo que equivale al pedido recibido.

La gerencia tiene dos alternativas para la fabricación de este pedido: producir todo durante un mes y cerrar los dos meses siguientes, o distribuir el trabajo durante los tres meses.

Al fabricar el pedido durante un mes los costos de mano de obra directa son \$5.000.000. Cuando se cierra la planta estos costos disminuyen en un 50%.

En el cuadro que aparece a continuación se encuentran los costos indirectos para los diversos niveles de actividad de la empresa:

Ítem	75% (\$)	25% (\$)	0% (\$)
Depreciación edificios	100.000	100.000	160.000
Depreciación equipos	300.000	100.000	0
Mantenimiento	200.000	60.000	0
Seguros	50.000	50.000	50.000
Supervisión	100.000	30.000	0
<b>Mano de obra indirecta:</b>			
Producción			
Cambios referencia	70.000	40.000	0
Test	2.000	2.000	0
Recepción	100.000	30.000	0
Almacenamiento	40.000	40.000	40.000
Energía	75.000	25.000	0

## Preguntas

1. ¿Cuáles son los costos relevantes e irrelevantes para tomar la decisión?
2. ¿Cuáles costos podrían ser discrecionales y comprometidos de acuerdo con la naturaleza del negocio?
3. ¿Qué decisión debería tomar la administración de la compañía sobre la base de datos suministrados?
4. ¿Existen otros costos, no ilustrados en los datos, que podrían ser pertinentes para tomar este tipo de decisiones?

## Ejercicio 1.2 Empresa productora

Para el desarrollo del siguiente ejercicio es necesario estudiar el apéndice de este capítulo.

Pronostique el costo total de 800 unidades y determine los costos fijos y variables totales para ese número de unidades, asumiendo que una vez se supera la capacidad normal de la empresa, estimada en 500 unidades, los costos fijos se incrementan en un 50% generando un rubro escalonado.

Mes	Costos	Unidades	Mes	Costos	Unidades
Enero	2.000	100	Junio	5.300	300
Febrero	3.090	125	Julio	4.300	250
Marzo	2.780	175	Agosto	6.300	400
Abril	1.990	200	Septiembre	5.600	475
Mayo	7.500	500	Octubre	6.240	425

## APÉNDICE CAPÍTULO 1

### Determinación del comportamiento de los costos

En varias ocasiones es difícil identificar a primera vista si los costos o gastos tienen un comportamiento fijo o variable. Esta identificación es vital en el momento de proyectar o realizar los estados de resultados, tanto a cifras presupuestadas como a valores reales, por tanto, los mé-



todos de separación de costos permiten identificar la parte fija o variable de aquellos rubros que tengan un comportamiento semivariable. Entre estos métodos de separación se encuentran el punto bajo y el punto alto, los mínimos cuadrados y las regresiones (lineal, log-lineal, log-log, log-lin, lin-log y recíproca). En este texto el autor presenta la regresión lineal por su facilidad a partir de la utilización de la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Para hacer la separación utilizando la regresión lineal es necesario tener una buena información histórica del rubro objeto de análisis. A continuación se presenta un ejemplo para ilustrar lo anterior.

**Ejemplo:** una compañía generadora de energía realiza el mantenimiento preventivo a todas las bombas y los motores requeridos en el proceso. La información histórica suministrada por el Departamento de Costos indica que para cada volumen de kilovatios consumidos por las bombas y los motores, los costos incurridos en las actividades de mantenimiento son:

Kilovatios	Costo (\$)	Kilovatios	Costo (\$)
100	4.725	600	13.350
200	6.007	700	12.500
300	8.175	800	16.800
400	8.210	900	18.525
500	11.625	1.000	20.250

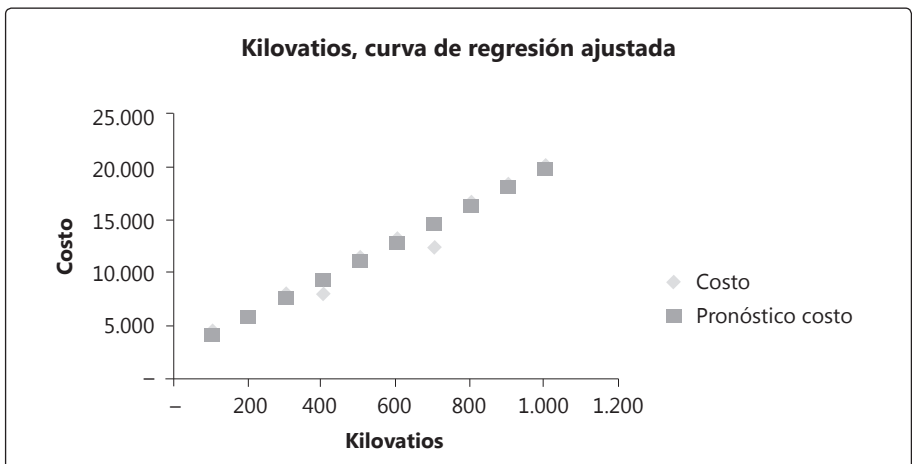
**Pregunta:** ¿cuáles son los costos fijos y variables del mantenimiento de los motores y las bombas de la central hidroeléctrica?

**Solución:** para hacer la separación de los costos fijos y variables correspondientes al mantenimiento de los motores y las bombas de la central hidroeléctrica, se realiza una regresión lineal utilizando la hoja de cálculo de Microsoft Excel, en la cual el eje x (variable independiente) corresponde a los kilovatios consumidos, y el eje y (variable dependiente) es el costo del mantenimiento. De esta regresión se obtiene la siguiente información:

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,985
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	97,06%
R <sup>2</sup> ajustado	0,967
Error típico	966,039
Observaciones	10

Análisis de varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	246.259.015,3	246.259.015,0	263,9	0,0
Residuos	8	7.465.844,8	933.230,6		
Total	9	253.724.860,1			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico T	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 90,0%	Superior 90,0%
Intercepción	2.514,3	659,9	3,81	0,0052	992,5	4.036,1	1.287,2	3.741,5
Kilovatios	17,3	1,1	16,24	0,0000	14,8	19,7	15,3	19,3



De las cifras anteriores se puede apreciar que la ecuación obtenida es:

$$\text{Costo total} = 2.514,3 + 17,3 \times \text{número de kilovatios},$$

donde 2.514,3 equivale a los costos fijos totales y 17,3 son los costos variables por kilovatio.

¿Qué tan confiables son los resultados obtenidos?

Para responder esta pregunta es necesario evaluar los siguientes aspectos:

- **Coefficiente de correlación (r):** es una medida del grado de asociación entre dos variables. Este coeficiente puede tener valores entre  $-1$  y  $1$ , donde  $-1$  indica una fuerte asociación lineal negativa entre las variables objeto de estudio, y un valor  $1$  indica una fuerte asociación lineal positiva. Para este caso, el  $r = 0,985$  muestra que existe una fuerte asociación lineal positiva entre los costos totales y el número de kilovatios.
- **Coefficiente de determinación ( $r^2$ ):** es la medida de bondad del ajuste de una línea de regresión y mide la proporción o el porcentaje de la variación total en los costos explicada por las variaciones en el número de kilovatios. Para este caso la variación de los costos totales están explicados en un 97,06% por las variaciones en el número de kilovatios.
- **1- (P-valor):**<sup>16</sup> indica el nivel de confianza del valor del intercepto o de la pendiente de los parámetros obtenidos en la regresión. En este caso el 1- (P-valor) para el intercepto (los costos fijos totales) es 99,484% y del 100% para la pendiente (costos variables unitarios), lo cual indica altos niveles de confianza para los parámetros obtenidos.
- **Estadístico T para intercepto y pendiente:** se utiliza para realizar una prueba de significancia estadística para los parámetros obtenidos. En este caso, para 9 grados de libertad y un nivel de probabilidad del 5%, el estadístico T calculado en la tabla de distribución T-student es 2,262. Este valor es conocido como valor crítico. Para este ejemplo, tanto el estadístico T para el intercepto (3,81) y la pendiente (16,24) son mayores que 2,262; por tanto se puede afir-

<sup>16</sup> P-valor es denominado en Excel Probabilidad.

mar que los anteriores parámetros obtenidos en la regresión son estadísticamente diferentes de cero.

- **Estadístico F:** se utiliza para realizar una prueba de significancia estadística para la ecuación obtenida de la regresión  $\text{Costo total} = 2.514,3 + 17,3 \times \text{número de kilovatios}$ . En este caso, para un grado de libertad en el numerador y 8 grados de libertad en el denominador y un nivel de probabilidad del 5%, el estadístico F calculado en la tabla de distribución F es de 5,32. Este valor es conocido como valor crítico. Para este ejemplo, el estadístico F es de 263,9; por tanto, se puede afirmar que la ecuación obtenida de la regresión es estadísticamente significativa.
- Intervalos de confianza para intercepto y pendiente:

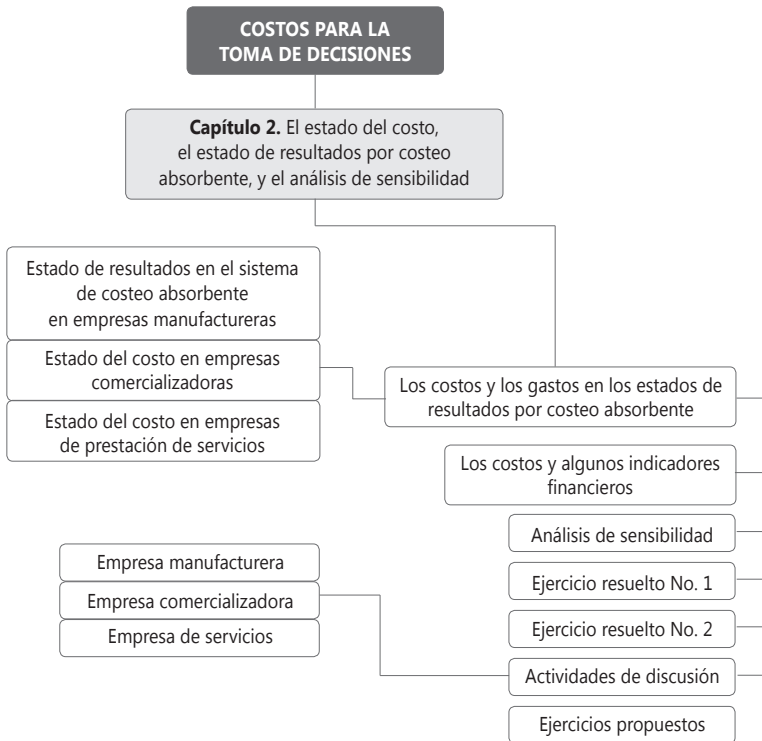
Parámetros	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	992,5	4.036,1
Kilovatios	14,8	19,7

Con un 95% de confianza se puede afirmar que los costos fijos totales están entre 992,5 y 4.046,1.

Además, con un 95% de confianza se puede afirmar que los costos variables unitarios están entre 14,8 y 19,7.

De lo anterior se puede concluir que la separación de los costos, en componentes fijos y variables, es confiable para los datos iniciales.

# CAPÍTULO 2 El estado del costo, el estado de resultados por costeo absorbente, y el análisis de sensibilidad



## Objetivo del capítulo

Este capítulo presenta los costos y gastos en los estados de resultados por costeo absorbente o total, tanto en empresas manufactureras, como comercializadoras y de servicios. Adicionalmente, establece cómo sus estructuras de costos y gastos tienen una participación directa en la magnitud de algunos indicadores financieros tradicionales y no tradicionales.

Al finalizar este capítulo, el lector estará en la capacidad de construir un estado de resultados por costeo absorbente, para una empresa manufacturera, comercializadora o de servicios y entenderá la influencia de la estructura de costos en indicadores financieros, vitales para la toma de decisiones gerenciales.

Los ejercicios propuestos al final del capítulo simulan ciertas situaciones empresariales, en las que la comprensión de la incidencia de los costos y gastos sobre algunos indicadores financieros tradicionales y no tradicionales sirve de apoyo para el proceso de toma de decisiones gerenciales. Dichas situaciones son:

- Implementación de sistemas de información en empresas.
- Determinación del pago de deudas financieras.
- Reducción o aumento de los niveles de inventarios de la compañía.
- Determinación del tipo de vehículos a emplear para el reparto de mercancía.
- Identificación de alternativas con mayor potencial de creación de valor ante un cambio en variables específicas.
- Determinación de variables críticas a controlar con el fin de potencializar las posibles alternativas de solución a partir de un análisis de sensibilidad.

## Los costos y los gastos en los estados de resultados por costeo absorbente

El balance general y el estado de resultados son dos estados financieros básicos para la gestión: en el balance general se encuentra la relación existente entre los recursos (activos) y las deudas (pasivos) y lo que es propiedad de los dueños (patrimonio) (Toro, 2002). En los

activos se muestran algunas cifras importantes como son los costos no expirados, como por ejemplo el costo de inventarios de materias primas, productos en proceso y los productos terminados no vendidos, partidas que no pasarán al estado de resultados hasta tanto no se conviertan en unidades vendidas; en la sección de pasivos se encuentran las deudas o cuentas por pagar, como por ejemplo las compras de materias primas efectuadas a crédito. En el patrimonio están algunas partidas como las reservas, el superávit por valorización, las utilidades de ejercicios anteriores y por supuesto el capital, entre otras.

El estado de resultados está compuesto por los ingresos y los costos y gastos ya expirados por el ente económico, es decir, aquellas partidas que ya han generado un ingreso.

El estado de resultados presentado por costeo absorbente o total es de carácter obligatorio tanto para la contabilidad financiera, como para la contabilidad tributaria, en la cual es indispensable para el pago de las obligaciones con el Estado.

## Estado de resultados en el sistema de costeo absorbente en empresas manufactureras

En la tabla 2.1 se muestra el estado de resultados en el sistema de costeo absorbente en el sector manufacturero.

**Tabla 2.1.** Estado de resultados en el sistema de costeo absorbente para una empresa del sector manufacturero.

<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ingresos</li> <li>- Costo del producto manufacturado y vendido</li> <li>= Utilidad bruta</li> <li>- Gastos de operación               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gastos fijos operación</li> <li>+ Gastos variables operación</li> </ul> </li> <li>= Utilidad operación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Otros ingresos no operacionales</li> <li>- Otros egresos no operacionales</li> <li>= Utilidad antes de intereses e impuestos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastos financieros</li> <li>= Utilidad antes de impuestos</li> <li>- Impuestos</li> <li>= Utilidad neta</li> </ul>

En el estado de resultados anterior se puede apreciar el efecto de tres áreas: operativa, no operativa y financiera e impositiva, así: desde los ingresos hasta la utilidad de operación, muestra el *área operativa*; desde los otros ingresos no operacionales hasta la utilidad antes de intereses e impuestos, el *área no operativa*, y desde los gastos financieros hasta llegar hasta la utilidad neta, el efecto del *área financiera e impositiva*.

Es importante resaltar que en el sector manufacturero el costo de la mercancía vendida hace referencia al costo de producción de los artículos producidos y vendidos, es decir, el costo del producto manufacturado y vendido, nombre con el cual también es conocido en el sector empresarial. Esta cifra se obtiene a partir de un informe denominado estado del costo de artículos producidos y vendidos (tabla 2.2).

**Tabla 2.2.** Estado del costo de los artículos producidos y vendidos.

<b>+ Costo de los materiales directos</b>
+ Costo del inventario inicial de materiales directos
+ Costo de compra de materiales directos
= Costo de materiales directos disponibles para uso
– Costo del inventario final de materiales directos
= Costo de los materiales directos usados
<b>+ Costo de mano de obra directa<sup>17</sup></b>
+ Salario
+ Pensión
+ Salud
+ Riesgos profesionales
+ Sena
+ ICBF <sup>18</sup>
+ Cajas de compensación
+ Prima
+ Cesantías

<sup>17</sup> En Colombia los rubros que los componen son el salario, la pensión, la salud, los riesgos profesionales, los parafiscales, las prestaciones sociales, las vacaciones, entre otras. En el Capítulo 4 se detallan estos conceptos.

<sup>18</sup> Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.



+ Intereses cesantías
+ Vacaciones
+ Otras prestaciones sociales
= Costo de mano de obra directa
<b>+ Costos indirectos de fabricación</b>
+ Costo de los materiales indirectos
+ Costo de la mano de obra indirecta
+ Otros costos indirectos de fabricación
= Costos indirectos de fabricación
<b>+ Costos de maquilas y procesos producción tercerizados</b>
<b>= Costos de producción</b>
<b>+ Costo inventario inicial productos en proceso</b>
<b>= Costo de productos en proceso durante periodo</b>
<b>- Costo de inventario final de productos en proceso</b>
<b>= Costo de productos terminados</b>
<b>+ Costo inventario inicial productos terminados</b>
<b>= Costo de productos terminados disponibles venta</b>
<b>- Costo inventario final productos terminados</b>
<b>= Costo del producto manufacturado y vendido</b>

Los componentes de los costos de los materiales directos y la mano de obra directa serán desarrollados en los Capítulos 3 y 4, respectivamente.

En el sistema de costeo absorbente o total para una empresa o proyecto en el sector manufacturero, el costo de la mercancía vendida –resultado del costo de juegos de inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados– tiene involucrados todos los costos de producción, tanto fijos como variables, es decir, el costo de producción está compuesto por la suma de los costos de producción fijos y variables así:

- **Costos de producción fijos:** suma de la mano de obra directa fija, la mano de obra indirecta fija, otros costos indirectos de fabricación fijos y costos de maquilas o tercerización fijos.
- **Costos de producción variables:** en esta cifra aparecen el costo de los materiales directos, la mano de obra directa variable y los

costos indirectos de fabricación variables y costos de maquilas o tercerización variables.

El lector puede apreciar que los costos fijos y variables forman parte del valor del costo de la mercancía vendida, convirtiéndolos inmediatamente en unos rubros inventariables, mientras que los gastos de operación, de administración y ventas, tanto fijos como variables, son cifras del periodo.

En este estado de resultados por costeo total es aconsejable calcular el ajuste por variaciones de capacidad, el cual indica cuánto le cuesta a la compañía o al proyecto no utilizar toda su capacidad normal, así:

$$\text{Ajuste por variaciones de capacidad} = (\text{Capacidad normal} - \text{Pdcción})/\text{Cfu}^*$$

Donde el  $\text{Cfu}^* = \text{Costos fijos de producción totales}/\text{Capacidad normal}$

Este estado de resultados es denominado costeo absorbente, puesto que el inventario final del periodo analizado absorbe los costos fijos de producción, los cuales no serán descargados hasta tanto estas unidades no sean vendidas; también se conoce con el nombre de costeo total, porque el costo de la mercancía vendida está valorando tanto los costos fijos como los costos variables de fabricación. En el Capítulo 6 se encuentra una comparación entre el estado de resultados por costeo absorbente, el costeo variable y el costeo directo.

## Estado del costo en empresas comercializadoras

En una empresa comercializadora el estado de costos se compone únicamente de un juego de inventarios de productos terminados y por tanto no tiene inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados (tabla 2.3).

**Tabla 2.3.** Estado de costos en una empresa comercializadora.

+ Costo del inventario inicial de productos terminados del periodo anterior
+ Costo de compra de productos terminados
– Costo devoluciones
= Costo de la mercancía disponible para la venta
– Costo del inventario final de productos terminados
= Costo de la mercancía vendida

## Estado del costo en empresas de prestación de servicios

En una empresa de prestación de servicios no existe costo de mercancía vendida. Se calcula el costo de los servicios prestados, el cual está compuesto de costo de materiales directos, costo de mano de obra directa, costos indirectos de la prestación del servicio y costo de procesos de prestación de servicios tercerizados o subcontratados.

## Los costos y algunos indicadores financieros

Dentro del objetivo básico financiero se busca que un proyecto o una organización genere utilidades lo suficientemente grandes, como para que produzca rentabilidad y un flujo de caja libre que le garantice su permanencia y crecimiento en el tiempo. Por esta razón, los indicadores financieros tradicionales y no tradicionales están compuestos de un amplio número de indicadores, los cuales buscan identificar si hay creación o destrucción de valor desde el punto de vista financiero.

En las finanzas tradicionales existen indicadores de rentabilidad, liquidez y endeudamiento, mientras que en las finanzas no tradicionales existen inductores de valor.

Algunos indicadores de rentabilidad importantes son los siguientes:

- margen bruto = utilidad bruta/ventas netas
- margen operacional = utilidad operación/ventas netas
- margen neto = utilidad neta/ventas netas

Estos tres indicadores pueden ser definidos como una "medida de capacidad que tienen las ventas de generar utilidades".

Por otra parte, la rentabilidad del activo y del patrimonio indica la capacidad que tienen tanto los activos como el patrimonio de generar utilidades, así:

- rentabilidad del activo = utilidades/activos
- rentabilidad patrimonial = utilidades/patrimonio

Vale la pena resaltar que la estructura de costos y gastos de un proyecto u organización tiene una participación directa en todos los indicadores de rentabilidad ilustrados anteriormente, por lo que el aumento o la disminución de los costos y los gastos tendrán un efecto de aumento o disminución de estas rentabilidades.

Por otra parte, algunos indicadores de rotación son los siguientes:

- rotación de inventarios de producto terminado = costo de la mercancía vendida/costo del inventario promedio de productos terminados
- rotación de inventarios de productos en proceso = costo de productos terminados/costo del inventario promedio de productos en proceso
- rotación de inventarios de materias primas = costo de materias primas usadas/costo del inventario promedio de materias primas

Estos indicadores muestran el número de veces que rota el inventario de materias primas, de productos en proceso y de productos terminados. Es importante destacar que aunque esta rotación depende de las cantidades de unidades vendidas o terminadas, o de materia prima utilizada comparada con el tamaño de su inventario promedio requerido, los costos juegan un papel relevante, pues el tamaño de este inventario promedio define los recursos necesarios y por ende el costo de mantenerlos. Los costos de mantenimiento se desarrollarán en el Capítulo 3.

En los indicadores de endeudamiento, los gastos financieros y los gastos de intereses muestran el valor de las deudas por los recursos adquiridos y así mantienen su relación con la magnitud de estas erogaciones.

Puesto que los indicadores financieros tradicionales no cuentan toda la historia sobre la realidad de la empresa o el proyecto, se hace necesaria e indispensable la utilización de otros indicadores que permitan determinar la capacidad que tiene la compañía de generar valor.

García (2003), menciona que “en la medida en que un indicador esté asociado en relación causa-efecto con la generación de valor de la empresa, se considerará inductor de valor” (p. 177). Adicionalmente agrega: “se considera que un indicador está alineado con el concepto de creación de valor, si de su cálculo se puede inferir algún tipo de impacto sobre el EVA y el MVA”. Por esta razón, a continuación se ilustrará la participación que tienen los costos y gastos en el EBITDA, el margen EBITDA y el costo de capital, así como su influencia en los macroinductores como el flujo de caja libre y los inductores de valor, el EVA y el MVA.

El EBITDA (Earnings Before Interest Tax Depretation Amortization) –que significa el efectivo que se puede obtener a partir de la utilidad

antes de intereses e impuestos– inicia su cálculo a partir de la utilidad neta. A esta cifra se le suman aquellas partidas como impuestos, intereses y otras partidas no desembolsables como las depreciaciones, los gastos de amortizaciones y el agotamiento y las provisiones de los pasivos y protecciones de los activos. De la expresión se puede apreciar que una disminución en los costos y gastos se ve reflejado en un aumento del EBITDA.

$$\text{EBITDA} = \text{UAI} + \text{depreciaciones y amortizaciones}$$

El margen EBITDA “representa los centavos que por cada peso de ingresos se convierten en caja con el propósito de atender el pago de impuestos, apoyar las inversiones, cubrir el servicio a la deuda y repartir utilidades” (García, 2003, p. 182). Se calcula dividiendo el EBITDA entre los ingresos por ventas. La disminución del margen EBITDA depende de si los costos y gastos en efectivo se incrementan en mayor proporción que los incrementos por ingresos en ventas.

De acuerdo con lo anterior se puede observar cómo estos dos indicadores, el EBITDA y el margen EBITDA, dependen en gran medida de la estructura de costos y gastos del proyecto o de la empresa.

Por otra parte, el EVA (Valor Económico Agregado) (Stern Stewart & Co. [www.sternstewart.co](http://www.sternstewart.co)) se calcula como la diferencia entre la utilidad operativa después de impuestos y el cargo por el uso de los activos netos invertidos.

$$\text{EVA} = \text{UODI} - \text{costo de capital de los activos netos invertidos}$$

En la fórmula se puede apreciar que el costo de capital de los activos netos invertidos hacen referencia al costo de oportunidad del capital de trabajo

$$(\text{efectivo} + \text{inventarios} + \text{cuentas por cobrar})$$

y los activos fijos involucrados en el proyecto o empresa. El EVA analiza si la utilidad operativa después de impuestos supera o no este costo de oportunidad. En este indicador nuevamente la estructura de costos y gastos tiene una influencia directa en su magnitud y por ende en el MVA, el cual es igual al valor presente neto de los EVA futuros proyectados.

El flujo de caja libre es “el flujo de caja que la empresa o el proyecto deja disponible para los acreedores financieros y socios” (García, 2003, p. 113).

FCL = Utilidad operativa – intereses = UAI – Impuestos = Utilidad neta + depreciaciones y amortizaciones + intereses = flujo de caja bruto – incremento del capital de trabajo neto operativo y reposición de activos fijos

El lector puede observar cómo los costos y gastos –que tienen una participación directa en el cálculo de la utilidad operativa– ejercen por transitividad una participación directa en el flujo de caja libre.

Lo anterior se aprecia no sólo en el cálculo del flujo de caja histórico de la empresa o proyecto, sino también cuando se habla del flujo de caja proyectado para una valoración o estudio de viabilidad del proyecto.

## Análisis de sensibilidad

Cuando se toman decisiones gerenciales en el corto, mediano y largo plazo, es importante analizar qué tan robusta es la decisión frente a posibles cambios que pueden presentarse en las variables identificadas. Para ello se utiliza el análisis de sensibilidad, el cual permite hacer la pregunta ¿qué pasa si...? Este análisis ayuda a conocer en un momento determinado en dónde debe la alta y mediana dirección concentrar sus esfuerzos con el fin de que ellos generen un impacto financiero importante, pues los recursos pueden ser escasos y por ende es necesario identificar en qué partes vale la pena consumirlos.

Para efectuar un análisis de sensibilidad se requiere construir un modelo que permita calcular las cifras y así poder analizar cuáles son las variables de entrada más sensibles o que más influyen sobre las variables de salida.

Los análisis de sensibilidad efectuados a cada uno de los problemas sugeridos en este texto están inmersos en cifras determinísticas. Para la construcción de estos análisis se hace indispensable

- definir el problema de interés,
- identificar las variables de entrada del modelo,
- asociar los datos a las variables de entrada del modelo,
- identificar las variables de salida del modelo que servirán de fuente para tomar las decisiones,
- formular el modelo para la representación del problema,
- solucionar el modelo,
- seleccionar las variables de entrada que son susceptibles de cambio,
- calcular el efecto del cambio de las variables de entrada sobre las variables de salida, y
- analizar los resultados.

## EJERCICIO RESUELTO No. 1

### Compañía productora y comercializadora

Una compañía desea producir y comercializar 1.000 unidades. Para su elaboración se utiliza una materia prima, la cual puede ser adquirida a un precio de \$300 el kilo, su consumo es 10 kilos por unidad, más un desperdicio del 10%. A los empleados vinculados en el proceso se les paga a destajo un valor de \$2.000 la unidad, ya incluidas todas las prestaciones de ley. El arriendo del local al mes es de \$5.000.000 y en servicios públicos se consume \$40 por unidad. El precio de venta estimado es de \$15.000 por unidad.

### Preguntas

1. Determine el costo unitario del producto.
2. Calcule la utilidad.
3. Realice un análisis de sensibilidad para visualizar el efecto de un cambio en las variables precio de compra de la materia prima, nivel de desperdicio, pago a destajo, precio de venta y número de unidades producidas y comercializadas sobre las variables costo de materiales, mano de obra, indirectos, costo unitario y utilidades.

### Desarrollo

1. Defina el problema de interés: consiste en encontrar los costos unitarios del producto, la utilidad generada, e identificar aquellas variables más sensibles del modelo.
2. Identifique las variables de entrada del modelo y asíelas con los datos de cada una de ellas, así:

Variables de entrada	Datos asociados	Variables de entrada	Datos asociados
Número de unidades a producir	1.000	Pago a destajo	\$2.000/unid
Consumo materia prima	10 kg/unid	Cif fijos	\$5.000.000/mes
Desperdicio materia prima	10%	Cif variables	\$40/unid
Costo compra materia prima	\$300/kg	Precio de venta	\$15.000/unid

3. Identifique las variables de salida del modelo que servirán de fuente para tomar las decisiones. Estas son: costo de las materias primas, costo de mano de obra, cif totales, costo unitario y utilidades.
4. Formule y solucione el modelo para la representación del problema, así:

<b>Variables de salida</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Variables de salida</b>	<b>Valor (\$)</b>
Costo de los materiales	3.300.000	Costos totales	10.340.000
Costo de la mano de obra	2.000.000	Costos unitarios	10.340
Cif totales	5.040.000	<b>Utilidades</b>	<b>4.660.000</b>

Hasta este punto es posible responder las dos primeras preguntas: el costo unitario es de \$10.340 y las utilidades son de \$4.660.000.

5. Seleccione las variables de entrada susceptibles de cambio: de acuerdo con el enunciado del ejemplo, las variables precio de compra de la materia prima, nivel de desperdicio, pago a destajo, precio de venta y número de unidades producidas y comercializadas son las variables susceptibles de cambio.

<b>Variables de entrada</b>	<b>Datos asociados</b>
Número de unidades a producir	1.000
Consumo materia prima	10 kg/unid
Desperdicio materia prima	10%
Costo compra materia prima	\$300/kg
Pago a destajo	\$2.000/unid
Cif fijos	\$5.000.000
Cif variables	\$40/unid
Precio de Venta	\$15.000/unid

**Nota:** las variables en gris son las candidatas a cambiar.

6. Calcule el efecto del cambio de las variables de entrada sobre las variables de salida: para este cálculo se utiliza la opción administrador de escenarios de Excel. En él se construyen seis escenarios en los cuales se puede visualizar el efecto de un cambio en las variables de entrada (celdas cambiantes) sobre las variables de salida (celdas de resultado).



Resumen del escenario	Valores actuales	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Optimista	Pesimista
<b>Celdas cambiantes</b>							
No. unidades	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.200	1.000
Consumo	10	12	10	10	10	10	12
Costo de compra	300	300	180	300	300	180	400
Destajo	2.000	2.000	2.000	2.500	2.000	2.000	2.500
Pvu	15.000	15.000	15.000	15.000	13.000	15.000	13.000
<b>Celdas de resultado</b>							
Costo de materiales	3.300.000	3.960.000	1.980.000	3.300.000	3.300.000	2.376.000	5.280.000
Costo de mano de obra	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.500.000	2.000.000	2.400.000	2.500.000
Cif	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.040.000	5.048.000	5.040.000
Costo total	10.340.000	11.000.000	9.020.000	10.840.000	10.340.000	9.824.000	12.820.000
Costo unitario	10.340	11.000	9.020	10.840	10.340	8.187	12.820
Utilidad	4.660.000	4.000.000	5.980.000	4.160.000	2.660.000	8.176.000	180.000

Utilizando la opción Tabla de Datos de Excel también es posible visualizar el efecto entre un cambio en dos variables de entrada sobre una variable de salida, como por ejemplo analizar el efecto producido en un cambio simultáneo en los precios de ventas y los volúmenes de venta sobre las utilidades del negocio, así:

Tabla de datos	4.660.000	Precio de venta					
		12.000	13.000	14.000	15.000	16.000	17.000
Número de unidades	800	328.000	1.128.000	1.928.000	2.728.000	3.528.000	4.328.000
	1.000	1.660.000	2.660.000	3.660.000	4.660.000	5.660.000	6.660.000
	1.200	2.992.000	4.192.000	5.392.000	6.592.000	7.792.000	8.992.000
	1.400	4.324.000	5.724.000	7.124.000	8.524.000	9.924.000	11.324.000
	1.600	5.656.000	7.256.000	8.856.000	10.456.000	12.056.000	13.656.000
	1.800	6.988.000	8.788.000	10.588.000	12.388.000	14.188.000	15.988.000
	2.000	8.320.000	10.320.000	12.320.000	14.320.000	16.320.000	18.320.000
		<b>UTILIDADES</b>					

## EJERCICIO RESUELTO No. 2

### Fabricante y comercializadora de productos de consumo masivo

Una empresa fabrica y comercializa productos de consumo masivo. Con la información que aparece a continuación se debe construir el estado del costo del producto manufacturado y vendido y el estado de resultados de uno de los productos más importantes de su portafolio.

Descripción	Valor (\$)
Precio de venta unitario	8
Suministros (50% fab. 50% ventas)	3.000
Servicios generales fábrica	6.000
Depreciación fábrica	10.000
Inversión final productos en proceso	13.000
Inversión final materiales directos	13.000
Inversión inicial productos en proceso	14.000
Inversión inicial materiales directos	15.000
Depreciación equipo fábrica	25.000
Mano de obra indirecta	30.000
Gastos de administración	48.000
Salario supervisor producción	50.000
Salario supervisor ventas	55.000
Comisiones sobre ventas	70.000
Mano obra directa	75.000
Inversión final productos terminados	90.000
No. de unidades producidas	90.000
No. de unidades vendidas	130.000
Materiales directos usados	140.000
Inversión inicial productos terminados	180.000

### Solución

Para construir el estado del costo es necesario identificar cuáles rubros conforman el estado del costo del producto manufacturado y vendido,

y cuáles van al estado de resultados. Los rubros del estado del costo son los siguientes:

Descripción	Valor (\$)
Suministros (50% fab. 50% ventas)	3.000
Servicios generales fábrica	6.000
Depreciación fábrica	10.000
Inversión final productos proceso	13.000
Inversión final materiales directos	13.000
Inversión inicial productos en proceso	14.000
Inversión inicial materiales directos	15.000
Depreciación equipo fábrica	25.000
Mano de obra indirecta	30.000
Salario supervisor de producción	50.000
Mano obra directa	75.000
Inversión final productos terminados	90.000
No. de unidades producidas	90.000
Materiales directos usados	140.000
Inversión inicial productos terminados	180.000

Los ingresos por ventas, el costo de la mercancía vendida y las siguientes cifras son del estado de resultados:

Descripción	Valor (\$)
Precio de venta unitario	8
Gastos de administración	48.000
Salario supervisor ventas	55.000
Comisiones sobre ventas	70.000
No. de unidades vendidas	130.000

Con las cifras anteriores clasificadas se procede a construir el estado del costo y el estado de resultados.

<b>Estado del costo del producto manufacturado y vendido</b>	<b>Valor (\$)</b>
<b>Materiales directos</b>	
Costo inventario inicial materiales directos	15.000
Costo compra materiales directos	138.000
Costo devolución materiales directos	-
Costo materiales directos disponibles para uso	153.000
Costo inventario final materiales directos	13.000
<b>Costo de materiales directos</b>	<b>140.000</b>
<b>Costo de mano de obra directa</b>	<b>75.000</b>
<b>Costos indirectos de fabricación</b>	<b>122.500</b>
Materiales indirectos	1.500
Mano de obra indirecta	80.000
Otros cif	41.000
<b>Costos de producción del periodo</b>	<b>337.500</b>
Costo inventario inicial productos en proceso	14.000
Costo de productos en proceso durante el periodo	351.500
Costo inventario final de productos en proceso	13.000
Costo de productos terminados	338.500
Costo inventario inicial de productos terminados	180.000
Costo de productos terminados disponibles venta	518.500
Costo inventario final de productos terminados	90.000
CMV	428.500

<b>Estado de resultados</b>	<b>Valor (\$)</b>	
Ingresos por ventas		1.040.000
CMV		428.500
Utilidad bruta		611.500
Gastos operación		174.500
Gastos de administración	49.500	
Gastos de ventas	125.000	
Utilidad operación		437.000

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. ¿Cuáles son las diferencias entre el estado del costo de una empresa manufacturera y una comercializadora? Explique.
2. ¿Por qué razón en una empresa de servicios no tiene sentido hacer referencia al concepto de costo de la mercancía vendida?
3. ¿Por qué razón el costeo absorbente también es denominado costeo total? Explique.
4. En una empresa manufacturera, ¿cómo afecta un proceso de reducción de desperdicios de materias primas a los indicadores de rentabilidad? Discuta con el grupo.
5. ¿Cuáles indicadores de rotación y de rentabilidad se ven afectados al momento de incrementarse el tamaño de los inventarios de materias primas, productos en procesos o productos terminados de la compañía?
6. En una empresa de servicios de su ciudad, ¿cómo un proceso de reducción o aumento de costos y gastos tiene un efecto positivo o negativo en el EBITDA, el EVA y el FCL?
7. ¿Por qué razón en el cálculo del flujo de caja libre se le suman a la utilidad neta las depreciaciones, siendo un rubro no desembolsable?
8. ¿Cuál es el impacto que tiene la política de comisiones de ventas dentro de los denominados macroinductores de valor? Discuta con el grupo.
9. ¿Cómo impacta un programa de reducción de ineficiencias la estructura de costos de las organizaciones y cuál es su impacto en los indicadores financieros tradicionales y no tradicionales?
10. ¿Cuál es el rol que juegan los gastos discrecionales en el mejoramiento del EVA? Explique con un ejemplo.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 2.1. Compañía Uribe

Con la siguiente información, prepare el estado de resultados y el estado del costo de la Compañía Uribe para el mes de enero:

Detalle	Valor (\$)
Comisiones en ventas	1.300.000
Compras de materiales directos e indirectos	1.900.000
Depreciación empresa (70% aplicable a planta)	2.000.000
Descuentos en compras de materiales directos e indirectos	75.000
Devoluciones en compras de materiales directos e indirectos	90.000
Devoluciones en ventas	180.000
Fletes en compras de materiales directos e indirectos	10.000
Fletes en ventas	310.000
Gastos de administración	3.700.000
Impuesto predial de la planta	610.000
Inventario final de materiales directos e indirectos	1.500.000
Inventario final de productos en proceso	1.150.000
Inventario final de productos terminados	700.000
Inventario inicial de materiales directos e indirectos	1.750.000
Inventario inicial de productos terminados	820.000
Inventario inicial de trabajos en proceso	1.000.000
Mano de obra directa empleada	2.000.000
Materiales indirectos usados	550.000
Salarios de supervisión y mantenimiento	1.100.000
Servicios públicos (85% aplicables a la planta)	2.500.000
Ventas brutas	25.000.000

## Ejercicio 2.2. Empresa manufacturera

Con la siguiente información del último año, elabore el estado de costos y el estado de resultados de la Compañía Uribe:

Detalle	Valor (\$)
Comisiones ventas pagadas	90.000
Compras de materiales directos	150.000
Costo de mano de obra directa	500.000
Fletes en compra de materiales directos	1.000
Inventario de material directo al 1 de enero	45.000
Inventario de material directo al 31 de diciembre	17.000
Inventario de producto en proceso al 1 de enero	210.000

Inventario de producto en proceso al 31 de diciembre	90.000
Inventario de producto terminado al 1 de enero	8.000
Inventario de producto terminado al 31 de diciembre	60.000
Manejo de materiales	25.000
Publicidad	30.000
Servicios públicos de la fábrica	40.000
Suministros de fábrica empleados	35.000
Supervisión de fabrica y MO Indirecta	250.000

### Ejercicio 2.3. Empresa manufacturera

Con la siguiente información, prepare el estado de resultados y el estado de costos:

Detalle	Valor (\$)
Gastos de publicidad	3.000.000
Mantenimiento correctivo de los equipos de producción	2.800.000
Material indirecto consumido	1.600.000
Mantenimiento camiones de reparto	1.500.000
Inventario inicial de materiales directos	1.000.000
Mano de obra directa empleada	5.000.000
Inventario final de materiales directos	900.000
Inventario inicial de producto terminado	950.000
Inventario final de producto terminado	570.000
Compras de materiales directos e indirectos	1.900.000
Impuestos pagados en compras de materiales	10.000
Inventario final de producto en proceso	1.100.000
Salario ingenieros planta productora	4.200.000
Devoluciones en compras de materiales directos	85.000
Descuentos en compras de materiales directos	92.000
Impuesto predial de la planta	510.000
Servicios públicos (40% aplicables a la planta)	2.510.000
Inventario inicial de producto en proceso	1.010.000
Ventas brutas	45.300.000
Salarios gerencia	3.000.000
Devoluciones en ventas	180.000

## Ejercicio 2.4. Productos de consumo masivo (adaptado de Lambert, Douglas)

Una compañía de ventas de productos de consumo masivo ha disminuido sus inventarios en \$5.000.000 –gracias a la puesta en funcionamiento de un sistema de información que facilita su gestión– y necesita determinar en qué utilizar este dinero. El jefe de la Planta Productora ha planteado que podrían invertirlo en una máquina nueva para la fabricación de los productos (la máquina tendría una vida útil de 10 años) con la cual se aumentaría la productividad, disminuyendo el costo de la mercancía vendida en \$2.000.000, mientras que el jefe financiero plantea que lo mejor sería utilizar los \$5.000.000 ahorrados para disminuir los gastos financieros mensuales, los cuales tienen una tasa anual del 10%.

La reducción de los inventarios ha disminuido los gastos fijos de operación en \$250.000 y el uso del sistema de información los ha aumentado en \$750.000.

Antes de la reducción de los inventarios la compañía manejaba la siguiente información anual:

Descripción	Unidad de medida
Ventas	\$100
Costo de la mercancía vendida	\$60
Gastos fijos	\$18
Gastos variables	\$18
Impuestos	50% utilidad operación
Patrimonio	\$20
Inventario	\$14
Cuentas por cobrar	\$6
Otros activos	\$2
Activos fijos	\$18

### Preguntas

1. ¿Cuál de las dos alternativas escoger y por qué?
2. ¿Cuál es la tasa de interés crítica para tomar la decisión?
3. ¿Cuál es el efecto de una disminución sólo en el nivel del inventario sobre las rentabilidades?



4. ¿Cuál es el efecto de una disminución del nivel del inventario y de los gastos de administración del inventario sobre las rentabilidades?
5. ¿Cuál es el efecto de una disminución del nivel del inventario, de los gastos de administración y de los activos fijos involucrados?
6. ¿Cuál es el análisis en el caso del EVA?

### **Ejercicio 2.5. Determinación de recursos para distribuir mercancía**

El Área de Transporte y Distribución de una empresa petrolera necesita determinar qué tipo de camiones debe emplear para hacer el transporte de sus barriles de petróleo, y tiene las opciones de usar camiones de 3,5 o de 1 tonelada, en cada una de las cuales las variables a considerar son las siguientes:

#### **Opción 1: camión de 3,5 toneladas**

- Costo por camión: \$20.000.000
- Ventas diarias potenciales por cliente: \$100.000
- Costo de la mercancía vendida por cliente: \$70.000
- Densidad: 2 clientes/km recorrido
- Cobertura diaria requerida: 240 kilómetros
- Tiempo de atención por cliente: 25 minutos
- Tiempo de desplazamiento: 5 minutos entre clientes
- Horario de trabajo del camión: 12 horas diarias
- Gasto fijo del camión: \$50.000 por día laborado
- Gasto variable del camión: \$5.000 por kilómetro recorrido
- Tamaño del inventario requerido: 20% de las ventas de la compañía
- Número de operadores para el control de los vehículos: 1 operador por cada 10 vehículos
- Salario mensual por operador: \$500.000
- Número de días laborados del mes: 24
- Impuestos: 50% de la utilidad de operación
- Cuentas por cobrar mensuales: \$110.000

#### **Opción 2: camión de 1 tonelada**

- Costo por camión: \$7.000.000
- Ventas diarias potenciales por cliente: \$75.000

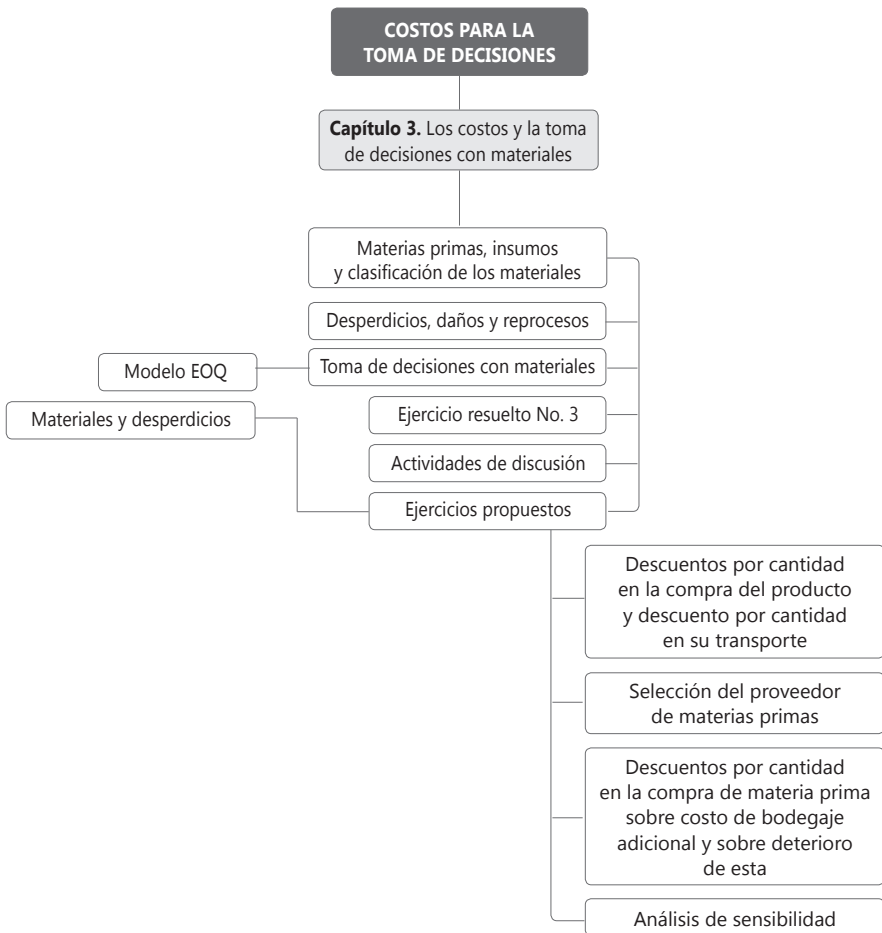
- Costo de la mercancía vendida por cliente: 70% de los ingresos por ventas
- Densidad: 2 clientes/Km recorrido
- Cobertura diaria requerida: 240 kilómetros
- Tiempo de atención por cliente: 10 minutos
- Tiempo de desplazamiento: 5 minutos entre clientes
- Horario de trabajo del camión: 12 horas
- Gasto fijo del camión: \$30.000 por día laborado
- Gasto variable del camión: \$3.000 por kilómetro recorrido
- Tamaño del inventario requerido: 18% de las ventas de la compañía
- Número de operadores para el control de los vehículos: 1 operador por cada 10 vehículos
- Salario mensual por operador: \$500.000
- Número de días laborables del mes: 24
- Impuestos: 50% de la utilidad de operación
- Cuentas por cobrar mensuales: \$70.000.000
- Gastos de mantenimiento mensuales por vehículo: \$4.000.000
- Tasa de oportunidad: 1% mensual

**Nota:** los gastos de los camiones ya tienen incluidos los salarios de los conductores y la depreciación de aquellos.

## Preguntas

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada opción desde el punto de vista operativo y administrativo?
2. ¿Cuál de las alternativas aconsejaría usted? Sustente con los cálculos respectivos.
3. ¿Qué elementos o variables podrían hacer que la opción que usted no escogió fuese mejor que la escogida?
4. ¿Cuál es el análisis de sensibilidad para las diversas variables, con el fin de determinar en cuáles puede trabajar la organización?

# CAPÍTULO 3 Los costos y la toma de decisiones con materiales



## Objetivos del capítulo

Este capítulo presenta las definiciones de materiales, materias primas e insumos involucrados en la elaboración de bienes. También analiza la diferencia entre desperdicios, daños y reprocesos, con el ánimo de visualizar la importancia en su adecuada gestión. Posteriormente busca dar respuesta –a partir de un análisis de costos– a interrogantes tales como ¿cuánto comprar, dónde comprar, en qué momento comprar, aceptar o no un descuento por cantidad ofrecido por un proveedor para un material?

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de calcular los costos de los materiales involucrados en la elaboración de un producto o en la prestación de un servicio. Asimismo, estará en capacidad de construir un modelo de costos que le permita dar respuesta a los interrogantes planteados en el párrafo anterior.

Los ejercicios propuestos simulan situaciones en las cuales es necesario tomar decisiones a partir del análisis de los costos de los materiales involucrados. Algunas de dichas situaciones son:

- Subcontratación para convertir materias primas en otros países (*offshoring*).
- Determinación de precios base de negociación en compra o adquisición de materiales.
- Definición de uso de materias primas o materiales sustitutos en procesos productivos.
- Análisis de tablas de descuentos por cantidad en compras de materias primas para definir cantidades de compra.
- Análisis de tablas de descuentos por cantidad de acuerdo con volúmenes de compras de materias primas y descuentos por cantidad ofrecidos durante el transporte de estas, para definir los montos de cada compra.
- Selección de proveedores a partir de un análisis de costos.
- Determinación de variables más sensibles en los procesos de adquisición de materiales.

## Materias primas, insumos y clasificación de los materiales

En los costos de los materiales se encuentran los costos de todas las materias primas, insumos y suministros necesarios para la elaboración

de los productos o para la prestación de los servicios. Como lo afirman Giner y Ripoll (2009),

es relevante precisar que el costo de adquisición de los materiales incluye el importe facturado por el vendedor después de deducir cualquier descuento, rebaja en el precio u otras partidas similares así como los intereses incorporados al nominal de los débitos, y se añadirán todos los gastos adicionales que se produzcan hasta que los bienes se hallen ubicados para su venta, tales como transportes, aranceles de aduanas, seguros y otros directamente atribuibles a la adquisición de las existencias.

Las materias primas sufren transformación y dan origen a los productos terminados. Los insumos son bienes elaborados que participan en la producción de otros bienes, ya están terminados y no sufren transformación durante la elaboración de los productos. Normalmente, durante la prestación de los servicios, los elementos que intervienen son denominados insumos o suministros.

Tanto los materiales como los insumos que forman parte de la transformación de los productos –y por tanto componen los costos de producción– pueden ser clasificados como materiales directos o como materiales indirectos. Directos cuando es posible realizar la asociación entre la materia prima o el insumo y el objeto de costos y cuando es fácil y económicamente posible medir cuánto de la cantidad del material es consumido por el objeto de costos motivo de análisis.

Lo anterior quiere decir que los materiales pueden formar parte tanto de los costos directos como de los costos indirectos de producción o prestación del servicio, y en la mayoría de los casos su magnitud depende de los volúmenes de actividad, convirtiéndolos en costos variables.

## **Desperdicios, daños y reprocesos**

Durante los procesos de conversión de la materia prima especialmente, es posible que aparezcan algunos materiales residuales, los cuales tienen valores bajos de ventas en comparación con el valor de las ventas totales del producto. Dichos materiales son denominados *desperdicios* y se pueden clasificar como normales o anormales en cada proceso productivo. Los normales hacen referencia a aquellos que son inherentes al proceso, mientras que los anormales son cantidades de materiales residuales generados por encima de las cantidades propias del

proceso, los cuales pueden deberse –entre otros factores– a problemas con las especificaciones de calidad de las materias primas o los insumos utilizados, a intervenciones inadecuadas del personal, o a dificultades en el desempeño de las máquinas o los equipos involucrados.

Los desperdicios normales y anormales se pueden atribuir a una orden de trabajo específica, o pueden ser comunes a varios trabajos específicos, es decir, pueden formar parte tanto de los costos directos como indirectos de producción. Cuando los desperdicios generan un ingreso –independientemente de su magnitud– hacen que los costos de producción de la orden de trabajo que los generó se reduzcan.

En algunas ocasiones los desperdicios normales y anormales se pueden reutilizar nuevamente como materia prima para la fabricación de otros productos. En esos casos pueden generar un ahorro en la elaboración de los productos, con lo cual se convierten en un menor costo de los primeros productos elaborados. En caso de que se requiera algún reproceso o tratamiento especial para convertirlos en materia prima consumible en otros procesos, el costo del reproceso disminuye el ahorro descrito anteriormente y por tanto se convierte en un mayor costo de los materiales requeridos para la fabricación de otros productos.

Cuando se requiere determinar las cantidades de materias primas e insumos necesarios para la elaboración de volúmenes de actividad específicas, se deben tener en cuenta los desperdicios propios del proceso. Es común que estos desperdicios se expresen como una cantidad base más un porcentaje, o como una cantidad total agregada, de la cual un porcentaje es su aprovechamiento. En ambos casos, tanto la cantidad base con su porcentaje adicional como la cantidad total agregada, se convierten en las magnitudes del costo involucrado. Por ejemplo:

**Caso 1: cantidad base más un porcentaje**

Cantidad base = 10 kilogramos

Porcentaje de desperdicio = 10% de la cantidad base

Cantidad total de material para su costo = 11 kilogramos

**Caso 2: cantidad total agregada**

Cantidad total agregada = 11 kilogramos

Aprovechamiento = 90%

Desperdicio = 1 kilogramo

Cantidad total de material para su costo = 11 kilogramos

De acuerdo con lo anterior, es muy importante reducir los niveles de desperdicios normales –y especialmente de los anormales– ya que estos se convierten en sobrecostos para la organización. En el Capítulo 7 se analizarán las variaciones generadas en los costos de los materiales calculados a cifras reales y a cifras estándar. En estas variaciones el costo de los desperdicios anormales puede representar una cifra significativa de los sobrecostos de los productos elaborados.

Adicionalmente, durante la conversión de las materias primas se generan productos en proceso, los cuales, una vez finalizada su conversión, dan lugar a los productos terminados. Cuando las unidades parcial o totalmente terminadas no cumplen con las especificaciones con las cuales fueron diseñadas, aparecen las denominadas *unidades dañadas*.

Algunas de estas unidades son vendidas como segundas, generando un menor ingreso y por ende una menor ganancia. Cuando los daños son propios del proceso, es decir, son cifras normales, es frecuente que se consideren como un mayor valor del costo de las unidades buenas obtenidas, puesto que estas no podrían ser producidas sin generar algunas unidades defectuosas. En cambio, los daños anormales se consideran en cuentas de control aparte y no se imputan a las unidades buenas producidas, sino que se imputan a una cuenta de pérdidas provenientes de daños anormales. Sin embargo, para propósitos de toma de decisiones es conveniente identificar las causas de los daños anormales y vincularlas con las órdenes de trabajo específicas, con el ánimo de hacer los correctivos pertinentes.

De manera similar, los reprocesos se refieren a las unidades que, una vez han sido inspeccionadas, se califican como inaceptables, puesto que no cumplen con las especificaciones de calidad, pero subsecuentemente son reparadas con el ánimo de poder comercializarlas en el mercado. Los reprocesos, al igual que los daños, pueden ser clasificados como normales y anormales. En caso de que sean normales y atribuibles a un objeto de costos en particular, se consideran costos directos; y en caso de difícil asociación se convierten en costos indirectos, los cuales posteriormente son prorrateados o distribuidos entre los objetos de costos involucrados. Algunos autores como Horngren (2006), sugieren que los reprocesos anormales sean asociados a una cuenta de control de pérdidas provenientes de reprocesos anormales para luego considerarlas gastos del periodo. Sin embargo, la posición del autor es que estos reprocesos anormales sean considerados como un mayor va-

lor del costo de la producción de los artículos, con el ánimo de reflejar de una mejor manera la realidad económica de los procesos.

Finalmente es importante resaltar que durante los procesos de distribución y ventas de la mercancía también puede existir la presencia de algunos materiales como aquellos que sirven de elementos protectores para el almacenamiento y transporte de esta. En este caso, dichos materiales forman parte de los gastos de operación de la compañía.

## **Toma de decisiones con materiales**

Una de las necesidades más importantes a las que se ven enfrentadas las empresas es determinar las cantidades que deben comprar de sus materiales. Esta necesidad incluye buscar respuesta a interrogantes tales como:

- ¿Cuánto comprar?
- ¿Dónde comprar?
- ¿En qué momento comprar?
- ¿Aceptar o no un descuento por cantidad?

Para responder estos interrogantes resulta vital e indispensable hacer un análisis de costos, ya que en ocasiones los costos de las materias primas y los insumos pueden representar porcentajes significativos de todas las erogaciones de la organización. Por esta razón, "la administración de inventarios es una parte importante en la planeación de beneficios para compañías manufactureras y de comercialización" (Horngren, 2006, p. 691).

Para administrar los inventarios de materiales de manera eficiente y eficaz, es necesario identificar sus costos asociados. Algunos de los costos más importantes son:

- El costo de compra o adquisición de los materiales [c].
- Los costos de hacer u ordenar un pedido al proveedor [S].
- Los costos de mantener en inventarios los materiales o materias primas [H].

Los costos de adquisición [c] hacen referencia al costo de compra de los materiales incluyendo sus fletes y transporte. Generalmente es uno de los rubros más significativos de los inventarios de materias primas o materiales.



Los costos de hacer un pedido [S] contienen los costos en que se incurre por preparar, ordenar y controlar las órdenes de compra con los proveedores. Su magnitud es generalmente independiente del tamaño del pedido o del lote de compra. Incluye tanto los costos de la administración del pedido como su recepción. En la administración del pedido se encuentran costos de recursos tan importantes como la mano de obra involucrada en la selección del proveedor y en la elaboración y gestión del pedido; las comunicaciones; los viáticos y los desplazamientos realizados por el personal de compras hacia el proveedor; los pagos de las facturas de compra y, en el caso de una importación, toda la tramitología requerida. En dicha tramitología se destacan los certificados sanitarios y de origen de la mercancía; las licencias de importación; las cartas de porte; los documentos aduaneros y cualquier otra información adicional solicitada. Adicionalmente, en la recepción del pedido se encuentran los costos en que se incurre en el momento de recibir la mercancía dentro de las instalaciones de la empresa, como son la verificación de la documentación, la inspección del lote y del pedido, incluyendo los costos de las muestras de calidad. Asimismo incluye la mano de obra del personal de calidad, reactivos y pruebas de laboratorio necesarias para su desarrollo.

Los costos de mantener en inventarios [H] indican el costo de mantener una unidad de material o materia prima durante un año (o el periodo analizado) en las instalaciones de la compañía. Está compuesto no solamente por el costo de oportunidad generado por el dinero invertido en el inventario, sino también por los costos de almacenamiento, los de manipulación y los de obsolescencia. Vale la pena destacar que los costos de almacenamiento incluyen el seguro pagado por la materia almacenada, el espacio o área arrendada, la mano de obra indispensable para la manipulación y custodia de la mercancía, la amortización del sistema de información involucrado, la depreciación de los activos requeridos en el mantenimiento del inventario, así como los equipos de manejo de materiales, las estanterías, los equipos de refrigeración, las paletas o estibas, los contenedores, entre otros. Adicionalmente, los costos de manipulación contienen tanto las roturas de las materias primas como los deterioros de estas. Finalmente dentro de esta categoría están las pérdidas de materiales o materias primas ocasionadas por fechas de vencimiento o productos obsoletos, denominados costos de obsolescencia.

A pesar de que en la actualidad existe una gran cantidad de modelos de inventarios, los cuales ayudan de manera significativa en los procesos de toma de decisiones, a continuación se presenta el modelo de lote económico (EOQ)<sup>19</sup> para una demanda constante y conocida con un sistema de revisión continuo.<sup>20</sup>

## Modelo EOQ

La siguiente es la terminología requerida por el modelo EOQ:

- D: demanda de material o materia prima requerida en unidades año (unid/año).
- c: costo de compra o adquisición unitario del material (\$/unidad).
- S: costo de hacer un pedido o costo de hacer una importación (\$/pedido).
- H: costo de mantener en inventario una unidad al año (\$/unidad-año).
- Q: cantidades a comprar de material, dadas por pedido efectuado al proveedor (unidades).
- R: punto de reorden (unidades).
- LT: tiempo de entrega del proveedor (días).
- SS: inventario de seguridad (unidades).
- CT: costos totales al año por concepto de la administración del inventario (\$/año).
- Inv. Prom.: inventario promedio de material o materia prima al año (unid).
- Tc: tiempo de un ciclo (días).

Este modelo asume que tanto la demanda, como los costos de compra, de ordenar y de mantener, y los tiempos de entrega son constantes y conocidos. No ocurren agotados o inexistencias.

El modelo comienza en el tiempo cero y finaliza en un año, o al final del periodo de análisis.

Este modelo asume que cuando el nivel del inventario alcanza una magnitud R, se coloca una orden de compra al proveedor por unas

<sup>19</sup> EOQ: Economic Order Quantity. Cantidad Económica a Ordenar (Narasimhan, año, p. 87).

<sup>20</sup> En el sistema de revisión continuo se monitorea el 100% del tiempo el nivel del inventario del material, con el ánimo de que en el momento en que su nivel tenga una cantidad igual al punto de reorden, se coloque una orden de compra al proveedor, la cual generará unas cantidades disponibles de material para consumo en un periodo de tiempo determinado.

cantidades  $Q$  de materia prima, las cuales llegan a la empresa un tiempo  $T_c$  después, y en ese mismo instante están disponibles para su consumo. Este proceso se repite  $n$  veces durante el periodo de análisis.

Los costos totales al año en términos de las variables explicadas anteriormente están dados por:

CT = costo de compra o adquisición + costo de pedir + costo de mantener en inventario

$$CT = D \times c + (D/Q) \times S + \text{Inv prom} \times H$$

Donde el  $\text{Inv prom} = Q/2$ <sup>21</sup>

Datos de entrada

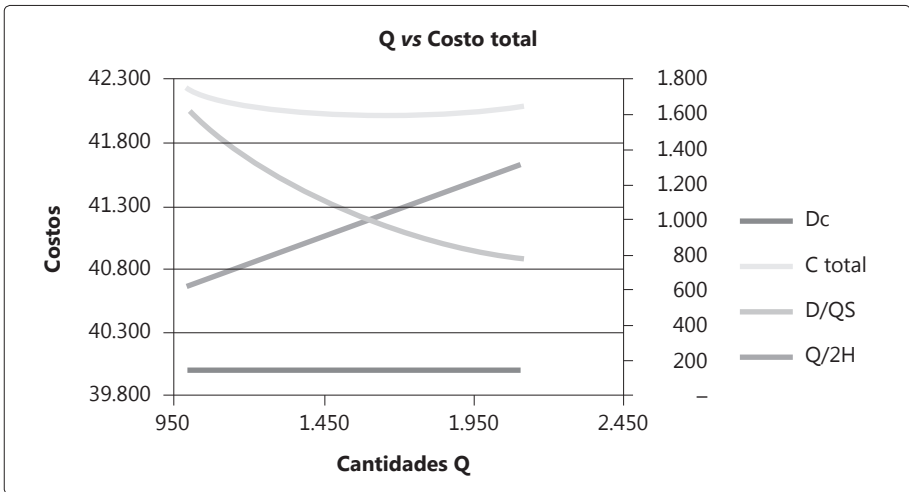
D	8.000
c	5
H	1,25
S	200
Q opt	1.600

Cálculo de los costos totales:

Q	D c	D/Q S	Q/2 H	C total
1.000	40.000	1.600	625	42.225
1.100	40.000	1.455	688	42.142
1.200	40.000	1.333	750	42.083
1.300	40.000	1.231	813	42.043
1.400	40.000	1.143	875	42.018
1.500	40.000	1.067	938	42.004
1.600	40.000	1.000	1.000	42.000
1.700	40.000	941	1.063	42.004
1.800	40.000	889	1.125	42.014
1.900	40.000	842	1.188	42.030
2.000	40.000	800	1.250	42.050
2.100	40.000	762	1.313	42.074

<sup>21</sup> Se invita al lector a reflexionar por qué razón el inventario promedio para este modelo es  $Q/2$ .

Gráfica Ct vs Q:



En la gráfica se puede apreciar que la variable Q ayuda a obtener una respuesta al interrogante ¿cuánto comprar? Para ello es necesario derivar la función de costos con respecto a Q, igualarla a 0 y despejar el valor para Q, así:

$$dCT/dQ = 0 = [0] + [0 - (DS/Q^2)] + [H/2]$$

Despejando

$$Q_{opt} = \text{Raíz } [(2XDXS)/(H)]$$

De acuerdo con la ecuación se puede deducir que la cantidad óptima a comprar depende de la cantidad de materia prima requerida, de lo costoso que sea hacer un pedido o una importación, y de los costos de mantenerla almacenada en los inventarios de la compañía.

El punto de reorden depende de la demanda promedio diaria y el tiempo de entrega del proveedor puesto que se debe tener inventario suficiente para garantizar el suministro equivalente al consumo total durante el tiempo de entrega, así:

$$R = (D/\text{número de días hábiles del periodo}) \times LT$$

De lo anterior se puede concluir que esta variable responde a la pregunta ¿cuándo comprar?

Se invita al lector a reflexionar sobre qué pasa con el modelo cuando aparecen descuentos por cantidad, o cuando la demanda no tiene

un comportamiento constante. ¿Qué elementos sería necesario adicionarle al modelo para simular estas situaciones?

## EJERCICIO RESUELTO No. 3

### Taller de soldadura (adaptado de Sipper, Daniel)

Un taller de soldadura pequeño usa varillas para soldar a una tasa uniforme. Manuel, el dueño de la empresa, le compra las varillas a un proveedor local. Él estima que la demanda anual es de aproximadamente 1.000 libras de varilla. Para colocar una orden, Manuel tiene que gastar cerca de \$3,6 por la llamada telefónica y el papeleo; además paga \$2 por libra de varilla y sus costos de almacenaje están basados en una tasa anual del 25% sobre el costo de cada varilla.

### Preguntas

1. ¿Cuál es el tamaño del lote económico?
2. ¿Cuánto es el costo total al año?
3. ¿Cuántas órdenes se deben colocar al año?
4. Si las varillas de soldadura se ordenan en paquetes de 75 libras cada uno, ¿cuántos paquetes debe ordenar Manuel? ¿Sería mejor para la compañía ordenar en paquetes de 75 libras?
5. ¿Resultaría atractivo para Manuel si el proveedor ofrece un descuento de \$0,1 por libra de varilla a partir de 300 libras?
6. ¿Cuál sería el mínimo descuento que debería ofrecer el proveedor para que fuese mejor comprar 300 libras de varilla por pedido?

### Solución

Los datos de entrada del problema son:

Variable	Unidades
D	1.000,00 unidades
c	\$2,00/unidad
H	\$0,50/unidad-año
S	\$3,60/pedido

1. El lote económico es:  $Q_{opt} = \text{Raíz} [(2 \times D \times S)/(H)]$   
 $Q_{opt}$  120,00 unidades

Q	D × c	D/Q × S	Q/2 × H	Costo total
120,00	2.000,00	30,00	30,00	2.060,00
80,00	2.000,00	45,00	20,00	2.065,00
100,00	2.000,00	36,00	25,00	2.061,00
150,00	2.000,00	24,00	37,50	2.061,50
200,00	2.000,00	18,00	50,00	2.068,00

2. En la tabla se puede apreciar que el costo total para un Q mayor que 120, o menor a 120, es mayor. Por tanto, si no se tienen descuentos por cantidad, la mejor opción es comprar 120 unidades. En ese caso el costo total al año es de \$2.060.
3. El número de pedidos u órdenes que se deben hacer al año está determinado por la relación entre D y Q, así:  $(D/Q) = 8,33$  pedidos al año.
4. Si los pedidos se realizan en múltiplos de 75, es necesario evaluar la función de costos en 75, 150 y 225, así:

Q	D × c	D/Q × S	Q/2 × H	Costo total
75,00	2.000,00	48,00	18,75	2.066,75
150,00	2.000,00	24,00	37,50	2.061,50
225,00	2.000,00	16,00	56,25	2.072,25

De estos cálculos se puede deducir que la mejor opción es pedir 150 unidades, ó 2 paquetes de 75 libras cada uno.

5. Para responder si es conveniente tomar un descuento de \$0,1 por libra de varilla en el caso en que se realicen compras iguales o superiores a 300 libras, es necesario evaluar la función de costos para  $Q = 150$  (sin descuento) y  $Q = 300$  (con descuento), así:

Variable	Unidades	Variable	Unidades
D	1.000,00 unidades	S	\$3,60/pedido
c	\$2,00/unidad	Descuento	\$0,10/unidad
H1	\$0,50/unidad-año	H2	\$0,48/unidad

De acuerdo con la tabla anterior se puede deducir que en el caso de las compras superiores o iguales a 300 libras, habrá un descuento y un costo de mantener en inventario de \$0,48 por unidad al año.

Los costos totales serían entonces:

Q	D × c	D/Q × S	Q/2 × H	Costo total
150,00	2.000,00	24,00	37,50	2.061,50
300,00	1.900,00	12,00	72,25	1.983,25

Aquí se puede observar que los menores costos obtenidos por comprar más barato y menos veces al año superan el incremento en los costos de mantener en inventario. Por tanto, sí sería conveniente tomar el descuento.

6. Para responder la pregunta acerca de cuál sería el mínimo descuento que debería ofrecer el proveedor para que fuese mejor comprar 300 libras de varilla por pedido, es necesario encontrar el punto de indiferencia, es decir, encontrar un valor del descuento que hace que la mejor opción, en este caso tomar el descuento, tenga unos costos iguales a \$2.061,5. Para ello se utiliza la función buscar objetivo de Excel, la cual arroja el siguiente resultado respecto a los datos de entrada:

Variable	Unidades
D	1.000,00 unidades
c	\$2,00/unidad
H1	\$0,50/unidad-año
S	\$3,60/pedido
Descuento	\$0,02458/unidad

Q	D × c	D/Q × S	Q/2 × H	Costo total
150,00	2.000,00	24,00	37,50	2.061,50
300,00	1.975,42	12,00	74,08	2.061,50

Lo anterior indica que los descuentos superiores a \$0,02458/unidad, sí representarían ahorros para la empresa en caso de tomar el descuento.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. Explique la diferencia entre empaque, envase y embalaje.
2. Analice si el embalaje utilizado para protección, almacenamiento y transporte de los artículos de una compañía es un mayor valor del costo del producto, o forma parte de los gastos de transporte y distribución de esta. Analice el impacto de considerar este rubro como un costo o como un gasto.
3. Un fabricante de productos derivados del cacao ha decidido incorporar un "raspa y gana" a una de sus chocolatinas con el ánimo de incentivar sus ventas durante un periodo específico. El gerente de producción de la compañía afirma que "el raspa y gana debe ser incluido dentro de los gastos de ventas del periodo, debido a que la promoción tiene como origen el Departamento de Mercadeo y Ventas, y está dada en una temporalidad de la promoción". Por otra parte, el Departamento de Mercadeo y Ventas afirma que "el raspa y gana debe ser considerado como un mayor valor del costo de producción de la chocolatina". Analice cada una las afirmaciones y determine si el raspa y gana es un mayor costo de producción, o un mayor valor de los gastos de operación de la empresa.
4. Explique por qué en el modelo EOQ el inventario promedio es igual a  $Q/2$ .
5. Indique cuál expresión permite calcular el inventario promedio cuando el comportamiento del inventario es igual a una función  $[f(t)]$  que depende del tiempo.
6. Identifique cuáles son los costos irrelevantes para tomar la decisión sobre las cantidades óptimas a comprar cuando no existen descuentos por cantidad.
7. Defina cuáles son los ajustes necesarios al modelo EOQ cuando los proveedores ofrecen tablas de descuentos por cantidad y estos descuentos aplican para todas las unidades compradas.
8. Grafique y explique el costo total año (CT) vs las cantidades compradas (Q) cuando el proveedor ofrece descuentos por cantidad.
9. Explique qué otros ajustes serían necesarios para el modelo EOQ cuando tanto los proveedores de materias primas como la empresa transportadora ofrecen tabla de descuentos por cantidad para todas las unidades compradas.



10. Responda las preguntas 7 y 8 cuando el descuento por cantidad se hace únicamente sobre las unidades que exceden determinadas cifras, es decir, es un descuento marginal.
11. Determine cuáles son las expresiones que permiten calcular las cantidades a comprar, los costos totales de administración de los inventarios, y el punto de reorden, cuando el inventario de seguridad es un "colchón" de unidades de materia prima, que permite responder a las variaciones de su demanda, y a su vez depende de la desviación estándar del consumo de material durante el tiempo de entrega del proveedor y de una constante determinada por el nivel de servicio de la empresa.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 3.1. Materiales y desperdicios

Una fábrica de productos de cerámica cuyas ventas anuales ascienden a 10.000 unidades de producto terminado, compra su principal materia prima, la arcilla, a un proveedor de Colombia a \$10 el kilo, más un transporte de \$1 por kilo. Para terminar una unidad de producto se requieren 3 kilos de arcilla, más un desperdicio del 20%. Sus costos de conversión son variables y ascienden a \$30 por unidad. La distribución se realiza por medio de un tercero, quien cobra \$3 por unidad entregada. Adicionalmente el 10% de las unidades son reprocesadas, con un costo de reproceso de \$12 por unidad.

Recientemente la empresa ha estado analizando la posibilidad de poner en práctica un *offshoring*,<sup>22</sup> con lo cual no solamente la conversión la realizaría en otro país, sino que también cambiaría de proveedor para la materia prima principal. Esta alternativa aumentaría el costo de compra en \$3 por unidad, y el del transporte en \$0,5 por unidad. Sin embargo, esta arcilla tiene unas mejores especificaciones técnicas, gracias a las cuales el nivel de desperdicio sería sólo del 6%, con un consumo unitario de 2,99 kilos por unidad. Los costos de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación serían de

<sup>22</sup> *Offshoring*: término que se refiere a la subcontratación de trabajo en otro país.

\$24 por unidad, pero sus gastos de distribución se duplicarían. La negociación en el otro país incluiría los costos de los reprocesos que fuesen necesarios.

Con la información anterior determine:

1. ¿Le conviene a la fábrica poner en práctica el *offshoring*?
2. ¿Cuál es el máximo nivel de desperdicio aceptado con el fin de que sea mejor hacer la práctica *offshoring*?
3. ¿Cuánto debe ser el máximo valor a pagar al proveedor en el otro país por kilo de arcilla, asumiendo que el mínimo nivel de desperdicio que se puede obtener técnicamente es del 4%?

### Ejercicio 3.2. Descuentos por cantidad en la compra del producto y descuento por cantidad en su transporte

Una compañía que vende computadores compra los procesadores a distribuidores del extranjero. La demanda anual requerida de procesadores es de 500.000 unidades. Los proveedores le ofrecen precios de venta de \$300 por unidad si se efectúan compras con volúmenes de hasta 49.999, y ofrece un descuento de \$5 por unidad si los volúmenes son mayores.

El Departamento de Costos sabe que cada procesador almacenado en el inventario le cuesta a la empresa \$200 por unidad al año. Cada vez que se hace una importación se incurre en \$10.000 de trámite aduanero, \$6.000 por inspección del lote de compra, y \$4.000 por concepto de comunicaciones.

El gerente de la compañía ha subcontratado con una aerolínea el envío de los procesadores, la cual cobra las siguientes tarifas por envío:

- \$12.000 por kilo, por el envío de hasta 20 kilos
- \$9.000 por kilo, por el envío de 20 kilos en adelante

Cada procesador tiene un peso de 2 gramos

Con la información anterior determine:

1. ¿Debe la compañía tomar el descuento o no; cuál es el tamaño de la compra, el número de pedidos al año y los costos totales al año?
2. ¿Cómo es la gráfica CT vs Q?
3. ¿De cuánto es el descuento mínimo que debe ofrecer el proveedor de los procesadores para que sea mejor tomar el descuento?

4. ¿De cuánto es el descuento mínimo que debe ofrecer la aerolínea para que sea mejor tomar el descuento?

### **Ejercicio 3.3. Selección del proveedor de materias primas**

Una compañía compra su materia prima a un proveedor nacional. La cantidad de materia prima requerida al año es 600.000 kilos. Un proveedor de Cartagena le ofrece el kilo a \$3, y un proveedor de Santa Marta le ofrece un descuento del 1% si le compran 100.000 kilos o más por pedido.

El costo anual de mantener un kilo en el inventario equivale a un 20% del precio al cual se adquiriera la materia prima.

La administración del proceso de compra se ha subcontratado con una compañía que cobra de acuerdo con el número de pedidos que se efectúan durante el año. Su tarifa es de \$400 por cada compra efectuada, si se hacen menos de 20 pedidos durante el año; si se hacen 20 o más pedidos, ofrece un descuento del 50% por pedido.

La aseguradora ofrece un descuento de \$0,1 por unidad en el valor del seguro, siempre y cuando el inventario promedio al año sea superior a 40.000 unidades. Este descuento se aplica únicamente para las unidades en el inventario promedio que excedan dicha cantidad.

### **Preguntas**

1. ¿A cuál proveedor considera usted que se debe comprar y cuánta cantidad comprar? Justifique con los cálculos respectivos.
2. ¿Cómo es la gráfica de los costos totales al año vs las cantidades compradas? Elabórela.

### **Ejercicio 3.4. Descuentos por cantidad en la compra de materia prima, sobre costo en bodegaje adicional y sobre deterioro de esta**

Una compañía compra una materia prima necesaria para la fabricación de un producto. La demanda estimada al año es de 5.200 unidades de producto terminado. El costo de elaboración de una orden de compra es de \$20 y el costo de mantener en inventario una unidad al año es

del 29% del costo de compra. Al comprar el proveedor le ofrece las siguientes condiciones: a \$10 por unidad para compras de hasta 500 unidades y un descuento del 5% para todas las unidades compradas para adquisiciones superiores. El precio de compra incluye el costo de entrega de la materia prima en la fábrica. El tiempo de entrega del proveedor es de ocho días y el número de días hábiles es de 360 días. Para almacenamiento la compañía paga una póliza de seguros por valor de \$3.000 al año.

Si el inventario promedio es mayor a 210 unidades se estima un deterioro del 10% de las unidades en el inventario promedio. Dichas unidades pueden ser reprocesadas para poder ser nuevamente utilizadas a un costo de \$5 por unidad.

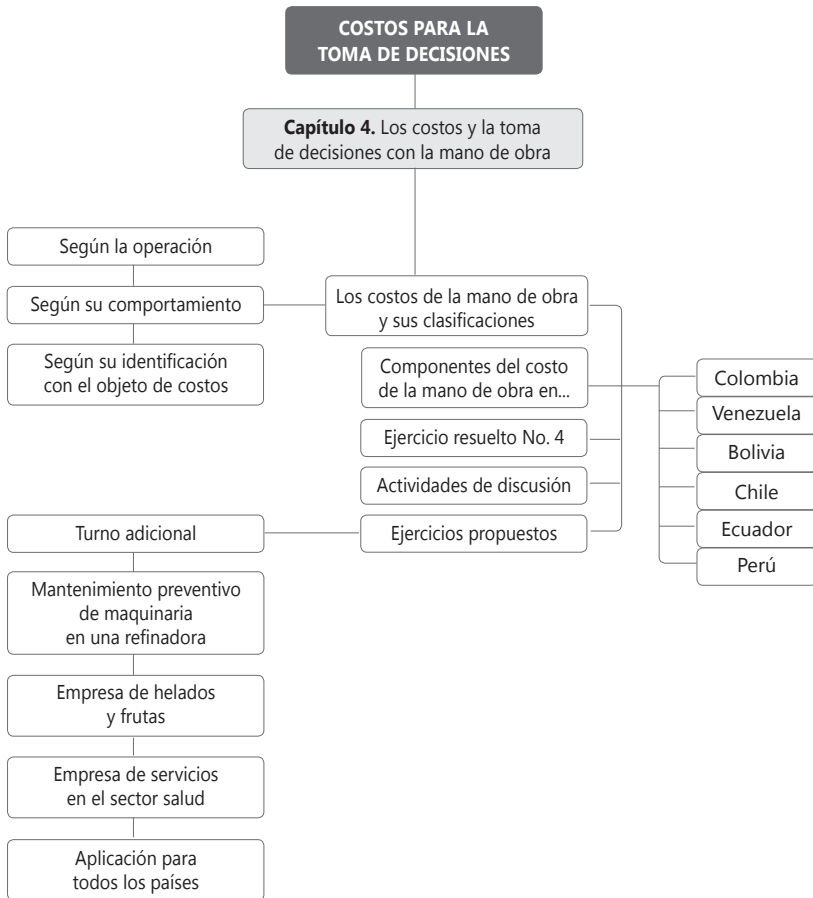
## Preguntas

1. ¿Cuál es el tamaño económico de compra, se debe tomar el descuento o no?
2. Si el inventario promedio es superior a 210 unidades es necesario pagar un seguro adicional por cada unidad almacenada, ¿cuál es el máximo valor a pagar por la empresa por unidad por seguro a fin de que sea conveniente tomar el descuento?

## Ejercicio 3.5. Análisis de sensibilidad

Realice un análisis de sensibilidad al ejercicio resuelto de este capítulo, analizando el efecto que tiene un cambio de los costos de hacer un pedido, los costos de mantener una unidad en el inventario, el valor del descuento y los volúmenes de venta del proveedor en los cuales aplican los descuentos, sobre las variables cantidades a comprar y los costos totales al año.

# CAPÍTULO 4 Los costos y la toma de decisiones con la mano de obra



## Objetivos del capítulo

Este capítulo presenta la clasificación de los costos de la mano de obra involucrada en la fabricación de un producto o en la prestación de servicios. Posteriormente, se desarrollan los diversos componentes del costo de la mano de obra de algunos países latinoamericanos como son Colombia, Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú<sup>23</sup>, con el fin de que el lector esté en capacidad de calcular, comparar y analizar los costos de la mano de obra en dichos países.

Los ejercicios propuestos simulan la toma de decisiones en diversas situaciones de la vida real, en las cuales pueden estar involucrados los costos de la mano de obra. Algunas de dichas situaciones son:

- Determinación de apertura de turnos de trabajo adicionales o utilización de horas extras.
- Definición de frecuencias de mantenimiento de maquinaria y equipo con uso intensivo de mano de obra.
- Contratación de personal adicional o aumento de la capacidad alcanzable.
- Identificación de componentes del costo en los cuales la administración debe concentrar sus esfuerzos con el fin de obtener mayores ganancias o beneficios.

## Los costos de la mano de obra y sus clasificaciones

La mano de obra conforma uno de los rubros más importantes a tener en cuenta dentro de las organizaciones, debido a la influencia significativa que esta puede llegar a tener en un momento dado sobre los costos de un producto o un servicio; es decir, pueden impactar de una manera positiva o negativa los estados financieros de las organizaciones, reflejándose en variables como las utilidades, la rentabilidad y el flujo de caja libre, entre otras.

---

<sup>23</sup> La información relacionada con los datos de Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú corresponden a aportes académicos de los estudiantes de la Maestría en Administración de la Universidad EAFIT. Ellos son: Juan Felipe Tettay, Luz Aída Osorio, Margarita Uribe, Juan Carlos Monsalve y Jorge Mario González, respectivamente. Al final del libro se encuentra la bibliografía consultada para ampliar la información de cada país.

Los costos de la mano de obra se pueden clasificar así:

- Según la operación
- Según su comportamiento
- Según su identificación con el objeto de costos

## Según la operación

La mano de obra según la operación se clasifica por los costos de producción y por los gastos de operación.

Dentro de la clasificación por **costos de producción** se incorpora el costo de la mano de obra involucrada en la transformación de los productos, es decir, el costo correspondiente al personal que participa directa o indirectamente en su elaboración. En esta categoría se encuentran los operarios de la planta, el personal del Área de Mantenimiento, los ingenieros y jefes de producción y el personal de calidad, entre otros.

Dentro de la clasificación por **gastos de operación** se incorpora el gasto de la mano de obra que apoya la operación de la empresa y que no tiene que ver con la producción, es decir, la mano de obra administrativa y comercial de la compañía. En esta categoría se encuentran los vendedores, jefes y directores administrativos, personal de aseo y vigilancia de las áreas administrativas, entre otros.

## Según su comportamiento

La mano de obra según su comportamiento se clasifica por los costos o gastos fijos y por los costos o gastos variables.

Los **costos o gastos fijos** son aquellos que permanecen constantes durante un tramo relevante, el cual está dado por el volumen de actividad, determinado por la capacidad normal de la compañía. Este volumen de actividad puede ser para un intervalo de unidades a producir –generalmente expresado para la capacidad normal de la planta–, en el caso de manufactura (costo fijo), o un intervalo de unidades a mover en una bodega de producto terminado –expresado por la capacidad normal de unidades a mover por parte del personal– en el caso operacional (gasto fijo). Se puede apreciar que los costos y gastos de la mano de obra fija no cambian si cambia el volumen de

actividad dentro del tramo relevante. Generalmente en esta categoría se encuentran todas aquellas personas a las cuales se les paga un salario fijo independientemente de si la empresa produce o no produce, vende o no vende, es decir, en situaciones en las que el volumen de actividad no influye sobre la magnitud del costo del personal. Efectuar una clasificación correcta de la mano de obra como costo fijo o como costo variable es muy importante, ya que una mala clasificación puede conducir a la administración a tomar decisiones equivocadas a partir de información imprecisa sobre cálculos de puntos de equilibrio y márgenes de seguridad (estos se explicarán con detalle en el Capítulo 6).

Los costos o gastos variables son aquellos costos de mano de obra que cambian su magnitud total ante un cambio en los volúmenes de actividad. Este volumen de actividad puede estar referido –como en el caso anterior– a la producción o a la administración y las ventas. En esta categoría se podría incluir tanto el pago al personal a destajo en la planta productora, como el rubro correspondiente a las comisiones de los vendedores en el Área Operacional.

## **Según con su identificación con el objeto de costos**

Para efectuar la clasificación del costo o gasto de mano de obra como un rubro directo o indirecto es necesario definir el concepto de “objeto de costos”.

Un “objeto de costos”, como se explicó en el Capítulo 1, hace referencia a todo aquello que es sujeto a que se le efectúe una medición de los costos, como por ejemplo un producto, un servicio, un proyecto, una persona, un departamento, una actividad y un proceso, entre otros.

Los aspectos que se deben tener en cuenta para clasificar el costo de la mano de obra como un costo directo o como un costo indirecto son:

- “La importancia del costo del que se trata” (Horngren y otros, 2003): hace referencia a que a mayor magnitud del costo, se hace más viable identificarlo al objeto de costos al cual hace referencia. En otras palabras, que la asignación al objeto de costos no sea más costosa que la magnitud del costo, es decir, que sea posible obtener una buena relación costo-beneficio de su asociación.



- “La tecnología disponible para recopilar la información” (Horngren, 2003): es posible que con los avances que se tienen actualmente en materia tecnológica sea posible encontrar “fácilmente” una relación causa-efecto entre el objeto de costo y la magnitud de la mano de obra. En otras palabras, rubros en los que anteriormente era difícil establecer esta relación, hoy en día –por medio de los computadores, los códigos de barras y los sistemas de información– es posible efectuar esa conexión entre el recurso y el objeto de costos.
- “Diseño de las operaciones” (Horngren, 2003): si el recurso humano se utiliza para efectuar operaciones que solamente le corresponden a un objeto de costos, este rubro se clasifica como un costo o gasto de mano de obra directa.

Se puede resumir entonces que para que el costo de la mano de obra sea considerado como directo debe hacer referencia al objeto de costos que se está analizando; debe ser “fácilmente asignable” al objeto de costos, y su asignación debe ser “económicamente factible”.

Por lo anterior, vale la pena resaltar que en cualquier país es completamente posible tener las siguientes clasificaciones de la mano de obra:

- Costos de mano de obra en producción o prestación de servicios:
  - Mano de obra fija en producción o prestación de servicios.
  - Mano de obra variable en producción o prestación de servicios.
  - Mano de obra directa en producción o prestación de servicios.
  - Mano de obra indirecta en producción o prestación de servicios.
- Gastos de mano de obra en operaciones:
  - Mano de obra en administración.
  - Mano de obra en ventas.
  - Mano de obra fija en operaciones.
  - Mano de obra variable en operaciones.
  - Mano de obra directa en operaciones.
  - Mano de obra indirecta en operaciones.

A continuación se presentan los componentes del costo de la mano de obra de algunos países latinoamericanos como son Colombia, Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

## **Componentes del costo de la mano de obra en Colombia**

El costo de la mano de obra en Colombia está compuesto por los siguientes elementos:

- Salario
- Aportes patronales
- Prestaciones sociales

### **Salario**

De acuerdo con el Artículo 127 del Código Sustantivo del Trabajo, en Colombia “no sólo constituye salario la remuneración ordinaria, fija o variable, sino todo lo que recibe el trabajador en dinero o en especie como contraprestación directa del servicio [...]”. Para el 2010 hubo un incremento del 3,64% con respecto al 2009, lo cual significa que para el 2010 el Salario Mínimo Legal Mensual Vigente (SMLMV) asciende a la suma de \$515.000, definido mediante el Decreto No. 5053 del 30 de diciembre del 2009.

### **Aportes patronales**

Son pagos que realizan las compañías a entidades definidas por la ley, y por tanto no son recursos recibidos directamente por el trabajador. Estos aportes se dividen en dos grandes grupos: aportes a la seguridad social y aportes parafiscales.

La seguridad social está compuesta por pensión, salud y riesgos profesionales; los aportes parafiscales son los que se hacen al Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y a las cajas de compensación. En seguida se analizará en detalle en qué consiste cada uno.

#### *Pensión*

Este monto busca cubrir al trabajador durante su invalidez o su vejez, y asimismo busca cubrir la supervivencia de aquellas personas que dependan económicamente del trabajador, cuando este muera. Luego de

la Reforma Laboral –Ley 789 del 2002– el aporte es del 14,5% para el 2004, del 15% para el 2005, y del 15,5% para el 2006 en adelante. De estos aportes el 75% es asumido como costo por la empresa, y el 25% restante lo paga el trabajador. Esto significa que para el 2007 el costo para la empresa fue del 11,625% y para el trabajador del 3,875%. Para el 2008, el 2009 y el 2010, fue del 16%, de los cuales el 12% es costo para la empresa y el 4% para el trabajador. Cuando el salario es superior a cuatro salarios mínimos, el trabajador paga un aporte adicional del 1% sobre la base de cotización al sistema (Fondo de Solidaridad). En ningún momento la empresa incurre en este porcentaje.

### *Salud*

Este monto busca cubrir los riesgos que en un momento determinado pueda tener el trabajador por enfermedad y maternidad, para cubrir a su núcleo familiar. De acuerdo con el Artículo 10 de la Ley 1122 de enero del 2007, el aporte de salud es del 12,5%, del cual el 8,5% corre por cuenta de la empresa, y el 4% le corresponde al trabajador.

### *Riesgos profesionales*

Este monto es pagado en su totalidad por la empresa a las entidades de riesgos profesionales, y su intervalo va desde el 0,348% hasta el 8,7% dependiendo del nivel de riesgos en que haya sido clasificada la actividad que efectúa el trabajador. En la tabla 4.1 se presenta dicha clasificación, y en la tabla 4.2 se presentan los porcentajes a pagar de acuerdo con la clase de riesgo.

**Tabla 4.1.** Clases de riesgo.

<b>Clase</b>	<b>Riesgo</b>
Clase I	Riesgo mínimo
Clase II	Riesgo bajo
Clase III	Riesgo medio
Clase IV	Riesgo alto
Clase V	Riesgo máximo

**Tabla 4.2.** Cotizaciones mínimas y máximas (Suratep).

Clase	Riesgo	Valor mínimo (%)	Valor inicial (%)	Valor máximo (%)
I	Mínimo	0,348	0,522	0,696
II	Bajo	0,435	1,044	1,653
III	Medio	0,783	2,436	4,089
IV	Alto	1,740	4,350	6,960
V	Máximo	3,219	6,960	8,700

### *Aportes parafiscales*

Como se anotó arriba, estos aportes están compuestos por el Sena, el ICBF y las cajas de compensación.

- **Sena:** el aporte es del 2% y con este monto se contribuye al sostenimiento de la institución, por medio de la cual se brinda capacitación a los trabajadores y a las empresas.
- **ICBF:** el aporte es del 3% y con este monto se contribuye al sostenimiento del Instituto, el cual tiene como misión el fin social de velar por el bienestar familiar de los colombianos.
- **Cajas de compensación:** el aporte es del 4% a estas instituciones encargadas de velar por subsidios familiares y actividades de educación, salud y recreación, entre otras.

### **Prestaciones sociales**

De acuerdo con el Código Laboral Colombiano, las prestaciones sociales son un “conjunto de beneficios y garantías consagradas a favor de los trabajadores con el fin de cubrir algunos riesgos que se le presenten”.

Las prestaciones sociales son de obligatorio cumplimiento y extralegales. Según la normatividad, las prestaciones **de obligatorio cumplimiento** son las primas de servicios, las cesantías, el auxilio de las cesantías y las vacaciones. Entre las **extralegales** se encuentran las primas por antigüedad, de colocación, de Navidad, de matrimonio, de entierro, de vida cara, y de anteojos, entre otras. Vale la pena resaltar que estos rubros “extralegales” pueden ser constitutivos de salario si se expresan como tal, y en tal situación deben ser tenidos en cuenta para

el cálculo del factor (denominado FP) a aplicar sobre aquellos elementos constitutivos de salario.

Existen otra serie de rubros que deben ser tenidos en cuenta para el cálculo del costo de la mano de obra. Estos son:

- **Auxilio de transporte:** este sirve de base para el cálculo de las cesantías. De acuerdo con el Decreto 5054 del 30 de diciembre del 2009, para el 2010 éste es de \$61.500 mensuales.
- **Primas e indemnizaciones:** se le paga a los trabajadores que devenguen hasta dos veces el salario mínimo legal vigente más alto.
- **Dotaciones:** se pagan en igual situación que las anteriores, siempre y cuando el trabajador haya cumplido al menos tres meses de servicios. Las dotaciones consisten en calzado y vestido de labor y se entregan tres veces al año (finales de abril, agosto y diciembre), siempre y cuando el trabajador devengue menos de dos SMLMV.
- **Alimentación:** no es de carácter obligatorio, pero cuando la empresa suministra el servicio o brinda los medios económicos al trabajador, se convierte en un mayor valor del costo de la mano de obra.
- **Viáticos no constitutivos de salario:** según el Código Laboral Colombiano, "los viáticos accidentales no constituyen salario en ningún caso; de los viáticos permanentes sólo constituyen salario aquellos pagos destinados a proporcionar al trabajador manutención y alojamiento, pero no los que tengan por finalidad proporcionar al trabajador medios de transporte y gastos de representación".
- **Bonificaciones:** son sumas de dinero que el trabajador recibe ocasionalmente y por mera liberalidad.

## Cálculo del costo de la mano de obra en Colombia

Con la información anterior es posible construir la siguiente fórmula desarrollada por el autor para calcular el costo o gasto de la mano de obra en Colombia:

Costo o gasto mano de obra = [(salario + recargos nocturnos + recargos festivos + horas extras + comisiones + viáticos constitutivos de salario + bonificaciones constitutivas de salario) × (1 + FP)] + [auxilio de transporte

$$\begin{aligned} & \times (1 + 0,0833 + 0,0833 + 0,01) + \text{bonificaciones} + \text{alimentación} \\ & + \text{prestaciones extralegales no constitutivas de salario} + \text{dotación} \\ & \quad + \text{viáticos no constitutivos de salario}] \end{aligned}$$

Es importante precisar algunos de los conceptos adicionales que aparecen en esta fórmula:

- **Recargos nocturnos:** es el trabajo efectuado entre las 10 pm y las 6 am –considerado turno nocturno– y tiene un recargo del 35% sobre el valor hora diurna.
- **Recargos festivos:** el trabajo dominical es ocasional cuando el trabajador labora hasta dos domingos durante el mes calendario, en cuyo caso se remunera con un recargo del 75% si es diurno, y del 110% si es nocturno. El trabajo dominical es habitual cuando el trabajador labora tres o más domingos durante el mes calendario, en cuyo caso se remunera con un recargo del 75% si es diurno, y del 110%, más un día de descanso remunerado en la semana siguiente, si es nocturno.
- **Horas extras:** las horas extras son las que exceden la jornada máxima legal, es decir, cuando se superan las 48 horas a la semana. Los recargos son los siguientes:
  - Hora extra diurna: 25%
  - Hora extra nocturna: 75%
  - Hora extra diurna festiva o dominical: 100%
  - Hora extra nocturna festiva o dominical: 150%

En la tabla 4.3 se ilustra el cálculo del FP involucrado en la fórmula.

**Tabla 4.3.** Factor prestacional en Colombia.

Descripción	Costo para la empresa (%)
<b>1. Aportes patronales</b>	
a. Seguridad social:	
- Pensión (16%)	12
- Salud (12,5%)	8,5
- Riesgos (0,348% – 8,7%)	0,522
b. Parafiscales:	
- Sena	2

- ICBF	3
- Cajas de compensación	4
<b>2. Prestaciones sociales</b>	
- Prima	8,33
- Cesantías	8,33
- Auxilio cesantías	1%
- Vacaciones	4,16
<b>Total FP en porcentaje</b>	51,842
FP = 0,51842 = (51,842%)	

Este factor indica que por cada peso constitutivo de salario, el costo para la empresa es de \$1,51842.

A continuación se ilustran algunos ejemplos del cálculo del costo de la mano de obra en Colombia.

### Ejemplo 1

Un operario de una planta labora los 30 días del mes en el turno de 6 am a 2 pm. Durante ese periodo elabora 500 unidades del producto A. El operario devenga un SMLMV, y su dotación anual es de \$240.000.

### Solución

$$\text{CMO} = [\$515.000 \times (1 + 0,51842)] + [\$61.500 \times (1 + 0,0833 + 0,0833 + 0,01)] + (\$240.000/12)$$

### Ejemplo 2

Un operario de una planta labora los 30 días del mes en el turno de 6 am a 2 pm. Durante ese periodo elabora 500 unidades del producto A. Trabajó 20 horas extras diurnas durante el mes para la fabricación del producto A. Este operario devenga un SMLMV, y su dotación anual es de \$240.000.

### Solución

$$\text{CMO} = \{ \$515.000 + ([\$515.000/240] \times 20 \times (1,25)) \} \times (1 + 0,51842) + [\$61.500 \times (1 + 0,0833 + 0,0833 + 0,01)] + (\$40.000/12)$$

Se puede observar que las horas extras pueden ser consideradas como costo de mano de obra directa al producto A, porque son plenamente identificables al objeto de costos.

### Ejemplo 3

Un operario de una planta labora los 30 días del mes en el turno de 10 pm a 6 am. Durante ese periodo elabora 500 unidades del producto A. Trabajó 20 horas extras diurnas durante el mes para la fabricación del producto A. El operario devenga un SMLMV, labora 26 días, tiene 4 días de descanso remunerado, y su dotación anual es de \$240.000.

### Solución

$$\text{CMO} = \{ \$515.000 + ([\$515.000/240] \times 20 \times (1,25)) + (\$515.000 \times 0,35 \times (26/30)) \} \\ \times (1 + 0,51842) + [\$61.500 \times (1 + 0,0833 + 0,0833 + 0,01)] + (\$240.000/12)$$

Se puede apreciar que los recargos nocturnos se calculan sobre el tiempo realmente laborado.

### Ejemplo 4

Un operario de una planta labora los 30 días del mes en el turno de 10 pm a 6 am. Durante ese periodo elabora 500 unidades del producto A y 200 unidades del producto B. Trabajó 20 horas extras diurnas durante el mes para la fabricación del producto A. Este operario devenga un SMLMV, labora 26 días, y tiene 4 días de descanso remunerados y su dotación es de \$240.000. Labora 18 días en el producto A y 8 días en el producto B.

### Solución

$$\text{CMO para el producto A} = \{ (\$515.000 \times (18/26)) + ([\$515.000/240] \times 20 \times (1,25)) \\ + ((\$515.000/240) \times 0,35 \times 144) \} \times (1+0,51842) + [\$61.500 \times (1 + 0,0833 + 0,0833 \\ + 0,01) \times (18/26)] + ((\$240.000/12) \times (18/26))$$

Las horas extras se le asignan al producto A porque según el enunciado son un costo directo a ese objeto de costos. Se puede apreciar en la ecuación que tanto el salario mínimo como el auxilio de transporte y la dotación se le asignan al producto A, de acuerdo con la proporción del tiempo empleado en su fabricación del total de días laborados en



el periodo. Los recargos nocturnos se calculan para 144 horas (8 horas diarias  $\times$  18 días laboradas durante el mes).

Análogamente se hace el análisis para el producto B, así:

$$\begin{aligned} \text{CMO para el producto B} = & \{(\$515.000 \times (8/26)) + ((\$515.000/240) \times 0,35 \times 64)\} \\ & \times (1 + 0,51842) + [\$61.500 \times (1 + 0,0833 + 0,0833 + 0,01) \times (8/26)] \\ & + ((\$240.000/12) \times (8/26)) \end{aligned}$$

Si no se conociera con certeza a cuál de los dos productos corresponden las horas extras, se deberían manejar como costos de mano de obra indirecta.

## Componentes del costo de la mano de obra en Venezuela

A continuación se presentan los elementos que componen los costos de la mano de obra en Venezuela, referentes a la seguridad social, los aportes parafiscales, las prestaciones sociales, los extralegales, las horas extras, los recargos, las comisiones, las bonificaciones, la alimentación.

### Seguridad social (pensión, salud y riesgos profesionales)

Los venezolanos reciben una pensión en el futuro siempre y cuando se encuentren afiliados al sistema de seguridad social. Los aportes son efectuados tanto por el empleado como por el patrono de acuerdo con el nivel de riesgo de la empresa que se observa en la tabla 4.4

**Tabla 4.4.** Aportes a la seguridad social de acuerdo con el tipo de riesgo según la actividad de la empresa.

Tipo de riesgo	Patrono (%)	Empleado (%)
Mínimo	11	4,5
Medio	12	4,5
Máximo	13	4,5
Parcial	6	2,5

En este aporte se cubre la pensión, la salud y los riesgos profesionales. Es importante resaltar que la mayoría de las compañías complementan la seguridad con un seguro en salud y pólizas de vida y accidentes.

## **Aportes parafiscales**

Los aportes parafiscales en Venezuela corresponden a la Ley Nacional de Cooperación Educativa. Este aporte –que busca fomentar la educación– corresponde al 2,5% del salario normal mensual del trabajador, el 2,0% es pagado por el patrono, y el 0,5% por el empleado.

## **Prestaciones sociales: primas, vacaciones, cesantías, auxilios**

Los empleados tienen derecho a primas de prestación de utilidades y a la prima de antigüedad. La prima de utilidades obliga a la empresa a repartir el 15% de las utilidades netas gravables, las cuales se paga como mínimo 15 días de salario normal al trabajador y máximo 120 durante el año, excepto para las empresas que tengan un capital social inferior a 1.000 VEF (bolívares fuertes) o empleen menos de 50 trabajadores, para las cuales el máximo será de 60 días. La prima por antigüedad corresponde a un pago de 5 días de salario (se tiene derecho cuando se cumplen cuatro meses de trabajo) en el primer año, y a partir del segundo se tiene derecho a 5 días más, 2 días por cada año de trabajo hasta completar 90 días. El salario base para su cálculo es el salario normal mensual más el bono vacacional y la participación de utilidades.

Los empleados tienen derecho a vacaciones correspondientes a 15 días hábiles de salario normal mensual, más un día adicional por cada año de trabajo hasta completar otros 15 días, para un total de 30 días al año. Adicionalmente se debe pagar un bono vacacional que corresponde a 7 días al año más un día adicional por cada año trabajado a partir del segundo año, hasta completar 21 días en total. Es importante anotar que si el trabajador recibe la alimentación o el alojamiento como parte de su remuneración ordinaria, estos también deberán pagarse en vacaciones. Adicionalmente, el trabajador que efectúe trabajo remunerado durante sus vacaciones perderá el derecho a que se le pague el salario correspondiente.

En el caso de que se presente pérdida del empleo, el empleador y el patrono aportan mensualmente a un fondo que sirve de reserva en el futuro. Esta figura es similar a la de las cesantías de Colombia. La tasa de aporte es del 2,5% del salario normal devengado por el trabajador durante el mes inmediatamente anterior, el patrono aporta el 2,0% y el trabajador el 0,5%.

### *Extralegales*

Como se mencionó anteriormente, es común que las empresas incluyan un seguro adicional que complementa el sistema de salud de sus trabajadores, el cual mejora las coberturas y la atención de los empleados en los servicios de hospitalización, cirugía, tratamientos médicos y medicinas. En algunas ocasiones también se incluye un seguro de accidentes personales y un seguro de vida.

### *Horas extras*

La jornada laboral venezolana es de 44 horas semanales, sin exceder las 8 horas diarias. La jornada nocturna no puede exceder las 7 horas diarias, ni las 40 semanales. Asimismo, la jornada mixta no puede exceder las 7,5 horas diarias, ni las 42 horas semanales. La jornada nocturna está comprendida entre las 7 pm y las 5 am. Cuando en una jornada se trabajan más de 4 horas nocturnas, esta se convierte de mixta, a nocturna.

El tiempo empleado en descansos y alimentación no es contado como tiempo efectivo de trabajo.

Los trabajadores que no están incluidos en esta norma son aquellos que trabajan en cargos de dirección y confianza, personal de vigilancia o quienes efectúan labores que por su naturaleza lo requieran.

Actualmente se puede pactar una jornada diaria de 9 horas, sin exceder las 44 horas a la semana, con el fin de que los empleados puedan disfrutar de 2 días de descanso semanales.

La duración efectiva del trabajo no debe exceder 10 horas diarias excepto en aquellos trabajos que lo demanden, o por alguna razón técnica. El número de horas extras por semana no debe exceder las 10 horas, ni las 100 al año.

### *Recargos nocturnos, festivos y horas extras*

Las horas extras tienen un recargo del 50% sobre el salario pactado en la jornada ordinaria, al igual que los días festivos, en los cuales se paga lo correspondiente al día laborado con un recargo del 50% sobre el salario ordinario.

La jornada nocturna se paga con un recargo del 30% sobre el salario convenido para la jornada diurna. La jornada extra nocturna se paga con un 80% de recargo, sobre el salario convenido para la jornada diurna.

### *Comisiones*

Las comisiones siempre son constitutivas de salario, y sus montos son fijados por las compañías.

### *Bonificaciones*

Las bonificaciones se diferencian de las comisiones porque son obtenidas por desempeño o por ideas de mejoramiento y también son constitutivas de salario.

En el caso de invenciones o mejoras, los trabajadores pueden tener derecho a una bonificación en aquellos casos en que el aporte sea decisivo, y si existe una desproporción entre la ganancia obtenida por el patrón y lo que se espera del trabajador. El trabajador es quien tiene la propiedad intelectual sobre la mejora, a no ser que esta tenga relación con la actividad que desarrolla la empresa, caso en el cual es la compañía quien tiene el derecho preferente durante tres meses pagando al trabajador una suma justa para adquirirla.

### *Alimentación*

Los gastos de alimentación no son constitutivos de salario. Sin embargo, en aquellos casos en que la convención colectiva lo determine, pueden ser constitutivos de salario. Las empresas que cuenten con más de veinte 20 trabajadores están obligadas a ofrecer al empleado una comida balanceada durante su jornada laboral. De este caso quedan excluidos aquellos empleados que devenguen más de tres salarios mí-

timos. Este beneficio se puede otorgar mediante la implementación de comedores propios en la empresa, contratación del servicio, entrega de un ticket o comedores comunes con otras empresas. El valor del subsidio de alimentación debe estar entre 0,25 y 0,5 Unidades Tributarias (UT) por día. Según la publicación Guía.com.ve, la Unidad Tributaria es una medida utilizada en la Ley Tributaria que tiene como objetivo mantener la vigencia efectiva de la legislación. Es similar al Salario Mínimo Legal Mensual Vigente en Colombia, que se utiliza para definir ciertos pagos o sanciones.

### *Subsidios*

En aquellos casos en que el trabajador viva a más de 30 kilómetros de distancia, la empresa debe suministrarle los medios de transporte para su movilización al lugar de trabajo.

Las empresas que ocupen más de 200 trabajadores deben sostener becas para un trabajador, o hijo de trabajador, por cada 200 empleados. Los estudios pueden ser técnicos, industriales o prácticos relativos a su oficio, en centros de instrucción especiales, nacionales o extranjeros.

Igualmente, la Ley de Protección de la Familia exige que las empresas con más de 20 trabajadores suministren un subsidio de guardería a los hijos de los empleados, bien sea mediante una guardería propia, o por medio de la contratación del servicio. No es constitutivo de salario y se paga cuando se devengan menos de 5 salarios mínimos mensuales. El subsidio es equivalente al 38% del salario mínimo legal mensual vigente y aplica para los niños hasta los 5 años de edad.

La Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat también exige que tanto el patrono como el empleado, aporten una suma mensual con el fin de garantizar a todos los trabajadores una vivienda y un hábitat dignos. El aporte corresponde al 2,0% del salario normal por parte del empleador, y el 1,0% por parte del empleado.

### **Cálculo del factor prestacional**

Con base en la información anterior, en la tabla 4.5 se ilustra el cálculo del factor prestacional en Venezuela.

**Tabla 4.5.** Factor prestacional en Venezuela.

Modalidad	Descripción	Aporte empresa (%)	Aporte empleado (%)
<b>Prestaciones sociales</b>	Prestación de utilidades	4,17	0,00
	Bono de vacaciones	1,94	0,00
	Prestación de antigüedad (sociales)	16,67	0,00
	Ley de Régimen de Empleo (paro forzoso)	2,00	0,50
	Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat	2,00	1,00
<b>Seguridad social</b>	Seguridad Social	12,00	4,50
<b>Parafiscales</b>	Ley de Cooperación Educativa INCE	2,00	0,50
<b>Total FP en porcentaje</b>		40,78	6,50

Para calcular el costo de la mano de obra (CMO) en Venezuela se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{CMO} = (\text{salario normal mensual} + \text{recargos nocturnos} + \text{recargos festivos} + \text{horas extras} + \text{comisiones} + \text{bonificaciones}) \times (1 + \text{FP}) + \text{alimentación} + \text{guardería} + \text{gasto de transporte} + \text{dotación.}$$

La alimentación es igual a 25% de la Unidad Tributaria (UT) multiplicado por la cantidad de días laborales del mes.

A continuación se ilustran algunos ejemplos con el cálculo del costo de la mano de obra en Venezuela.

### Ejemplo 1

Un trabajador de una planta labora de 5 am a 2 pm los 21 días hábiles del mes y cuenta con una hora de almuerzo. Los gastos anuales en salud, dotación y formación son de 300 VEF. El trabajador tiene un hijo de 3 años. ¿Cual es costo total de este trabajador? El valor de la unidad tributaria es de 65 VEF.

Suponiendo un salario mínimo de 1.223,89 VEF (año 2010), el trabajador tendría derecho a todos los subsidios incluido el de protección de la familia, ya que su hijo es menor de 5 años.

**Solución**

$$\text{CMO} = 1.223,89 \times (1 + 0,4078) + (0,25 \times 65 \times 21) + (0,38 \times 1223,89) + 300/12$$

**Ejemplo 2**

Un trabajador de una planta labora de 3:00 pm a 12:00 pm los 22 días hábiles del mes y cuenta con una hora de comida que comienza a las 6:00 pm. Los gastos anuales en salud, dotación y formación son de 300 VEF. Adicionalmente, el trabajador vive a 31 km del sitio de trabajo y el costo de transporte es de 80 VEF mensuales. El trabajador tiene 2 niños, uno de 2 años y otro de 4 años. ¿Cuál es costo total de este trabajador? El valor de la unidad tributaria es de 65 VEF.

Suponiendo un salario mínimo de 1.223,89 VEF, el trabajador tendría derecho a todos los subsidios. Puesto que vive a más de 30 km del sitio de trabajo, se le debe pagar el transporte. Adicionalmente, ya que después de las 7:00 pm es considerado nocturno, debe pagársele el recargo nocturno. Pero, ya que su jornada nocturna es superior a 4 horas, se considera completamente nocturna.

**Solución**

$$\begin{aligned} \text{CMO} = & 1.223,89 \times (1 + 0,3) \times (1 + 0,4078) + (0,25 \times 65 \times 22) \\ & + (0,38 \times 1.223,89) + (300/12) + 80 \end{aligned}$$

**Ejemplo 3**

Un trabajador de una planta labora de 2:00 pm a 11:00 pm los 22 días hábiles del mes y cuenta con una hora de comida que comienza a las 6:00 pm. Los gastos anuales en salud, dotación y formación son de 300 VEF. Adicionalmente se sabe que el trabajador vive a 20 km del sitio de trabajo, y el costo de transporte es de 80 VEF mensuales. El trabajador no tiene hijos. ¿Cual es costo total de este trabajador? El valor de la unidad tributaria es de 65 VEF.

Suponiendo un salario mínimo de 1.223,89 VEF, el trabajador tendría derecho a todos los subsidios. Puesto que vive a menos de 30 km del sitio de trabajo, no se le debe pagar el transporte. Adicionalmente, puesto que no tiene hijos menores de 5 años, se le debe descontar este valor. Debido a que la jornada es 4 horas de día, una de comida que no se paga, y 4 horas nocturnas, sólo se paga el recargo nocturno sobre esas 4 horas.

## Solución

$$\text{CMO} = (1.223,89 \times (1 + 0,3) \times 4/8) \times (1 + 0,4078) + (0,25 \times 65 \times 22) + (300/12)$$

## Comparación entre Colombia y Venezuela

El objetivo de este apartado es comparar entre los dos países la seguridad social, los aportes parafiscales y las prestaciones sociales, componentes que integran el salario y que aumentan el valor del salario mínimo legal mensual vigente.

La seguridad social en Colombia y Venezuela tiene diferencias en los valores y elementos que la componen. En Colombia la seguridad social está compuesta por pensión, salud y riesgos profesionales, mientras que en Venezuela está compuesta únicamente por seguridad social, y en este pago se incluye todo. Si por ejemplo una empresa de riesgo medio entra en funcionamiento en Colombia, debe pagar los siguientes porcentajes del salario del empleado: 12% para pensión, 8,5% para salud y 2,436% para riesgos profesionales, para un total de 22,936%, mientras que en Venezuela es del 12%.

En Colombia otro de los rubros que debe pagar el empleador son los aportes parafiscales, que son el Sena, el ICBF y las cajas de compensación. En Venezuela también se requieren estos aportes para el INCE (Instituto Nacional de Capacitación y Educación) –similar al Sena– y a la Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat, que ayuda a las personas en la consecución de una vivienda. Para capacitaciones –similares a las que brindan las cajas de compensación colombianas– los aportes se hacen por medio de la Ley del Régimen Prestacional del Empleo, que se considera como una prestación social.

Las prestaciones sociales en Colombia son primas de servicio, cesantías, auxilio a las cesantías y vacaciones. En Venezuela las prestaciones están compuestas por prima de utilidades, prima de vacaciones, prima de antigüedad, alimentación y servicio de guardería.

## Componentes del costo de la mano de obra en Bolivia

El costo de la mano de obra en Bolivia se compone de la seguridad social, las prestaciones sociales, las horas extras, los recargos, las comi-



siones, bonificaciones y la alimentación. A continuación se presentan cada uno de ellos.

## **Seguridad social (pensión, salud, riesgos profesionales)**

De acuerdo con los Artículos 97 y 98 de la Ley General de Trabajo Boliviano, existe un Seguro Social Obligatorio a cargo del empleador, el cual cubre los casos de incapacidad incluso en aquellas situaciones en que estas no sean derivadas del trabajo. En estos casos la responsabilidad recaerá tanto en el Estado y los patronos, como en los asegurados.

El sistema de seguridad social en Bolivia está compuesto por el Seguro Social Obligatorio (SSO), que es a corto y a largo plazo.

### *SSO a corto plazo*

El SSO es administrado por los entes gestores de la seguridad social –Caja Nacional de Salud (CNS)– y cubre las prestaciones en servicios, especie y dinero, y supervisa el cumplimiento de las asignaciones familiares.

Adicionalmente gestiona las contingencias inmediatas de salud, vida y del trabajo, como son enfermedad común, maternidad (subsídios) y riesgos profesionales (accidente de trabajo y enfermedad común). El empleador aporta el 10% del total ganado por cada empleado.

### *SSO a largo plazo*

El seguro social de largo plazo es administrado por las AFP encargadas de gestionar las eventualidades de invalidez, vejez, muerte y los seguros de corto plazo como los riesgos profesionales, que se transforman en seguros de largo plazo cuando persisten o son permanentes. Las AFP son instituciones financieras privadas, encargadas por el Estado de administrar el fondo de capitalización individual, compuesto por los aportes de los propios de los trabajadores.

De acuerdo con *Boletín Informativo de la Cámara Nacional de Comercio* (2004), los recursos económicos del Sistema de Seguridad Social tienen dos fuentes principales: la relación laboral y el financiamiento estatal. La relación laboral está compuesta por una cotización y una prima. La cotización es un aporte del 10% del total ganado o

ingreso cotizante con destino a la cuenta individual para financiar la jubilación y el seguro a corto plazo. A este aporte se le suma el 0,5% para la comisión de la AFP, que no financia ninguna prestación. La prima es un aporte porcentual del total ganado, destinado al seguro de riesgo común o profesional para cubrir las prestaciones de invalidez, muerte, enfermedad común y enfermedad y accidente de trabajo. El seguro de riesgo profesional es cubierto por el aporte patronal del 1,71%, y el riesgo común es cubierto por el aporte del dependiente, que es del 1,71%.

## Parafiscales

En la legislación boliviana no existen aportes parafiscales.

## Prestaciones sociales

En Bolivia el periodo de vacaciones se encuentra estipulado en el Artículo 44 de la Ley General de Trabajo, con las siguientes cifras:

de 1 a 5 años de trabajo, 15 días hábiles; de 5 años a 10 años de trabajo, 20 días hábiles; de 10 años de trabajo en adelante, 30 días hábiles. Durante el tiempo que duren las vacaciones, los empleados y trabajadores devengan el ciento por ciento de sus sueldos y salarios.

Según los Artículos 48 y 49 del Reglamento de la Ley General de Trabajo, Decreto del 23 de agosto de 1943, los empleadores pagarán a sus empleados primas dependiendo de las utilidades obtenidas anualmente. Los artículos rezan:

las empresas que hubieran obtenido utilidades al finalizar el año otorgarán a sus empleados y obreros una prima anual no inferior a un mes y a quince días de salario, respectivamente. Esta prima se entenderá para los empleados y obreros que hubieran trabajado ininterrumpidamente durante el año; a los que hubiere prestado sus servicios por más de tres meses, se les gratificará en la proporción de tiempo que estos hubiesen trabajado durante el año; los servicios no inferiores de tres meses, no tendrán gratificación.

En ningún caso el monto total de estas primas podrá sobrepasar el 25% de las utilidades netas; el pago se hará dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la aprobación legal del respectivo balance.

## Vacaciones

De acuerdo con la Ley General de Trabajo de Bolivia, las vacaciones no son tenidas en cuenta para el pago de las horas extras y se pagan de acuerdo con el tiempo de antigüedad del personal como se observa en la tabla 4.6.

**Tabla 4.6.** Número de días de descanso remunerado de acuerdo con la antigüedad del trabajador.

Descansos anuales (vacaciones)	
Años cumplidos de trabajo	Días hábiles
De 1 a 4	15
De 5 a 19	20
De 10 en adelante	30

## Recargos nocturnos, festivos y horas extras

La jornada laboral no debe exceder de 8 horas diarias, con un máximo de 48 horas a la semana para los hombres y de 40 horas para las mujeres.

La jornada nocturna se encuentra comprendida entre las 8 pm y las 6 am y no debe exceder de 7 horas al día. El Artículo 46 de la Ley General de Trabajo, Decreto Supremo del 24 de mayo de 1939, dice:

(...) se exceptúan a los empleados u obreros que ocupen puestos de dirección, vigilancia o confianza, o que trabajen discontinuamente, o que realicen labores que por su naturaleza no puedan someterse a jornadas de trabajo. En estos casos tendrán una hora de descanso dentro del día, y no podrán trabajar más de 12 horas diarias.

En el Artículo 49 de la Ley General de Trabajo, Decreto supremo del 24 de mayo de 1939, se lee:

La jornada ordinaria de trabajo deberá interrumpirse con uno o más descansos, cuya duración no sea inferior a dos horas en total sin que pueda trabajarse más de cinco horas continuas, en cada periodo y a petición del patrono, la inspección del trabajo podrá conceder permiso sobre horas extraordinarias hasta el máximo de dos por día.

Y en el Artículo 55 de la Ley General de Trabajo, Decreto supremo del 24 de mayo de 1939 se lee:

Las horas extras y los días feriados se pagarán con el 100% de recargo; y el trabajo nocturno realizado en las mismas condiciones que el diurno con el 25% al 50%, según los casos.

El trabajo efectuado durante los domingos se paga triple.

Según Claure (2004), el recargo en el trabajo nocturno depende del oficio realizado, como se observa en la tabla 4.7.

**Tabla 4.7.** Tipos de trabajo nocturno.

Trabajo nocturno realizado	Recargo (%)
En establecimientos comerciales, oficinas, servicios, trabajo con horario discontinuo y vigilancia.	25
En empresas industriales y fabriles.	30
Por mujeres mayores de 18 años.	40
Entre las 12 pm y las 6 am en galerías subterráneas, hornos de calcinación, molinos y secado de minerales, y en general actividades nocivas y peligrosas.	50

### *Comisiones*

En Bolivia las comisiones son dadas por las ventas de bienes o servicios, en las que el empleado obtiene un porcentaje de ganancia por cada venta, el cual es estipulado por cada empresa y forma parte de salario para el cálculo de los beneficios sociales e indemnizaciones.

### *Bonificaciones*

- **Por antigüedad:** según Claure (2004), la legislación boliviana otorga una bonificación de acuerdo con los años de antigüedad en el trabajo, la cual se calcula con base en el salario mínimo nacional, de acuerdo con la tabla 4.8 (ver página siguiente).
- **De frontera:** la bonificación de frontera se paga en aquellos casos en los que el lugar de trabajo se encuentra dentro de 50 kilómetros lineales de las fronteras internacionales. Su valor equivale a un 20% del salario mensual del trabajador.

**Tabla 4.8.** Bono de antigüedad boliviano.

Años de antigüedad	Bono de antigüedad (%)	Años de antigüedad	Bono de antigüedad (%)
2 a 4 años	5	15 a 19 años	34
5 a 7 años	11	20 a 24 años	42
8 a 10 años	18	25 a 30 años	50
11 a 14 años	26		

### *Alimentación*

De acuerdo con las leyes bolivianas, no es obligación de las empresas suministrarle la alimentación a sus trabajadores. Solamente se otorga en aquellos casos en los que las compañías por su ubicación geográfica tengan accesos limitados a lugares adecuados para que el empleado obtenga su alimentación, como en el caso de algunas compañías mineras.

### *Cálculo del factor prestacional*

De acuerdo con la Ley General de Trabajo en Bolivia, y el Código de Seguridad Social en Bolivia, el cálculo del factor prestacional se realiza según la tabla 4.9.

**Tabla 4.9.** Factor prestacional en Bolivia.

Descripción	Costo para la empresa (%)
Aportes patronales	-
Riesgo profesional	1,71
Caja Nacional de Salud	10,00
Pro Vivienda	2,00
<b>Total</b>	<b>13,71</b>

### **Cálculo del costo de la mano de obra en Bolivia**

Para calcular el costo de la mano de obra se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{CMO} = [(\text{salario mensual} + \text{bono antigüedad} + \text{recargos nocturnos} + \text{recargos festivos} + \text{horas extras} + \text{bono de cualquier naturaleza} + \text{comisiones}) \times (1 + \text{FP}) + (\text{dotación} + \text{viáticos}) + ((\text{días de vacaciones}/360) \times \text{salario mensual})]$$

A continuación se ilustran algunos ejemplos con el cálculo del costo de la mano de obra en Bolivia.

### Ejemplo 1

Un trabajador labora por un periodo de 30 días, devenga un Salario Mínimo Legal Mensual (SMLM) y lleva 5 años laborando en la misma empresa industrial. Durante el último mes laboró 5 horas en jornada nocturna, y su dotación tiene un costo anual de 150 pesos bolivianos (\$BOB).

El salario mínimo boliviano es de \$679,35 BOB; se toma el tiempo de antigüedad para sumar la bonificación, y las horas extras nocturnas se aplican para un hombre que trabaja en una empresa manufacturera.

### Solución

$$\text{CMO} = [(679,35 + 213,51 + ((679,35/240) \times 5 \times 1,3) \times (1 + 0,1371)) + (150/12) + (20/12) \times 679,35]$$

### Ejemplo 2

Un trabajador de una empresa cementera devenga un SMLM, trabaja como operador de molino en el turno de 2 pm a 10 pm durante 15 días del mes, lleva laborando con esta empresa 3 años, y el costo de su dotación anual es de \$150BOB.

Se debe aplicar un recargo nocturno según la actividad a 2 horas durante los 15 días que laboró en ese turno.

### Solución

$$\text{CMO} = [(\$679,35 + \$97,05 + ((\$679,35/240) \times 2 \times 15 \times 1,5) \times (1 + 0,1371)) + (150/12) + (15/12) \times \$679,35]$$

### Ejemplo 3

Una persona que labora en una empresa de servicios laboró durante el último mes 20 horas extras, actualmente devenga un SMLM, lleva 10 años realizando la misma labor en la empresa, y el costo de dotación anual es de \$150 BOB.

Las horas extras en Bolivia son pagadas con un recargo del 100%.

### **Solución**

$$\text{CMO} = [(\$679,35 + \$349,38 + ((\$679,35/240) \times 20 \times 2) \times (1 + 0,1371)) + (150/12) + (30/12) \times 679,35]$$

### **Comparación entre Colombia y Bolivia**

La seguridad social en Bolivia tiene componentes similares a Colombia (pensión, salud y riesgos profesionales), pero valores completamente diferentes; por ejemplo, una empresa con riesgo medio en Colombia tendrá que pagar por salud 8,5%, por pensión 12%, y por riesgos profesionales 2,436%, para un total de 22,936% del salario del empleado. En Bolivia, entretanto, la parte del empleador se compone de riesgos profesionales, 1,71% y salud, 10% del salario del empleador, para un total de 11,71%. Cada trabajador asume aportes para la pensión del 10%, y de invalidez y muerte del 1,71% del total de su salario.

Bolivia no posee parafiscales, como sí los tiene Colombia. Comparado con las cesantías, las primas y las vacaciones que se tienen en Colombia, en Bolivia solamente figuran las vacaciones antes descritas.

Los empleadores deben pagar al trabajador un bono de antigüedad mensual el cual es constitutivo de salario.

### **Componentes del costo de la mano de obra en Chile**

La seguridad social, los riesgos profesionales, las prestaciones sociales, las vacaciones, las horas extras, los recargos, las participaciones, gratificaciones y comisiones son los componentes del costo de la mano de obra en Chile. A continuación se presenta una descripción de cada uno de ellos.

#### **Seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales)**

La seguridad social chilena tiene programas para el desempleo, las enfermedades, los accidentes de trabajo y las incapacidades laborales.

Su sistema de salud está compuesto por dos subsistemas creados en 1981. En el sistema público (Fonasa) deben estar afiliados todos los trabajadores. El sistema privado (Isapres) es financiado por medio del dinero recaudado por la cotización obligatoria del 7% de los afiliados, el cual es pagado en su totalidad por el empleador. Su propósito es mejorar los montos de la cobertura para el trabajador.

### *Régimen "Nuevo Sistema de Pensiones": D.L. 3.500 de 1980 y sus modificaciones*

Antes del nuevo sistema de pensiones de 1980, la cotización era pagada tanto por el trabajador como por la empresa, con un valor medio del 22% del salario. En la actualidad, los empleados dependientes e independientes tienen la obligación de estar en el sistema con un aporte del 10% de su salario. Este monto es asumido en su totalidad por parte del trabajador. Con él tiene acceso a pensión por vejez, vejez anticipada, invalidez y sobrevivencia.

### *Riesgos profesionales*

El seguro social contra riesgos profesionales es obligatorio para todos los trabajadores. Se cotiza un valor entre 0,95% y 3,4% del salario para accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Su monto depende de la actividad económica y del riesgo incurrido por la empresa de acuerdo con el tipo de trabajo desempeñado. El 100% del valor es asumido por el empleador.

### **Aportes parafiscales**

En Chile no existen aportes parafiscales. Es posible pactar por mutuo acuerdo sin carácter de obligatoriedad algunos pagos extras que generen beneficio para el trabajador. Es importante precisar que del 7% del valor aportado al sistema de salud público (Fonasa), el 6,4% es para salud y el 0,6% para las cajas de compensación.



## **Prestaciones sociales: cesantías, vacaciones, auxilios de cesantías y prima**

### *Prima o aguinaldo*

En Chile existe el aguinaldo, que es voluntario en el sector privado. Se le paga al trabajador medio salario en marzo, medio en septiembre y un salario completo en diciembre. Su cálculo se realiza sobre su salario neto mensual.

### *Vacaciones*

Los empleados tienen derecho a 15 días remunerados de vacaciones al año. Se paga un día adicional de vacaciones en aquellos casos en que el trabajador posea 10 años de antigüedad en la empresa.

### *Cesantías*

El aporte de cesantía es de un 3% cuando el trabajador tiene contrato a término indefinido, de los cuales el 2,4% le corresponde al empleador, y el 0,6% al trabajador. Cuando el contrato es a término fijo o por realización de la obra, el 100% del aporte le corresponde al empleador.

### *Auxilios o intereses de cesantías*

En Chile no existen auxilios para cesantías, el empleador realiza el pago de las cesantías una vez al año, pero mientras él las tiene en su poder no generan ningún interés para el trabajador.

## **Remuneraciones constitutivas de salario**

Se entiende por remuneración aquellas contraprestaciones en dinero y las adicionales en especie evaluables en dinero que debe percibir el trabajador del empleador como causa del contrato de trabajo. A las cifras constitutivas de salario se les aplican los montos del factor prescricional chileno.

No constituyen remuneración las asignaciones de movilización o transporte, y de alimentación, los viáticos, y las prestaciones familiares otorgadas de acuerdo con lo estipulado por la ley.

### *Sueldo*

El sueldo –también denominado sueldo base– es la cantidad de dinero obligatoria y fija pagada por periodos iguales, el cual se encuentra pactado en el contrato de trabajo, recibida por el trabajador como consecuencia de la prestación de sus servicios en una jornada ordinaria de trabajo.

### *Horas extras*

Se entiende por costo de horas extras la remuneración de las horas extraordinarias de trabajo, es decir, aquellas que exceden la jornada ordinaria de 45 horas semanales, o de la jornada inferior que se haya pactado en el contrato de trabajo.

Las horas extras –tanto diurnas como nocturnas, ordinarias o festivas– tienen un recargo del 50% sobre el valor de la hora ordinaria. Para su cálculo se divide el sueldo base entre 30 días; dicho resultado se multiplica por 7 días, y se divide por 45 (horas semanales legales contadas de lunes a domingo) con lo cual se obtiene el resultado del valor de la hora normal. Ese valor neto se multiplica por el 1,5, obteniendo el valor de la hora con el recargo respectivo.

Las horas extras no deben exceder un máximo de 2 horas diarias por jornada.

### *Recargos*

En Chile no existen recargos nocturnos, dominicales o festivos.

### *Participaciones y gratificaciones*

Las participaciones y gratificaciones son parte de las utilidades de un negocio o empresa. Ambas son constitutivas de salario.

### *Comisión*

La comisión es una remuneración variable, la cual es calculada comúnmente como un porcentaje del precio de venta de los productos o servicios.

## Remuneraciones no constitutivas de salario

### *Viáticos*

El pago de los gastos de traslado, alojamiento y alimentación en que se incurran como consecuencia del desempeño de las labores fuera del lugar de residencia del trabajador, son denominados viáticos.

### *Subsidios*

El subsidio de transporte en Chile se denomina asignación de movilización, y no es constitutiva de salario. Se liquida y paga mensualmente con la remuneración. El valor a pagar se determina de acuerdo con los días que el trabajador concurra efectivamente a su trabajo. Este valor se le paga al trabajador solamente cuando viva a más de 3 kilómetros de su lugar de trabajo.

### *Bonificaciones y aguinaldos*

Son remuneraciones esporádicas que el empleador da al trabajador.

## Cálculo del factor prestacional

La tabla 4.10 establece la construcción del factor prestacional por el cual se afectan todas las variables que sean constitutivas de salario.

**Tabla 4.10.** Factor prestacional en Chile.

Descripción	Costo para la empresa sobre el salario base (%)
<b>Seguridad social</b>	
Pensión	0,00
Seguro de invalidez y sobrevivencia	1,87
Salud	7,00
Riesgos o accidentes de trabajo	0,95
<b>Prestaciones sociales</b>	
Cesantías	3,00

*Continúa*

Vacaciones	4,16
Prima	0,00
<b>Parafiscales</b>	0,00
Total	16,98

La fórmula para calcular la mano de obra en Chile es:

$$\text{CMO} = (\text{salario normal mensual} + \text{horas extras} + \text{comisiones} + \text{participaciones} + \text{gratificaciones}) \times (1 + \text{FP}) + \text{alimentación} + \text{viáticos} + \text{asignación de movilización} + \text{bonificaciones} + \text{aguinaldos}$$

A continuación se ilustran algunos ejemplos con el cálculo del costo de la mano de obra en Chile.

### Ejemplo 1

Un operario de una planta labora toda la semana (45 horas) en el turno de 6 am a 2 pm. Este operario devenga el SMLMV, que es de \$172.000 chilenos; tiene una comisión del 1% sobre las compras del mes de materia prima en las cuales el trabajador colaboró, las cuales fueron de \$5.000.000. Vive a más de 10 kilómetros de la empresa.

### Solución

$$\text{CMO} = \$172.000 + (\$5.000.000 \times 0,01) \times (1 + 0,1698) + \$512$$

### Ejemplo 2

Un operario de una planta labora toda la semana (45 horas de jornada normal) en el turno de 8 am a 4 pm. El operario devenga el SMLMV de \$165.000 chilenos, tiene una gratificación de un 5% sobre las utilidades del año anterior, que fueron de \$10.000.000. El empleado vive a más de 10 kilómetros de la empresa, y tiene 5 horas extras diurnas durante el mes.

### Solución

$$\text{CMO} = [(\$172.000) + (((\$172.000/30) \times 7)/45) \times 1,50 \times 5] \times 1,1698 + ((\$10.000.000 \times 0,05)/12) + \$512$$

### Ejemplo 3

Un operario de una planta labora toda la semana (45 horas de jornada normal) en el turno de 10 pm a 6 am. El operario devenga el SMLMV es decir \$165.000 chilenos, tiene una bonificación de \$40.000 por rendimiento productivo. El empleado vive a más de 10 kilómetros de la empresa, y tiene 3 horas extras nocturnas durante el mes.

### Solución

$$\text{CMO} = [(\$172.000) + (((\$172.000/30) \times 7)/45) \times 1,50 \times 3] \times 1,1698 \\ + \$40.000 + \$512$$

En este ejemplo se puede observar que ni la jornada nocturna, ni las horas extras nocturnas tienen un recargo especial o diferente a lo diurno.

### Comparación entre Colombia y Chile

Al igual que en Colombia, la pensión en Chile es un seguro que cubre al trabajador por invalidez, vejez y sobrevivencia, pero existen diferencias fundamentales que son muy significativas para un empleador en el momento de calcular el costo de esta pensión. Por ejemplo, en Colombia este aporte lo asumen las dos partes en diferentes proporciones, mientras que en Chile lo asume única y exclusivamente el trabajador, y se aplica sobre un 10% de su salario mensual. Además de este aporte, el empleador debe pagar un seguro de invalidez y sobrevivencia correspondiente al 1,87% del salario mensual del trabajador.

En cuanto a la salud, en Colombia el empleador asume el 8,5% y el trabajador el 4%, mientras que en Chile este aporte es asumido totalmente por el empleador, y corresponde al 7% del total del salario mensual del trabajador. Por último, en cuanto a los riesgos profesionales, en ambos países se tiene un intervalo para clasificar los riesgos a los que está expuesto un trabajador en la empresa. En Colombia el intervalo está entre el 0,348% y el 8,7%, y en Chile está entre el 0,95% y el 3,4%, y en ambos países lo asume totalmente el empleador.

En cuanto a los aportes parafiscales, en Colombia estos ascienden al 9% de la remuneración mensual del empleado. En Chile este concepto no existe como tal, pues no es obligación que los trabajadores per-

tenezcan a una caja de compensación familiar; sin embargo, cuando se pertenece a un sistema de salud, del 7% aportado se distribuye el 6,4% para la salud y el 0,6% para la caja de compensación.

Los trabajadores chilenos no poseen prima, aunque existe una figura similar, el denominado *aguinaldo*, que está a cargo del empleador, y se paga en determinados meses del año, a libre determinación por parte de la empresa.

En lo referente a las vacaciones, en ambos países estas son de 15 días de salario, pero la diferencia radica en que en Chile no son acumulables e inevitables, lo cual implica que todos los empleados tienen que tomar sus vacaciones en el momento en que cumplan las condiciones para tenerlas. En cuanto a las cesantías, en Chile se pagan de acuerdo con el tipo de contrato, y el monto máximo es de un 3% sobre el salario mensual del trabajador.

En comparación con Colombia, en Chile no existe diferencia entre la jornada diurna y nocturna.

En cuanto a las horas extras, se puede apreciar que en Chile las horas extras nocturnas o festivas no tienen privilegios frente a las diurnas o en jornada ordinaria; todas las horas extras se pagan con un recargo del 50% del valor de la hora.

En cuanto a los otros elementos que son constitutivos de salario, en Chile existen las participaciones, gratificaciones y comisiones, y es similar que en Colombia, porque son constitutivas de salario.

Sobre las remuneraciones no constitutivas de salario se puede decir que Colombia y Chile coinciden en la alimentación y las bonificaciones, aunque en Chile la asignación para la movilización no es constitutiva de salario, mientras que en Colombia el auxilio de transporte sí lo es para algunos rubros como la prima, la cesantía y los intereses a las cesantías.

## **Componentes del costo de la mano de obra en Ecuador**

Los costos de la mano de obra en Ecuador se componen de la seguridad social, los parafiscales, las prestaciones sociales y las horas extras. En seguida se explican brevemente cada uno de ellos.

Según el Artículo 95 del Código del Trabajo, y el Artículo 328 de la Constitución Política,

se entiende como remuneración todo lo que el trabajador reciba en dinero, en servicios o en especies, inclusive lo que percibiere por trabajos extraordinarios y suplementarios, a destajo, comisiones, participación en beneficios, el aporte individual al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social cuando lo asume el empleador, o cualquier otra retribución que tenga carácter normal en la industria o servicio. Se exceptúan el porcentaje legal de utilidades, los viáticos o subsidios ocasionales, la decimotercera, decimocuarta remuneraciones, y el beneficio que representan los servicios de orden social.

## Seguridad social (pensión, salud y riesgos profesionales)

El empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores ante el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). La empresa aporta el 11,5% y el empleado el 9,35% de su salario o sueldo mensual.

De acuerdo con el IESS, con este aporte, los trabajadores tienen el derecho a servicios por enfermedad, maternidad, jubilación por invalidez o por vejez, accidentes de trabajo, enfermedad profesional, cesantía y muerte (tabla 4.11).

**Tabla 4.11.** Aportes a cargo del empleado y empleador.

<b>Trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como de los miembros del clero secular</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Empleado (%)</b>	<b>Empleador (%)</b>	<b>Total (%)</b>
S. invalidez, vejez y muerte	6,64	3,10	9,74
S. salud	0,00	5,71	5,71
S. riesgos del trabajo	0,00	0,55	0,55
S. cesantía	2,00	1,00	3,00
S. social campesino	0,35	0,35	0,70
Gastos administración	0,36	0,44	0,80
<b>Total aportes</b>	<b>9,35</b>	<b>11,15</b>	<b>20,50</b>

## Aportes parafiscales

En Ecuador se deben hacer dos aportes patronales por este concepto. El primero tiene como destino el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas (IECE), y fue implementado desde los años setenta con el fin de aumentar la inversión en el talento humano ecuatoriano.

El segundo aporte va dirigido al Consejo Nacional de Capacitación y Formación Profesional (CNCF), el cual tiene como objetivo cofinanciar proyectos de capacitación a empleadores que tengan afiliados a sus trabajadores al IESS.

Los aportes patronales son del 0,5% del salario mensual de cada trabajador para cada una de estas dos entidades que apoyan la formación y capacitación de los ecuatorianos, es decir 0,5% de aporte al IECE y 0,5% al CNCF.

## **Prestaciones sociales, primas, utilidades, vacaciones, cesantías y auxilios**

### *Primas*

Los trabajadores ecuatorianos tienen derecho básicamente a dos primas: la primera llamada *decimotercera remuneración* –antes conocida como bono de Navidad– consiste en el pago de la doceava parte de lo percibido por el trabajador durante el año, incluyendo horas extra, horas suplementarias, comisiones, y otras remuneraciones consideradas como permanentes. La segunda prima, denominada *decimocuarta remuneración*, –antes conocida como bono escolar– es equivalente a un salario básico o mínimo unificado de la categoría a la que pertenece el empleado.

### *Participación en utilidades*

Según el Artículo 97 del Código del Trabajo,

el empleador o empresa reconocerá en beneficio de sus trabajadores el quince por ciento (15%) de las utilidades líquidas. Este porcentaje se distribuirá así: el diez por ciento (10%) se dividirá para los trabajadores de la empresa, sin consideración a las remuneraciones recibidas por cada uno de ellos durante el año correspondiente al reparto y será entregado directamente al trabajador, y el cinco por ciento (5%) restante será entregado directamente a los trabajadores de la empresa, en proporción a sus cargas familiares, entendiéndose por estas al cónyuge o conviviente en unión de hecho, los hijos menores de dieciocho años y los hijos minusválidos de cualquier edad.



## *Vacaciones*

Según el Artículo 69 del Código del Trabajo,

todo trabajador tendrá derecho a gozar anualmente de un periodo ininterrumpido de quince días de descanso, incluidos los días no laborables. Los trabajadores que hubieren prestado servicios por más de cinco años en la misma empresa o al mismo empleador, tendrán derecho a gozar adicionalmente de un día de vacaciones por cada uno de los años excedentes o recibirán en dinero la remuneración correspondiente a los días excedentes.

El monto pagado al empleado por este concepto corresponde a la veinticuatroava parte de todo lo percibido durante el año laboral (incluye horas extras, horas suplementarias, comisiones, y otras remuneraciones consideradas como permanentes).

## *Cesantías*

Aunque el término existe como tal, en Ecuador el Fondo de Cesantías no tiene del todo el mismo carácter o figura que tiene el de Colombia. Allí el aporte por cesantías –correspondiente a un 3% del pago mensual (2% empleado y 1% patrono)– es un ahorro que el trabajador sólo puede reclamar 90 días después de haber sido despedido, y forma parte del aporte a la seguridad social. Igualmente debe cumplir el requisito de tener como mínimo 60 aportes mensuales a dicho fondo, es decir, cinco años.

En Ecuador existe una figura que se asemeja más al concepto de cesantías que se maneja en Colombia, y es el Fondo de Reserva, que equivale a la doceava parte del sueldo o salario, y se paga después del primer año de trabajo. Para su cálculo se deben incluir horas extras, comisiones, bonos y demás ingresos, tal como está dispuesto en el Artículo 95 del Código Laboral.

El Fondo de Reserva es un ahorro obligatorio financiado por el empleador, que se acumula a lo largo de la vida laboral del trabajador. Su finalidad es que el trabajador cuente con un monto que pueda utilizar cuando se le presenten gastos inesperados. Los fondos de reserva se pueden retirar cada cierto tiempo, por ejemplo cuando el empleador ha efectuado aportes durante tres años consecutivos por este concepto.

### *Horas extras y recargos*

Según el Artículo 47 del Código del Trabajo “la jornada máxima de trabajo es de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario”.

Sin embargo, las comisiones sectoriales y de trabajo determinan las jornadas especiales definiendo en qué tipo de industrias no es permitida la jornada completa, y por tanto fijan su duración.

Como lo plantea el Código del Trabajo, “la jornada nocturna se entiende como la comprendida entre las 7:00 pm y 6:00 am del día siguiente, tiene la misma duración de la jornada diurna, y se paga con un recargo del 25%.

Por otro lado, según los Artículos 47 y 49 del Código Laboral Ecuatoriano,

para la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias, se establece que se puede exceder el límite fijado pero no pueden exceder de cuatro en un día, ni doce en la semana; si tuvieren lugar durante el día o hasta las 24 horas, el empleador pagará la remuneración correspondiente a cada una de las horas suplementarias con un cincuenta por ciento de recargo. Si dichas horas estuvieren comprendidas entre las doce de la noche y las seis de la mañana, el trabajador tendrá derecho a un ciento por ciento de recargo. Para calcularlo se tomará como base la remuneración que corresponda a la hora de trabajo diurno. Por otra parte, en el trabajo a destajo se tomarán en cuenta para el recargo de la remuneración las unidades de obra ejecutadas durante las horas excedentes de las ocho obligatorias; en tal caso, se aumentará la remuneración correspondiente a cada unidad en un cincuenta por ciento o en un ciento por ciento, respectivamente, de acuerdo con la regla anterior. Para calcular este recargo, se tomará como base el valor de la unidad de la obra realizada durante el trabajo diurno, y finalmente el trabajo que se ejecute el sábado o el domingo debe ser pagado con el ciento por ciento de recargo.

### **Cálculo del factor prestacional**

Los elementos expuestos en la tabla 4.12 constituyen los factores que inciden en el costo de la mano de obra para un empleador en el Ecuador.

**Tabla 4.12.** Factor prestacional en Ecuador.

Modalidad	Descripción	Aporte empleador Ecuador (%)
Seguridad social	Aporte al IESS	11,5
Parafiscales	Aporte IECE	0,5
	Aporte CNCF	0,5
Prestaciones	Vacaciones	4,16
	Decimotercera remuneración	8,33
	Decimocuarta remuneración	1 salario básico mínimo /12
	Fondos de reserva después del primer año de servicio	8,33
Total factor prestacional (sin incluir utilidades)		33,32 + (1 salario básico mínimo) /12

Como puede observarse, la decimocuarta remuneración sólo podría ponerse en términos del salario mensual cuando el trabajador tenga como base salarial el mínimo; en caso contrario no puede tratarse como un porcentaje del salario percibido.

Igualmente es importante recordar lo que expresa el Artículo 95 del Código Laboral Ecuatoriano, el cual define así lo que constituye el salario:

Sueldo o salario y retribución accesoría. Para el pago de indemnizaciones a que tiene derecho el trabajador, se entiende como remuneración todo lo que el trabajador reciba en dinero, en servicios o en especies, inclusive lo que percibiere por trabajos extraordinarios y suplementarios, a destajo, comisiones, participación en beneficios, el aporte individual al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social cuando lo asume el empleador, o cualquier otra retribución que tenga carácter normal en la industria o servicio. Se exceptúan el porcentaje legal de utilidades, los viáticos o subsidios ocasionales, la decimotercera y decimocuarta remuneraciones, decimoquinto y decimosexto sueldos, componentes salariales en proceso de incorporación a las remuneraciones, y el beneficio que representan los servicios de orden social.

Además de lo anterior, y a manera de resumen, se tiene:

- Recargo horas suplementarias diurnas o hasta las 12:00 horas: 50%.
- Recargo horas suplementarias entre las 12:00 y las 6:00 am: 100%.
- Recargo horas extraordinarias diurnas o hasta las 12:00 horas: 50%.

- Recargo horas extraordinarias entre las 12:00 y las 6:00 am: 100%.
- Recargo horas suplementarias sabatinas, dominicales o festivas: 100%.
- Recargo horas extraordinarias sabatinas, dominicales o festivas: 100%.

Con la información anterior, se obtiene la siguiente fórmula que determina el costo de un empleado en el Ecuador:

$$\text{CMO} = [(\text{salario mensual} + \text{horas suplementarias} + \text{horas extraordinarias} + \text{comisiones} + \text{participación en beneficios}) \times (1 + \text{FP})] + [(\text{un salario básico mínimo vigente} + \text{utilidades})/12 + \text{viáticos} + \text{subsidios} + \text{ocasionales}]$$

Para el 2010, por ejemplo, el salario mínimo es de USD 240,00 para los "trabajadores generales", pero existen las llamadas comisiones sectoriales que clasifican a los trabajadores según el tipo de empresa y el tipo de trabajo que realizan dentro de ella. Según esta clasificación, cambia el salario que deben percibir mensualmente los trabajadores. Por ejemplo, un contador nivel 5 en una empresa naviera devenga como mínimo sectorial \$350, mientras que el mismo cargo en un banco es de \$500. Por tal motivo, si se va a hacer un presupuesto, se debe considerar el tipo de empresa y los tipos de trabajo a realizar por parte del personal.

El fondo de reserva se comienza a ganar después del primer año de trabajar con el mismo empleador; sin embargo, según el régimen laboral general, existen algunos contratos de acuerdo con los cuales el empleador debe pagar el fondo de reserva a partir del primer día de labores; es el caso de los zafreos y maestros de construcción, por ejemplo.

Los subsidios de transporte y alimentación son opcionales siempre y cuando los sitios de trabajo queden dentro de una ciudad; si no es así, se tienen que reconocer estos beneficios dentro del rol de pagos, por lo que aumentan las bases para decimotercer sueldo, fondo de reserva y vacaciones, pero existen mecanismos de acuerdo con los cuales se pueden dar estos beneficios contratando dicho servicio dentro de la empresa.

La legislación también contempla la dotación de uniformes, provisión de comisariato (bonos en supermercados) y otros beneficios de costos inferiores.

A continuación se ilustran algunos ejemplos con el cálculo del costo de la mano de obra en Ecuador.

**Ejemplo 1**

Un trabajador labora en jornada normal de 8:00 am a 5:00 pm, devengando un SMLV (USD 240). El costo de su dotación anual es de USD 120; el costo de la dotación mensual es de USD 10, y el costo de la hora laboral es de USD 1.38. Se le solicita que por una semana extienda su jornada durante 2 horas diarias.

**Solución**

$$\text{CMO} = [(\text{USD } 240 + (\text{USD } 1,38 \times 1,5 \times 10)) \times (1 + 0,3332)] \\ + [(\text{USD } 240 / 12) + \text{USD } 10]$$

**Ejemplo 2**

Un operario trabaja en una ensambladora de carros y gana un salario de USD 300. Por motivo de los altos índices de exportación, además de su jornada normal le solicitan que trabaje la jornada los 4 sábados y los 4 domingos del mes. El costo de la dotación anual es de USD 200. El costo de la dotación mensual es USD 16,66, y el costo hora laboral es USD 1,73.

**Solución**

$$\text{CMO} = [(\text{USD } 300 + (\text{USD } 1,73 \times 2 \times 64)) \times (1 + 0,3332)] \\ + [(\text{USD } 240/12) + \text{USD } 16,66]$$

**Ejemplo 3**

Un operario trabaja en un fábrica de velas y, debido a la llegada de la época de Navidad, le piden que el martes 4 de diciembre trabaje 6 horas adicionales después de su jornada laboral. El costo de su dotación anual es de USD 100.

Adicionalmente se tiene la siguiente información: costo de la dotación mensual, USD 8,33; costo de la hora laboral, USD 1,38; 4 horas suplementarias, 2 horas extraordinarias.

**Solución**

$$\text{CMO} = [(\text{USD } 240 + (\text{USD } 1,38 \times 1,5 \times 4) + (\text{USD } 1,38 \times 2 \times 2)) \times (1+0,3332)] \\ + [(\text{USD } 240/12) + \text{USD } 8,33]$$

### Ejemplo 4

Calcular cuánto fue el costo de un operario en un mes en el que trabajó 8 horas suplementarias y 4 extraordinarias. Las utilidades de la compañía ese año fueron de USD 150.000. En la compañía hay 53 funcionarios que tienen derecho a repartición de utilidades y hay un total de 27 hijos dependientes de sus padres. El operario tiene 2 hijos. El costo anual de la dotación es de USD 110.

Adicionalmente se tiene la siguiente información: el costo dotación mensual es de USD 9,16; el costo de la hora laboral es de USD 1,38; las horas suplementarias son 8 y las extraordinarias son 4; el 15% de las utilidades es de USD 22.500; y el derecho a utilidad es de 10% para los empleados (USD 15.000) y 5% para los hijos (USD 7.500).

### Solución

$$\text{CMO} = [(\text{USD } 240 + (\text{USD } 1,38 \times 1,5 \times 8) + (\text{USD } 1,38 \times 2 \times 4)) \times (1 + 0,3332)] \\ [(\text{USD } 240/12) + \text{USD } 9,16 + ((\text{USD } 15.000/53 + (\text{USD } 7.500/27) \times 2)/12)]$$

### Comparación entre Colombia y Ecuador

Como se expuso anteriormente, factores como el salario mínimo, los aportes a la seguridad social, las prestaciones y los parafiscales, constituyen los elementos más importantes del costo para el empleador. En la tabla 4.13 (pág. 109) se presenta un comparativo de los costos de la mano de obra entre ambos países.

Como puede observarse, el costo de la mano de obra mes a mes –en cuanto al monto del salario mínimo– es menor en Ecuador que en Colombia aproximadamente en un 13%; sin embargo, se debe tener en cuenta que en Ecuador el número de horas que se trabaja a la semana es de 40, mientras que en Colombia es de 48; por tanto, si se hace el cálculo del costo hora-hombre en cada uno de los países, se obtiene lo siguiente:

- Costo hora-hombre Ecuador  
=  $(\text{COP } 679.940 \times 12)/(52 \times 40) = \text{COP } 3.922,7$
- Costo hora-hombre Colombia  
=  $(\text{COP } 781.985 \times 12)/(52 \times 48) = \text{COP } 3.759,5$

Del cálculo se puede observar que aunque inicialmente el costo mensual de un trabajador es menor en Ecuador, realmente en Colombia es

**Tabla 4.13.** Comparativo de los costos de la mano de obra entre Ecuador y Colombia.

Modalidad	Ecuador		Colombia		Ecuador		Colombia
	Descripción	Aporte empleador Ecuador	Descripción	Aporte empleador Colombia	Salario mínimo año 2010 USD \$240,00	En pesos colombianos año 2010 (1 USD = 2.000) COP \$480,000	Salario mínimo año 2010 COP 515.000
Seguridad social	Aporte al IESS	11,5%	Aporte al ISS	21,02%	USD \$27,60	COP \$55.200	COP \$108.253
Parafiscales	Aporte al IECE	0,5%	Aporte al Sena, el ICBF y las cajas de compensación	9%	USD \$1,2	COP \$2.400	COP \$46.350
Prestaciones	Aporte al CNCF	0,5%			USD\$1,2	COP \$2.400	
	Vacaciones	4,16%	Vacaciones	4,16%	USD\$10	COP \$20.000	COP \$21.424
	Decimotercera remuneración	8,33%	Prima	8,33%	USD\$19,99	COP \$39.980	COP \$42.899
	Decimocuarta remuneración	1 salario básico mínimo /12	Auxilio cesantías	1%	USD \$19,99	COP \$39.980	COP \$5.150
	Fondos de reserva después del primer año de servicio	8,33%	Cesantías	8,33%	USD \$19,99	COP \$39.980	COP \$42.899
Total factor prestacional (sin incluir utilidades)		33,32% + (1 salario básico mínimo)/12	-----	51,84%	Total mensual USD \$329,98	Total mensual COP \$679.940	Total mensual COP \$781.985

más económico. Adicionalmente no se puede olvidar que en Ecuador se debe tener en cuenta un factor muy importante, que es la repartición del 15% de las utilidades que no se puede reflejar en la tabla, pues el monto depende directamente de cada negocio, pero que igualmente significa un egreso para el patrono.

## Componentes del costo de la mano de obra en Perú

El costo de la mano de obra en Perú está compuesto de seguridad social, parafiscales, prestaciones sociales y comisiones. A continuación se presenta cada una de ellas.

### Seguridad social (pensión, salud y riesgos profesionales)

En la tabla 4.15 se aprecian los aportes que hacen los empleadores y los empleados al sistema de seguridad social en Perú.

**Tabla 4.15.** Aportes a la seguridad social en Perú\*.

Aporte	Empleador (%)	Empleado (%)
Seguro social de salud	9	0,00
Pensión (aporte obligatorio)	0	8,00
Comisión	0	1,87
Prima de invalidez, sobrevivencia y sepelio	0	0,90
Total	9	10,77

\* Según la Superintendencia de Banca y Seguros, durante el 2007 el promedio de las comisiones variables de las cuatro AFP –Horizonte, Integra, Profuturo y Unión Vida– fue de 1,87% (sólo aplica para empresas manufactureras).

Se puede apreciar que al aporte correspondiente a riesgos profesionales se le denomina prima de invalidez, sobrevivencia y sepelio. Este aporte lo efectúa únicamente el empleador.

### Aportes parafiscales

Por concepto de aportes parafiscales los empleadores aportan 0,75% del salario de cada trabajador al sistema nacional de aprendizaje –que



en este caso es el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (Senati)– y el 0,2% del total de sus ingresos al Servicio Nacional para la Industria de la Construcción (Sencico). Este último aporte aplica solamente para el sector de la construcción.

## Prestaciones sociales

Las prestaciones sociales en Perú están compuestas por las gratificaciones, utilidades, vacaciones y asignaciones familiares, entre otras. A continuación se hace una breve descripción de cada una de ellas.

### *Gratificaciones*

Cada trabajador recibe dos gratificaciones o primas al año: la primera con motivo de las fiestas patrias, y la segunda en época de Navidad. Su pago se efectúa el 15 de julio y el 15 de diciembre, y cada una equivale a un salario regular.

### *Utilidades*

De acuerdo con el Artículo 2, Decreto Legislativo 892, las empresas hacen un reparto de sus utilidades a los trabajadores en porcentajes que dependen del sector en el que se encuentre la compañía. En la tabla 4.16 se presenta la participación porcentual de las utilidades de algunos sectores peruanos.

**Tabla 4.16.** Participación porcentual de las utilidades.

Sector	Participación (%)
Empresas pesqueras	10
Empresas de telecomunicaciones	10
Empresas industriales	10
Empresas mineras	8
Empresas de comercio al por mayor, al por menor y restaurantes	8
Empresas que realizan otras actividades	5

Es importante precisar que el 50% del monto total a repartir se distribuye proporcionalmente a los días laborados por cada trabajador con

respecto a la sumatoria del número de días laborados por todos los trabajadores, mientras que el otro 50% se distribuye proporcionalmente a las remuneraciones de cada trabajador con respecto a la sumatoria de las remuneraciones de todos los trabajadores. No obstante, el monto que puede recibir cada trabajador no puede exceder el equivalente a 18 remuneraciones mensuales que se encuentren vigentes al cierre del ejercicio.

### *Vacaciones*

Aquellos trabajadores que tengan una jornada ordinaria mínima de 4 horas tienen derecho a las vacaciones. Corresponde a 30 días al siguiente año de haber cumplido el primer año de servicios, con un valor equivalente a la remuneración mensual ordinaria.

Cuando los trabajadores laboran durante sus días de descanso, se les paga una cifra adicional equivalente al 100% del salario normal.

### *Compensaciones por tiempo de servicio*

De acuerdo con el Artículo 1 del Decreto Supremo 001-97-TR, "la compensación por tiempo de servicios tiene la calidad de beneficio social de previsión de las contingencias que origina el cese en el trabajo y de promoción del trabajador y su familia".

La compensación por tiempo de servicios se devenga desde el primer mes de iniciado el vínculo laboral; cumplido este requisito toda fracción se computa por treintavos. Esta compensación por tiempo de servicios se deposita semestralmente en la institución elegida por el trabajador; es similar al concepto de cesantías presente en otros países.

### *Asignación familiar*

De acuerdo con la Ley 25129, Ley de Asignaciones Familiares, "todo trabajador que tenga a cargo uno o más hijos menores de edad o que se encuentren estudiando hasta máximo 6 años después de cumplir la mayoría de edad, tienen derecho a recibir el equivalente al 10% de una RMV (Remuneración Mínima Vital)".

### *Prestaciones alimentarias*

De acuerdo con la Ley 28051 del 2003, el empleador está obligado a suministrar los alimentos, con el objetivo de mejorar los ingresos. Este beneficio no es constitutivo de salario y por tanto no se tiene en cuenta para los aportes ni para las contribuciones de seguridad social.

### *Horas extras y recargos*

La jornada ordinaria de trabajo se compone de 48 horas a la semana como máximo, equivalentes a 8 horas diarias.

Sin embargo, se puede pactar por medio de un convenio o decisión unilateral del empleador una jornada menor a la máxima permitida estipulada por la ley.

Los recargos nocturnos se consideran para el trabajo efectuado en el intervalo de tiempo entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana, por el cual se paga un recargo del 35% sobre el valor de la jornada ordinaria.

Cuando el trabajador excede el número de horas estipulado en la jornada laboral ordinaria, incurre en horas extras. Las dos primeras se pagan con un recargo del 25%, y las siguientes con un 35%.

En aquellos casos en que se trabaje en los días de descanso remunerado sin sustituirlo por otro día, se pagarán estos días con un recargo del 100%.

### *Comisiones*

En Perú las comisiones o bonificaciones son constitutivas de salario. Solamente las bonificaciones no lo serán en aquellos casos en los cuales hayan sido pactadas mediante convención colectiva.

En los siguientes apartados se ilustra el cálculo del factor prescricional peruano. En estos se puede apreciar, por una parte, que la compensación por tiempo de servicios, el impuesto extraordinario de solidaridad, las gratificaciones, las salud y las vacaciones conforman los denominados costos laborales no salariales del empleador, mientras que por otra parte, el aporte obligatorio, la comisión, la prima por invalidez, supervivencia y sepelio conforman los denominados costos laborales no salariales del asalariado.

## Calculo del factor prestacional

De acuerdo con una adaptación de Baanante (2004), en la tabla 4.17 se presentan los factores a tener en cuenta para calcular el factor prestacional en Perú.

**Tabla 4.17.** Factor prestacional en Perú.

Concepto		Descripción	Aporte salario (%)
<b>Costos laborales no salariales empleador</b>	Compensación por tiempo de servicios	8,33% del salario	8,33
	Impuesto extraordinario de solidaridad	1,7% del salario	1,70
	Gratificaciones	16,67% del salario	16,67
	Salud	9% del salario	9,00
	Vacaciones	8,33% del salario	8,33
	Total costos laborales no salariales empleador	Factor prestacional FP	44,03
<b>Costos laborales no salariales asalariado</b>	Aporte obligatorio (AFP)	8% del sueldo	8,00
	Comisión (AFP)	Promedio comisiones AFP	2,30
	Prima por invalidez, supervivencia y sepelio		0,90
	Total costos laborales no salariales asalariado		22,04
Total costos laborales no salariales (CLNS)	Total costos laborales no salariales (CLNS)		66,43

La fórmula para el cálculo del costo de la mano de obra peruano es:

$$\text{CMO} = (\text{salario normal mensual} + \text{recargos nocturnos} + \text{recargos festivos} + \text{horas extras} + \text{comisiones} + \text{bonificaciones}) \times (1 + \text{FP}^{1X}) + \text{Alimentación}^{2X} + \text{Asignación Familiar}^{3X}$$

Es importante precisar que para el cálculo se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **FP<sup>1X</sup>**: Para el caso de empresas manufactureras se debe sumar 0,75% por aportes al Senati, ó 0,2% por aportes al Sencico.

- **Alimentación<sup>2x</sup>**: su monto máximo es del 20% del salario.
- **Asignación familiar<sup>3x</sup>**: solamente aplica para empleados con uno o más hijos en edad escolar.

A continuación se ilustran algunos ejemplos con el cálculo del costo de la mano de obra en Perú.

### Ejemplo 1

Un trabajador de una industria manufacturera devenga S/.550 mensuales. La última semana trabajó un día feriado por un periodo de doce horas. El trabajador tiene dos hijos de 13 y 14 años.

#### Solución

Valor día ordinario	= S/550,00/30 = 18,33
Trabajo feriado	= 18,33 × 2 = 36,67
Valor hora feriado	= 36,67/8 = 4,58
Primeras dos horas extras feriasdas	= 4,58 × 1,25 × 2 = 11,45
Tercera y cuarta horas extras	= 4,58 × 1,35 × 2 = 12,37
Total día feriado	= 36,67,+11,45,+ 12,37 = 60,49
Salario mensual	= 550 + 60,49 = 610,49
Se recalcula el FP	= 45,4% + 0,75% (Senati) = 46,15%
CMO	= 610,49 × (1,566) + (550 × 10%)

### Ejemplo 2

Un vendedor devenga un salario promedio de S/1.200 mensuales, de los cuales S/. 180 corresponden a la pensión alimentaria, por su hijo de 4 años. Se supone la RMV S/550; el salario neto es igual a 1.200 – 180 = 1,020.

De acuerdo con el Artículo 12 del D.S. 001-97-TR (01.03.97) y el Artículo 5 de su reglamento, el D.S. 004-97-TR (15.04.97), para calcular el factor prestacional se debe tener en cuenta que la alimentación principal sí se considera como remuneración computable para el cálculo de las compensaciones por tiempo de servicio (CTS).

#### Solución

De acuerdo con la aclaración anterior, para calcular el factor prestacional se siguen dos pasos, así:

$$FP = 38,07\% \text{ aplica para el salario de } 1.020 \text{ y } FP = 1,0833$$

La CTS se calcula sobre el salario de S/1.200. Entonces:

$$\text{CMO} = 1,020 \times (1,3807) + (1.200 \times 1,0833) + (550 \times 10\%)$$

## Comparación entre Perú y Colombia

Al comparar los dos países se puede apreciar que la compensación por tiempo de servicios peruano es similar a las cesantías de Colombia. En Perú existen gratificaciones, impuesto extraordinario de solidaridad, utilidades, asignaciones familiares, y primas por invalidez, supervivencia y sepelio que no existen en Colombia. Sin embargo, las vacaciones, la salud, los aportes a pensión, las horas extras y los recargos y las comisiones y bonificaciones sí son aspectos que guardan cierta similitud entre ambos países.

En la tabla 4.18 se presenta un comparativo entre Venezuela, Chile, Ecuador, Colombia y Perú para los salarios expresados en dólares y la jornada de trabajo en horas por semana y horas por mes.

**Tabla 4.18.** Comparativo del CMO por hora en Ecuador y otros países (año 2010).

País	Salario US\$	Horas por semana	Horas por mes
Venezuela	372	40	160
Chile	335	45	180
Ecuador	240	40	160
Colombia	262	48	192
Perú	211	48	192

## EJERCICIO RESUELTO No. 4

### Banco

Un banco colombiano efectúa mensualmente el procesamiento de dos tipos diferentes de transacciones: 10.000 depósitos y 3.000 retiros. El banco requiere determinar si subcontrata esta actividad, o si continúa haciéndola con recursos propios.

Actualmente el banco procesa las transacciones en un centro de trabajo que requiere la asistencia tiempo completo de un operador a

quien le paga un salario de \$500.000 mensuales, más todas las prestaciones de ley. El tiempo de procesamiento de la transacción *depósitos* es de un minuto por transacción, y el de la transacción *retiros* es de dos minutos. Los depósitos consumen \$100 por transacción, y los retiros \$200 por transacción, adicionales a los costos del personal.

El gerente de la oficina está analizando si procesa la información en otro centro de trabajo que requeriría la asistencia tiempo completo de un operador a quien se le pagaría un salario de \$520.000 mensuales, más todas las prestaciones de ley. El tiempo de procesamiento de la transacción depósitos sería entonces de 0,8 minutos por transacción, y de la transacción retiros sería de 2,5 minutos. Los depósitos consumirían \$50 por transacción y los retiros \$300 por transacción, adicionales a los costos del personal. Al procesar en este centro de trabajo únicamente, el banco ahorraría \$50.000 mensuales adicionales, pues podría prestar otros servicios con el centro de trabajo actual.

Cuando los centros de trabajo no sean capaces de procesar toda la información en el turno normal de los 24 días del mes, sería necesario incurrir en horas extras diurnas.

## Determinar

1. Si el banco subcontrata el procesamiento con un tercero o lo hace con el centro de trabajo actual, en el otro centro o en ambos, sabiendo que el tercero cobra cualquier transacción a \$200. Sustente con los cálculos respectivos.
2. Identifique los costos relevantes e irrelevantes entre alternativas.
3. ¿Con cuál alternativa (de recursos propios) se obtiene un mejor nivel de servicio?
4. Determinar el costo de cada transacción.
5. ¿Qué pasaría si se contrata una persona medio tiempo?

## Solución

En este problema se identifican cuatro alternativas:

- Realizar los trabajos en el centro actual
- Realizar los trabajos en el otro centro
- Subcontratar totalmente los procesos (tercerizado)
- Realizar los trabajos entre los dos centros

A continuación se presentan los costos totales de cada alternativa:

### **Alternativa 1: centro actual**

Tiempo requerido:	266,67	horas mes
Horas disponibles mes:	192,00	horas mes
Horas extras requeridas:	74,67	horas mes
Salario básico:	\$500.000,00	
1 + FP:	1,51842	
Auxilio de transporte:	\$61.500,00	
Dotación:	\$30.000,00	
CMO:	\$1.156.819,23	
Otros costos:	\$1.600.000,00	
Costo total:	\$2.756.819,23	

### **Alternativa 2: otro centro**

Tiempo requerido:	258,33	horas mes
Horas disponibles mes:	192,00	horas mes
Horas extras requeridas:	66,33	horas mes
Salario básico:	\$520.000,00	
1 + FP:	1,51842	
Auxilio de transporte:	\$61.500,00	
Dotación:	\$30.000,00	
CMO:	\$1.164.727,67	
Otros costos:	\$1.400.000,00	
Ahorro:	\$50.000,00	
Costo total:	\$2.514.727,67	

### **Alternativa 3: tercerizar**

Costo total:	\$2.600.000,00
--------------	----------------

### **Alternativa 4: entre los dos centros**

Tengo capacidad suficiente para prestar los servicios, por tanto no requiero de horas extras. Con esta alternativa me quedará tiempo ocioso.

Costo Total:	\$1.753.510,20
--------------	----------------

Otros costos:	\$1.100.000,00	En el centro actual los retiros y en el otro los depósitos
---------------	----------------	--

Costo total:	\$2.853.510,20
--------------	----------------



De los cálculos anteriores se puede apreciar que la mejor opción es realizar todo en el otro centro, incurriendo en horas extras.

Es importante precisar que todos los costos son relevantes para tomar la decisión, pues todas las cifras están presentes entre las diversas alternativas, o bien por diferente concepto o por diferente magnitud.

A partir del desarrollo del ejercicio, se invita al lector a responder las preguntas 3, 4 y 5 de este ejercicio.

Los cálculos de los costos de la mano de obra han sido aplicados para efectos ilustrativos de acuerdo con la normatividad colombiana vigente.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. Haga un análisis comparativo de los componentes de mano de obra entre los siguientes países:
  - Venezuela y Bolivia
  - Venezuela y Chile
  - Venezuela y Ecuador
  - Venezuela y Perú
  - Bolivia y Chile
  - Bolivia y Ecuador
  - Bolivia y Perú
  - Chile y Ecuador
  - Chile y Perú
  - Ecuador y Perú
2. Revise y actualice los costos de la mano de obra en cada uno de los países para el año actual.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

Los ejercicios 4.1 al 4.4 están planteados para mano de obra en Colombia, y el 4.5 para todos los países.

### Ejercicio 4.1. Turno adicional

Una compañía requiere prestar 144 servicios mensuales a los clientes. En la prestación del servicio se utiliza una persona a la cual se le paga el salario mínimo, se le dan todas las prestaciones de ley, y una

dotación equivalente a \$20.000 mensuales. En la prestación de cada servicio se utilizan 2 horas, y el número de días disponibles durante el mes es de 24.

La empresa necesita determinar cómo prestar sus servicios, es decir, si contratar otra persona para que labore en un turno adicional diurno, o extender el horario de la persona actual incurriendo en horas extras nocturnas, sabiendo que en este caso la persona –debido a la fatiga y el cansancio– se demoraría un 50% más del tiempo (durante el tiempo extra).

## Determinar

1. ¿Cuál alternativa es mejor para la compañía y por qué?
2. ¿A partir de cuántos servicios es más conveniente implementar el turno adicional?
3. ¿Cuál es la máxima pérdida de eficiencia aceptada por la persona para que sea mejor trabajar con horas extras?
4. Graficar costos vs pérdida de eficiencia de la mano de obra como consecuencia de la necesidad de incurrir en horas extras.
5. Responder las mismas preguntas si el turno adicional es nocturno.

## Ejercicio 4.2. Mantenimiento preventivo de maquinaria en una refinadora

Una refinadora tiene una máquina a la cual tradicionalmente se le efectúa mantenimiento preventivo cada 6 días, el cual dura 8 horas. Para efectuar este mantenimiento se utiliza una persona externa a la cual se le pagan \$850.000 por cada servicio, y otros rubros por valor de \$50.000 por mantenimiento efectuado. El tiempo de procesamiento en esta máquina es de 1,8 horas por barril y emplea un operario a quien se le paga un salario mensual de \$500.000, más el factor prestacional total del 70% durante los 24 días laborables del mes, en un solo turno entre las 6 am y las 2 pm. Los materiales directos son de \$15.000 por barril y los costos indirectos de fabricación variables son de \$10.000 por barril. Otros costos fijos mensuales del proceso suman \$1.000.000.

Después del mantenimiento preventivo la máquina requiere un tiempo de 4 horas para estabilizar su funcionamiento, tiempo durante

el cual se generan unos barriles defectuosos que no pueden ser vendidos como material de desecho, ni reprocesados.

El gerente de producción está estudiando la posibilidad de espaciar el tiempo del mantenimiento preventivo para efectuarlo cada 8 días, con lo cual se estima que el tiempo de procesamiento requerido en esta máquina será de 2 horas por barril, como consecuencia de la pérdida de precisión en ciertas variables de la máquina.

Adicionalmente una empresa de mantenimiento externa le está planteando a la empresa hacer un mantenimiento preventivo más prolongado –de una sola vez al mes– con una duración estimada de 60 horas y un tiempo para estabilización del proceso de 8 horas, con el cual requeriría 1,5 horas por barril procesado.

## Preguntas

1. Determine si la empresa debe efectuar el mantenimiento preventivo cada 6 días o cada 8 días.
2. ¿Cuál es el valor que debería pagarse a la empresa externa por el mantenimiento preventivo para que se justifique hacerlo cada mes?
3. Analice el impacto que tiene el tiempo de procesamiento en la decisión que se está tomando.
4. Si la empresa requiere entregar durante el mes 100 barriles, sabiendo que los barriles que no pueda fabricar en el turno normal los elabora incurriendo en horas extras diurnas, determine la frecuencia adecuada en el mantenimiento de la máquina.

## Ejercicio 4.3. Empresa de helados y frutas

Claudia Ramírez trabaja en Helados y Frutas y devenga \$600.000 como operaria de corte de frutas para la fabricación de ensaladas, trabajando en una jornada de 6 am a 2 pm. En su plantilla de trabajo aparecen además 10 horas extras diurnas durante todo el mes, incluyendo 3 domingos laborados de 8 am a 4 pm, con una prima de antigüedad adicional equivalente a 15 días del año, no constitutiva de salario. Claudia elaboró durante el mes un total de 702 ensaladas de frutas.

Por otra parte, Marina López supervisa todo el corte de las frutas y tiene un SMLMV en un horario de 6 am a 4 pm, con 2 horas extras

diurnas diarias al mes. El número de días laborados es 25, más 5 días de descanso remunerado.

Con la información anterior determine:

- El costo de la mano de obra directa.
- El costo de la mano de obra indirecta.
- El factor prestacional de toda la compañía.
- ¿A partir de qué número de ensaladas es conveniente contratar otra trabajadora tiempo completo?

#### Ejercicio 4.4. Empresa de servicios en el sector salud

Una IPS que presta los servicios de ecocardiografías y electrocardiogramas necesita la asesoría de un experto en costos. La IPS requiere determinar el costo preciso de la prestación de sus servicios para poder negociarlos con las diferentes entidades demandantes, en un mercado altamente competitivo.

Los materiales directos utilizados en cada servicio son los siguientes:

Material	Cantidad para cada ecocardiografía	Cantidad para cada electrocardiograma	Valor
Electrodos	5 unidades con un desperdicio del 20%	10 unidades con un desperdicio del 20%	\$100/electrodo
Gel	10 gr con un desperdicio del 10%	5 gr con un desperdicio del 10%	\$50/gr
Toallas de papel	5 unidades sin desperdicio	3 unidades sin desperdicio	\$100/unid

En cuanto a la mano de obra requerida, se tiene un cardiólogo que devenga un salario de \$4.000.000 mensuales y trabaja realizando los dos servicios. El doctor tiene una disponibilidad mensual de trabajo de 26 días laborables, puesto que los 4 días restantes (para completar los 30 días pagados) son descansos remunerados correspondientes a dominicales. Su turno de trabajo es de 8 am a 4 pm de lunes a sábado, y adicionalmente se tiene una enfermera con un SMLMV que trabaja en las mismas condiciones del cardiólogo, y adicionalmente tiene 5 horas extras diurnas de trabajo semanales en la interpretación de los electrocardiogramas. El tiempo empleado en la semana en cada servicio es el siguiente:

Servicio	Horas trabajadas en la semana
Electrocardiograma	30
Ecocardiografía	18

La empresa tiene para sus trabajadores todas las prestaciones y obligaciones legales.

Información adicional:

Servicio	Presupuestados semanales	Reales semanales
Electrocardiograma	450	300
Ecocardiografía	250	220

## Otros datos importantes

La IPS posee equipos para realizar los servicios, que está depreciando a 5 años de acuerdo con el método línea recta. El costo de los equipos es de \$5.000.000.

El arrendamiento mensual del edificio donde funciona la IPS es \$1.500.000, y se paga mensualmente una póliza de responsabilidad civil que protege al personal médico por \$300.000. Los equipos requeridos para la prestación de los servicios consumen 30 kilovatios-hora por servicio, con un valor del kilovatio-hora de \$5.

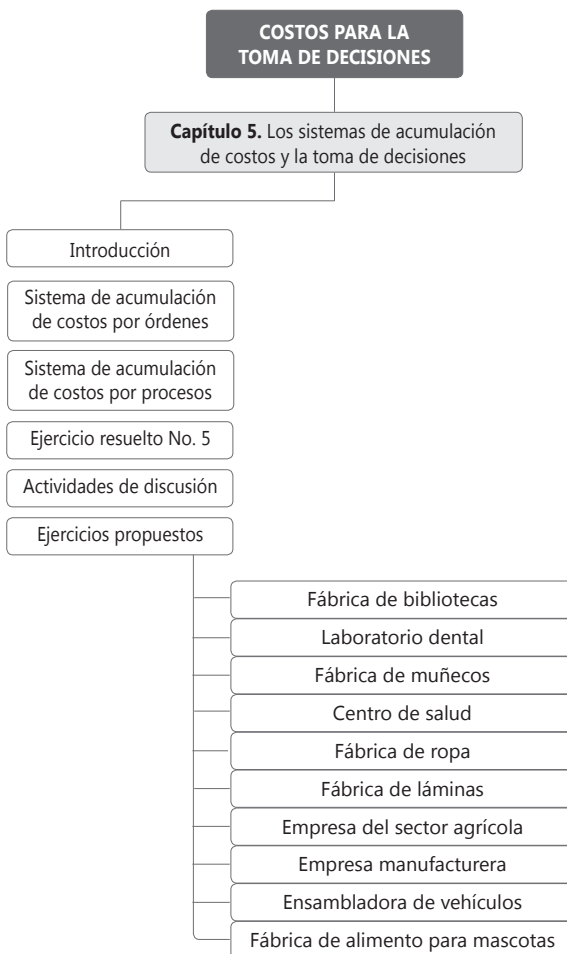
## Preguntas

1. ¿Cuál es el costo de los materiales directos semanales y la mano de obra directa semanal para cada uno de los servicios?
2. ¿Cuál es el costo unitario de cada uno de los servicios distribuyendo los costos indirectos con la base de asignación que mejor relación causa efecto pueda generar?
3. Si se quisiera comprar otro electrodo de mejor calidad, ¿cuál sería el máximo nivel de desperdicios que puede tener para cada servicio, sabiendo que el valor del electrodo aumenta un 50%?
4. ¿Cuál sería el análisis de sensibilidad cambiando los valores del costo del médico, así como los materiales empleados en cada uno de los servicios prestados?
5. ¿Cuáles son las variables críticas en la IPS?

### Ejercicio 4.5. Aplicación para todos los países

- Responda todas las preguntas del Ejercicio propuesto No. 1 para un trabajador que se gane el salario mínimo en Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.
- Compare y analice los resultados obtenidos.
- ¿Qué conclusiones se pueden obtener a partir de los resultados obtenidos?
- Calcule y compare los costos de la mano de obra de un trabajador que devengue el salario mínimo en Venezuela, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.
- Calcule y compare los costos si labora en turno nocturno durante todo el mes.
- Compare el costo de 10 horas extras para un trabajador con salario mínimo en cada uno de los 6 países mencionados en el capítulo.

# CAPÍTULO 5 Los sistemas de acumulación de costos y la toma de decisiones



## Objetivos del capítulo

Este capítulo presenta al lector los sistemas de acumulación de costos por órdenes de trabajo y por procesos, los cuales permiten determinar los costos en que se incurre para la elaboración de productos, o para la prestación de servicios.

Al finalizar el capítulo el lector no solamente estará en capacidad de seleccionar el sistema de acumulación de costos que debe emplear, sino que también podrá calcular los costos reales y aplicados de un objeto de costos, calcular las variaciones entre las cifras reales y aplicadas, calcular los costos agregados de los procesos y calcular los costos de cualquier unidad en cualquier parte del proceso.

En los ejercicios propuestos el lector podrá tomar decisiones conducentes a determinar niveles de desperdicios máximos aceptables de materias primas; automatizar procesos; identificar variables críticas a partir de análisis de sensibilidad; fijar precios de venta; seleccionar materias primas; aceptar pedidos adicionales; subcontratar procesos; definir niveles de eficiencia y retirar productos del mercado, entre otras.

## Introducción

Los sistemas de acumulación de costos permiten determinar los costos en los que se incurre para la fabricación de un producto, o para la prestación de un servicio. El tipo de sistema de acumulación de costos a emplear depende del tipo de sistema de producción o de prestación de servicios de la compañía.

Los sistemas de acumulación de costos se pueden clasificar en sistema de acumulación de costos por órdenes y sistema de acumulación de costos por procesos; estos se analizarán en los siguientes apartados.

## Sistema de acumulación de costos por órdenes

Estos sistemas son particulares de las empresas de producción bajo pedido y de empresas de servicios, en las cuales tanto la ruta como la secuencia de las operaciones que tienen que ser llevadas a cabo para su elaboración dependen de cada uno de los requerimientos del cliente. Estos sistemas de acumulación son propios de los sistemas de producción que manejan lotes de volúmenes de unidades reducidos;



un número alto de rutas de producción; flujos confusos altamente flexibles (propio de los sistemas de producción con configuración *job-shop*), o lotes de productos elaborados en cantidad limitada de rutas de producción, con estaciones de trabajo individuales de una línea de producción, desconectadas entre sí. Este tipo de sistemas de acumulación de costos es propio también de las empresas de servicios, puesto que generalmente cada uno de los pedidos de los clientes determina una ruta y secuencia "única".

Para determinar el costo en que se incurre en la producción o en la prestación de un servicio en un sistema de acumulación por órdenes, es necesario analizar cada uno de los elementos del costo (materiales directos, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación o prestación del servicio y maquilas o tercerización).

En este sistema de acumulación de costos, a cada orden de trabajo se le especifica el tipo de producto a fabricar o servicio a prestar, y se le asignan los materiales directos, la mano de obra directa y los procesos tercerizados que se requieren.

En primer lugar, por cada orden de trabajo se elabora una solicitud de requisición de materiales directos, en la que se describe para cada materia prima, insumo o suministro requerido, la cantidad y su costo unitario, con el fin de calcular el costo de los materiales directos involucrados en la elaboración del producto o en la prestación del servicio.

En segundo lugar, los costos de la mano de obra directa se acumulan en una tarjeta de control de tiempos, la cual contiene hora por hora las actividades desarrolladas por cada uno de los empleados, asociadas con cada una de las órdenes de trabajo específico. Para su cálculo se sugiere aplicar los conocimientos adquiridos en el Capítulo 4 sobre los costos de la mano de obra en Colombia, Venezuela, Perú, Chile y Ecuador.

En tercer lugar, los procesos o las actividades que son tercerizados por la compañía, generalmente se encuentran asociados para cada uno de los trabajos o pedidos específicos.

Los costos de los materiales directos, de la mano de obra directa, de los procesos tercerizados y de los costos indirectos de fabricación o prestación de servicios, conforman la "Hoja de costos" para cada pedido en particular. Es importante resaltar que aquellos costos indirectos –como los materiales indirectos, la mano de obra indirecta, las depreciaciones y los arrendamientos, entre otros– son asignados a cada or-

den en particular, lo cual requiere una tarea más compleja, puesto que es necesario establecer una asociación entre este objeto de costo (orden de trabajo con sus productos o servicios) y el recurso consumido. Para ello, se utilizan unas bases de asignación, las cuales permiten prorratear, distribuir o asignar cada uno de los recursos a los objetos de costos de la orden de trabajo. Las bases de asignación más usadas en el enfoque tradicional de la contabilidad de costos son el número de unidades; el número de horas-máquina; el número de horas-hombre; el costo de los materiales directos, y el costo de los materiales indirectos. Sin embargo, esto no quiere decir que no se puedan utilizar otras bases de asignación, pues realmente lo que se busca es seleccionar una que permita establecer de la mejor manera posible una relación entre el consumo del recurso y el objeto de costos motivo de análisis.

Cuando se dividen los costos indirectos presupuestados entre la base de asignación presupuestada seleccionada, se obtiene una cifra denominada *tasa de asignación predeterminada*, la cual es un costo estándar, pues indica –en condiciones normales de eficiencia de los procesos– cuál debe ser el costo unitario (en pesos por unidad, por hora, etc.). Generalmente los costos indirectos reales no son utilizados para hacer el prorrateo, puesto que son cifras cuya magnitud es conocida solamente al finalizar el periodo.

Posteriormente se multiplica esta tasa de asignación predeterminada por el nivel de operación real de la orden de trabajo, y así se obtienen unos costos indirectos, denominados *costos indirectos de fabricación o prestación del servicio aplicados*, los cuales son llevados a la hoja de costos para cada pedido en particular. Una vez conocidas las cifras reales al finalizar el periodo, se procede a realizar los análisis de variaciones, cuyo propósito es comparar la magnitud entre las cifras aplicadas y las reales. La diferencia entre estas dos cifras se denomina *variación*. Cuando las cifras aplicadas son superiores a las reales, se denominan *variación por sobreaplicación de los costos indirectos de fabricación o prestación de servicios*. Cuando las cifras reales son superiores a las aplicadas, se denominan *variación por subaplicación*. En esta parte se invita al lector a reflexionar sobre cómo deben tratarse estas variaciones cuando se efectúan los ajustes correspondientes al finalizar el periodo.

Con el procedimiento anterior es posible calcular no sólo el costo de cada orden de trabajo –con los materiales directos, la mano de obra

directa, la tercerización y los indirectos— a cifras reales, sino también a cifras normales, en donde el costeo normal utiliza los costos indirectos de fabricación o prestación de los servicios aplicados.

## **Sistema de acumulación de costos por procesos**

Este sistema es utilizado por las empresas que manejan producción en serie o en línea (o *flow-shop*), en las cuales se presentan altos volúmenes de unidades a fabricar y procesos altamente estandarizados y repetitivos. Este tipo de fabricación forma parte de los sistemas de producción enfocados al producto.

En la producción en serie o en línea se manejan pocos productos con altos volúmenes —como es el caso de las empresas ensambladoras de vehículos—. También se presentan empresas con producción en flujo continuo la cual maneja altos volúmenes con altísima estandarización de los procesos, como es el caso de las refinadoras de azúcar.

El objetivo de los sistemas de acumulación de costos por procesos consiste en conocer el costo de cualquier unidad a lo largo de cada uno de los procesos, es decir, calcular el costo de las unidades en cualquier parte del proceso. Para lograrlo, se requieren los siguientes datos de entrada:

- Costo de los materiales, de la mano de obra y de los indirectos en cada uno de los procesos.
- Flujo de las unidades a lo largo de los procesos.
- Grado de avance de terminación del inventario final de las unidades en proceso.
- Grado de avance de terminación de las unidades dañadas o averiadas.

El costo de los materiales, la mano de obra y los indirectos en cada uno de los procesos es la suma de todos los recursos consumidos durante el periodo de análisis (un periodo relevante de tiempo, generalmente el periodo contable), acumulados en el proceso respectivo.

El flujo de las unidades a lo largo de los procesos muestra el flujo de unidades que entran y salen de cada uno de los procesos objeto de análisis durante el periodo.

- **Flujo de unidades que entran:** está conformado por el número de unidades en el inventario inicial, más las unidades que fueron recibidas del proceso anterior durante el periodo.
- **Flujo de unidades que salen:** puede estar conformado por:
  - las unidades transferidas a artículos terminados (unidades que fueron completamente terminadas en el proceso durante el periodo y por tanto pueden ser comercializadas),
  - el inventario final de unidades en proceso (unidades que no fueron completamente terminadas y por tanto están en un grado de avance de terminación),
  - las unidades terminadas transferidas a proceso siguiente (unidades que fueron completamente terminadas durante el proceso y transferidas para ser procesadas en procesos posteriores), y
  - las unidades dañadas (en las cuales es importante determinar en qué parte del proceso sufrieron el daño).

El grado de avance de terminación tanto del inventario final de las unidades en proceso, como de las unidades dañadas, indica en qué porcentaje de terminación se encontraban dichas unidades en el momento del análisis. Normalmente este dato es suministrado por el personal del área productiva respectiva.

Una vez recopilados todos los datos de entrada anteriores para cada uno de los procesos productivos, se procede a calcular el costo de cualquier unidad en cualquier parte de los procesos, así como sus costos agregados, es decir, si por ejemplo una unidad se dañó en el proceso número tres, no solamente es posible saber el costo de esa unidad en el proceso tres, sino también cuánto fue el costo total de esta unidad teniendo en cuenta los dos procesos anteriores.

Para realizar estos cálculos es necesario determinar el cálculo de las unidades equivalentes, el costo unitario y los costos de cada una de las unidades para cada uno de los procesos.

Las unidades equivalentes significan expresar el flujo de unidades de salida de cada proceso en términos de unidades completamente terminadas, con el fin de encontrar el costo unitario por materiales, mano de obra e indirectos a partir de la división entre los costos agregados totales por elemento del costo y sus respectivas unidades equivalentes.

Una vez determinados los costos unitarios por elemento del costo en cada proceso, se procede a multiplicar esta cifra por las respectivas unidades equivalentes para hacer su sumatoria y así calcular los costos de cualquier unidad en el proceso objeto de análisis.

Para calcular los costos agregados de cualquier unidad, se procede a hacer la sumatoria de sus costos no solamente en el proceso objeto de análisis, sino también en los procesos anteriores en los que fue necesario hacer su procesamiento.

## EJERCICIO RESUELTO No. 5

### Acumulación de costos por procesos

Con el fin de lograr una mejor comprensión del proceso descrito anteriormente, en seguida se ilustran todos los pasos previos con un ejemplo que contiene los procesos de fundido, estirado, compactado y acabado de láminas de cinc.

Flujo de unidades a lo largo de los procesos					
Unidades	Flujo de unidades	Fundido	Estirado	Compactado	Acabado
Unidades entrada	Inventario inicial	7.000	-	-	-
	Recibidas proceso anterior	-	3.500	2.000	600
Unidades salida	Unidades transferidas a artículos terminados	2.000	-	1.000	500
	Inventario final productos proceso	1.000	1.200	300	60
	Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	3.500	2.000	600	-
	Unidades dañadas	500	300	100	40
<b>Costos en cada proceso</b>		<b>Fundido (\$)</b>	<b>Estirado (\$)</b>	<b>Compactado (\$)</b>	<b>Acabado (\$)</b>
<b>Costo materiales directos</b>		500.000,00	600.000,00	0	40.000,00
<b>Costo mano de obra directa</b>		700.000,00	30.000,00	600.000,00	900.000,00

Continúa

<b>C. cif</b>	200.000,00	12.000,00	450.000,00	800.000,00
<b>Costos totales del proceso</b>	1.400.000,00	642.000,00	1.050.000,00	1.740.000,00
<b>Grado de avance de terminación inventario final unidades en proceso</b>	<b>Fundido (%)</b>	<b>Estirado (%)</b>	<b>Compactado (%)</b>	<b>Acabado (%)</b>
<b>Materiales directos</b>	100	70	100	30
<b>Mano de obra directa</b>	50	40	21	19
<b>Cif</b>	50	40	21	19
<b>Grado de avance de terminación inventario unidades dañadas</b>	<b>Fundido (%)</b>	<b>Estirado (%)</b>	<b>Compactado (%)</b>	<b>Acabado (%)</b>
<b>Materiales directos</b>	40	80	100	60
<b>Mano de obra directa</b>	30	30	20	35
<b>Cif</b>	30	30	20	35

## Desarrollo

1. Calcular los costos en el proceso de fundido
  - a) Calcular las unidades equivalentes

<b>Inventario de unidades</b>	<b>Materiales</b>	<b>Mano de obra</b>	<b>Cif</b>
Unidades transferidas a artículos terminados	2.000	2.000	2.000
Inventario final productos proceso	1.000	500	500
Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	3.500	3.500	3.500
Unidades dañadas	200	150	150
Unidades equivalentes	6.700	6.150	6.150

- b) Calcular los costos unitarios

<b>Costo</b>	<b>Materiales (\$)</b>	<b>Mano obra (\$)</b>	<b>Cif (\$)</b>	<b>Ctu (\$)</b>
Costo unitario	74,63	113,82	32,52	220,97

c) Calcular el costo de cualquier unidad en el proceso de fundido

Inventario de unidades	(\$)
Unidades transferidas a artículos terminados	441.936,66
Inventario final productos proceso	147.797,60
Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	773.389,15
Unidades dañadas	36.876,59
Costo agregados del proceso	1.400.000,00

De acuerdo con las tablas anteriores, el lector puede apreciar que el número de unidades en el inventario final de productos en proceso es igual al número de unidades en dicho inventario multiplicado por sus respectivos grados de avance de terminación, al igual que con las unidades dañadas. Las unidades equivalentes son la sumatoria de las unidades transferidas a artículos terminados, más las del inventario final de productos en proceso, más las unidades terminadas transferidas al proceso siguiente y las unidades dañadas.

Los costos unitarios resultan de la división entre los costos por elemento del costo en el proceso de fundido y las respectivas unidades equivalentes de cada elemento del costo.

Vale la pena resaltar que tanto el costo de las unidades terminadas transferidas a artículos terminados, como de las unidades terminadas transferidas al proceso siguiente, son el producto entre su flujo de unidades y el costo unitario del proceso, mientras que tanto para el costo del inventario final de productos en proceso, como para las unidades dañadas, es necesario hacer la sumatoria producto entre el costo unitario por elemento del costo y el número de unidades equivalente para cada flujo.

Del ejemplo también se puede apreciar que los costos agregados del proceso son iguales a la sumatoria de los costos de todo el flujo de unidades de salida del proceso de fundido.

Una vez se realiza el procedimiento anterior en el proceso de fundición, se procede a efectuarlo en el proceso de estirado, calculando nuevamente las unidades equivalentes y los costos unitarios por elemento del costo para así poder determinar el costo de cualquier unidad en el proceso de estirado.

A continuación se presentan los costos del proceso de estirado.

2. Calcular los costos en el proceso de estirado

a) Calcular las unidades equivalentes

Inventario de unidades	Materiales	Mano de obra	Cif
Unidades transferidas a artículos terminados	-	-	-
Inventario final productos proceso	840	480	480
Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	2.000	2.000	2.000
Unidades dañadas	240	90	90
Unidades equivalentes	3.080	2.570	2.570

b) Calcular los costos unitarios

Costo	Materiales (\$)	Mano obra (\$)	Cif (\$)	Ctu (\$)
Costo unitario	194,81	11,67	4,67	211,15

c) Calcular el costo agregado hasta el proceso de estirado

Inventario de unidades	(\$)
Unidades transferidas a artículos terminados	-
Inventario final productos proceso	171.480,72
Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	422.295,21
Unidades dañadas	48.224,06
Costos agregados del proceso	642.000,00

d) Calcular el costo agregado hasta el proceso de estirado

Inventario de unidades	(\$)
Unidades transferidas a artículos terminados	-
Inventario final productos proceso	436.642,72
Unidades terminadas transferidas al proceso siguiente	864.231,87
Unidades dañadas	114.514,56
Comprobación	2.042.000,00
Suma de los dos procesos	2.042.000,00



En los costos agregados hasta el proceso de estirado se puede apreciar que la sumatoria de los costos de las unidades transferidas a artículos terminados en estirado y fundido, más el costo del inventario final de productos en proceso en estirado y fundido, más el costo de las unidades dañadas en estirado y fundido, más el costo de las unidades terminadas transferidas al proceso de compactado, es igual a la sumatoria del valor de los elementos del costo agregados en fundido y estirado, lo cual permite comprobar el correcto cálculo de las cifras agregadas de las unidades hasta el proceso de estirado.

Todo el procedimiento anterior se repite para los procesos de compactado y acabado y así se puede calcular el costo de cualquier unidad en cualquier parte del proceso. Se invita al lector a aplicar los conocimientos recién adquiridos para los procesos de compactado y acabado.

En el procedimiento explicado hasta aquí, el flujo de inventario inicial de unidades en cada uno de los procesos es igual a cero. Se invita al lector a reflexionar acerca de los cambios que sería necesario aplicar y qué información adicional se requeriría para determinar el costo de cualquier unidad en cualquier parte de los procesos.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. Explique las diferencias fundamentales entre un sistema de acumulación de costos por órdenes y uno por procesos.
2. Identifique en qué tipo de empresas es necesario utilizar un híbrido entre un sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo y uno por procesos.
3. Ilustre con ejemplos tipos de empresas de su sector que utilicen sistemas de acumulación híbridos.
4. Explique por qué y en qué tipo de situaciones se debe utilizar un sistema de acumulación de costos por órdenes y uno por procesos.
5. ¿Cuál de los dos sistemas de producción *–flow-shop* o *job-shop*– es más difícil de costear?
6. Explique en qué situaciones no es conveniente utilizar la base de asignación número de unidades.
7. Explique en qué situaciones es conveniente utilizar las bases de asignación número de horas-máquina y número de horas-hombre.

8. ¿Por qué razón no es recomendable utilizar la base de asignación precio de venta de los productos durante el prorrateo o distribución de las cifras indirectas?
9. ¿Qué tratamiento debe darse a la subaplicación y sobreaplicación cuando se efectúan los ajustes correspondientes al finalizar el periodo en un sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo?
10. En un sistema de acumulación de costos por procesos, identifique qué datos adicionales se requieren cuando existen inventarios iniciales de unidades en cada uno de los procesos diferentes a cero.
11. En un sistema de acumulación de costos por procesos, ¿por qué es necesario utilizar los métodos de valoración de inventarios en el caso de inventarios iniciales de unidades en cada uno de los procesos diferentes a cero?
12. Describa el procedimiento a utilizar cuando se desea emplear el método primeras en entrar y primeras en salir.
13. Describa el procedimiento a utilizar cuando se desea emplear el método de promedio ponderado.
14. ¿Cuáles son las diferencias fundamentales en los procedimientos utilizados por el método primeras en entrar-primeras en salir y el método de promedio ponderado?
15. De acuerdo con la naturaleza de sus procesos, indique en cuáles de los ejercicios propuestos que se encuentran a continuación se utiliza un sistema de acumulación por procesos y uno por órdenes de trabajo.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 5.1. Fábrica de bibliotecas

Una fábrica de bibliotecas (conformadas por seis puertas y una vitrina) procesa la siguiente información, y necesita determinar el precio de venta utilizando un sistema de valoración de inventarios LIFO, sabiendo que el precio de venta es de un 40% más con respecto al costo de fabricación del producto.

La fábrica necesita cumplir con un pedido de 200 bibliotecas que le ha solicitado un cliente, y posee los siguientes lotes de materiales en su bodega:

Material disponible	Lote	Cantidades	Valor compra unitario (\$)	Producto finalizado
Madera	001	4.000 Kg	500	Puertas
Madera silvestre	001	4.200 Kg	800	Vitrina
Clavos	001	5.000 Unid	40	Puertas y vitrina
Madera	002	5.000 Kg	600	Puertas
Madera silvestre	002	3.000 Kg	700	Vitrina
Clavos	002	20.000 Unid	50	Puertas y vitrina

**Nota:** si requiere más materia prima, la fábrica debe comprarla a un proveedor, quien tiene un precio de venta un 30% superior al del lote 002.

Además, se tiene la siguiente información:

- Para la fabricación de 1 puerta se requieren 5 kilos de madera, más un desperdicio del 20%, y 40 clavos, más un desperdicio del 35%.
- Para la fabricación de 1 vitrina se requieren 12 kilos de madera silvestre, más un desperdicio del 5%, y 60 clavos, más un desperdicio del 10%.
- El costo de los materiales indirectos equivale a un 8% del costo primo.
- Teniendo en cuenta el periodo (abril 1 al 30 del 2010), que no se trabajan los dominicales ni los festivos, y que el tiempo restante en cada turno lo dedica a trabajar otras referencias, la información del personal involucrado en la elaboración de las bibliotecas es la siguiente:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Corte						
Hora inicio	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00
Hora fin	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00
Pulido						
Hora inicio	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00
Hora fin	16:00	16:00	16:00	14:00	14:00	14:00
Ensamble						
Hora inicio	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00
Hora fin	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00

- El salario base mensual por persona del área de pulido (4 personas) es el mínimo legal vigente; de ensamble (2 personas) es de \$800.000, y de corte (2 personas) de \$900.000.
- En el proceso de pintura se necesitan 8 personas trabajando simultáneamente en el turno de 2 pm a 10 pm (sin horas extras y dedicando todo el tiempo a las bibliotecas), con un sueldo base de \$750.000 más prestaciones extralegales de antigüedad de 40 días al año.

## Otros datos

- Para la realización de sus operaciones, además de un equipo, la compañía posee máquinas que se están depreciando a 6 años de acuerdo con el método de suma de años de los dígitos. En el momento del ejercicio están a finales del primer mes del tercer año de depreciación. El costo de los equipos y las máquinas es de \$20.000.000.
- El arrendamiento mensual de la bodega es de \$2.000.000; los seguros pagados son de un 3% sobre el costo de las bibliotecas terminadas, y el kilovatio-hora se paga a \$50 con un consumo del equipo y las máquinas de 30 kilovatios-hora por biblioteca.

## Preguntas

1. Si todo lo que se produce se vende, ¿cuál es el costo de la mercancía vendida?
2. ¿Cuánto le valen a la compañía los desperdicios de materiales y el tiempo extra del personal?
3. ¿Cuál es el precio de venta de las bibliotecas?
4. Teniendo en cuenta que el proveedor le entrega el kilo de la cantidad que falte de madera silvestre a \$800, ¿cuál sería el nivel de desperdicios aceptado de este material si se quisieran fabricar todas las bibliotecas con esta materia prima?
5. Si quisiéramos automatizar el proceso de pintura, sabiendo que sólo necesitamos una persona para dicho proceso, y que el consumo de esta sección aumentaría el de energía en un 60%, y que además se requeriría un local adicional para instalar una cabina especial con un valor de arriendo mensual de \$300.000, ¿usted recomendaría automatizar o no el proceso?

6. ¿En qué área debe pensar la compañía disminuir los costos: en los materiales, en la mano de obra, o en los cif?

## Ejercicio 5.2. Laboratorio dental

Un laboratorio dental que fabrica retenedores para ortodoncia reportó la siguiente información para febrero del 2010:

Consumo de materias primas por retenedor:

Materia prima	Cantidad	Valor compra	Desperdicio
Alambre	1,0 metros	\$800 metro	6%
Acrílico	6 unidades	\$40 unidad	9%

Además, se tiene la siguiente información:

- La mano de obra está conformada por 6 técnicos en laboratorio dental que trabajan un solo turno (nocturno) de 8 horas. A ellos se les paga el salario mínimo.
- En los días laborados, cada técnico trabaja 3 horas extras diurnas por día.
- Por riesgos profesionales se aporta un 2%. El resto de las prestaciones son las de ley.
- La dotación por empleado vale \$400.000 al año.
- Los cif fijos reales del mes son de \$1.200.000.
- Los cif variables reales del mes son de \$300.000.
- La producción de febrero fue de 3.500 retenedores.
- El administrador de la empresa tiene un sueldo de \$2.500.000 y comisiones de venta del 3% sobre lo vendido.
- Se registraron facturas por valor de \$350.000 por concepto de transporte del producto terminado enviado a los clientes.
- El precio de venta de los retenedores es un 30% más que el costo de producción.

Con la información anterior determine:

1. El costo unitario de cada retenedor.
2. El impacto de cada elemento del costo en el costo de cada retenedor.

3. El costo de la mercancía vendida, en caso de que se venda todo lo que se produce.
4. El estado de resultados a costos reales que permita calcular la utilidad de la operación.
5. El impacto que tiene en los costos de cada retenedor y en el estado de resultados, una disminución en el nivel de los desperdicios del alambre y del acrílico, y un aumento de las horas extras requeridas para el volumen de actividad mencionado. ¿Valdría la pena destinar recursos para disminuir los niveles de desperdicio y las horas extras requeridas?
6. El análisis de sensibilidad cambiando las siguientes variables simultáneamente: política de precio de ventas, nivel de desperdicios de los materiales, número de horas extras, comisiones de ventas, y costo unitario de las materias primas. Ver el efecto del cambio de estas variables en el costo unitario de los retenedores y en las utilidades de operación de la compañía. ¿Qué concluiría de estos análisis, en dónde se deben enfocar los esfuerzos?
7. Identificar cuáles costos y gastos incurridos en la compañía podrían ser considerados como costos y gastos discrecionales.
8. Qué pasa con el costo unitario y la utilidad de operación si la producción cae a 3.000 unidades. Recuerde que se vende todo lo que produce la compañía.

### Ejercicio 5.3. Fábrica de muñecos

La empresa Mafalda Limitada fabrica muñecos de felpa con materiales antialérgicos. Dos de sus principales productos son el Pato Donald y Mickey Mouse. La empresa lo ha contratado a usted para que realice un estudio sobre sus costos.

Los materiales directos utilizados para cada producto son los siguientes:

Material	Cantidad para cada unidad de Pato Donald	Cantidad para cada unidad de Mickey	Valor
<b>Felpa antialérgica</b>	1,5 metros con un desperdicio del 10%	1,7 metros con un desperdicio del 12%	\$8.000 metro
<b>Algodón antialérgico</b>	500 gr con un desperdicio del 7%	600 gr con un desperdicio del 10%	\$30 gr

<b>Ojos</b>	2 unidades	2 unidades	\$1.000 unidad
<b>Nariz</b>	1 unidad	1 unidad	\$2.000 unidad
<b>Boca</b>	1 unidad	1 unidad	\$3.500 unidad

Además, se tiene la siguiente información:

- El hilo es un material del que no se tiene preciso cuánto se gasta en cada muñeco. Sin embargo, se ha determinado la suma de \$1.500.000 mensuales de consumo por cada 500 unidades entre los dos muñecos.
- Se utilizan tres operarios: uno en el corte, otro en la confección y otro en la pegada de los accesorios (ojos, nariz, boca), a quienes se les paga un salario mínimo legal vigente a cada uno. El operario de corte tiene un turno mensual diurno de trabajo de 26 días laborados y 4 días remunerados correspondientes a dominicales y festivos. Su tiempo de trabajo en la producción es: en el corte del Pato Donald se demora seis horas diarias, y el otro tiempo se lo dedica a Mickey.
- El operario de la confección tiene un turno mensual nocturno de 10 pm a 6 am de trabajo con 26 días laborados y 4 días remunerados correspondientes a dominicales y festivos. Él invierte 16 días en el Pato Donald y 10 días en Mickey.
- Al operario que pega los accesorios se le paga un salario a destajo, es decir por unidad producida de cualquier referencia, por valor de \$2.000. Este valor incluye todas las prestaciones sociales legales.
- La empresa tiene para sus trabajadores todas las prestaciones y obligaciones legales.
- La empresa utiliza para distribuir sus cif la base de asignación número de unidades.
- Durante el mes se fabrican 300 unidades del Pato Donald y 200 unidades de Mickey.

Otros datos de egresos

- La depreciación de las máquinas es de \$2.500.000.
- La comisión de ventas es del 2% del precio de venta.

- El salario del administrador, que incluye prestaciones sociales, es de \$2.000.000.
- Los fletes para entrega de los muñecos a los clientes son del 1% del costo variable de producción de cada muñeco.
- Las ventas de la empresa son del 90% de cada uno de los muñecos fabricados en el periodo.
- La política de precios de la empresa es de un 80% más de los costos de producción unitarios.

### **Con la información anterior:**

- Elabore el estado del costo del producto manufacturado y vendido.
- Elabore el estado de resultados por costeo absorbente de la compañía.
- Determine cuál debería ser el precio de venta único, si la compañía quisiera manejar un solo precio.
- Determine el máximo nivel de desperdicio entre los dos muñecos de manera que sea conveniente comprar la felpa antialérgica que ofrece un proveedor por \$12.000 el metro, y que además asegura que habrá un menor nivel de desperdicio en la fabricación de los muñecos.

### **Ejercicio 5.4. Centro de salud**

Un centro de salud presta servicio de consulta externa en escanografía y ortopedia a la comunidad. Por cada escanografía cobra \$60.000, y por cada radiografía \$36.000.

Además, se tiene la siguiente información:

- En cada escanografía se emplea un material de \$300 –sin incluir el desperdicio normal estimado en un 25%– y unos insumos de \$200.
- Para cada radiografía utiliza un reactivo (fijador) de \$400 –sin incluir el desperdicio normal estimado en un 40%– y una placa de acrílico con baño de plata de \$100.
- Actualmente el centro de salud tiene dos enfermeras destinadas a realizar ambos procedimientos, a quienes les paga el salario mínimo y les da una dotación cuyo costo mensual es de \$20.000. La



entidad de riesgos profesionales ha determinado un 2% mensual según el mapa de riesgos identificado por el experto.

- Las dos enfermeras tienen una disponibilidad mensual de trabajo de 26 días laborables puesto que los 4 días restantes son descansos remunerados correspondientes a dominicales y festivos. Su turno normal de trabajo va de 6 am a 2 pm.
- El arriendo del local destinado a estos dos procedimientos cuesta mensualmente \$400.000 y los equipos utilizados tienen una depreciación mensual de \$200.000, cifra determinada según el método de línea recta.
- El tiempo empleado por el personal para la toma y el proceso de una escanografía y de una radiografía hasta su entrega al paciente es de 2 y 3 horas, respectivamente. Mientras una enfermera realiza una escanografía, la otra puede tomar una placa radiográfica y procesarla. Ambas enfermeras están capacitadas para las dos labores.
- Durante el mes los usuarios han solicitado 115 escanografías y 70 radiografías.

## Preguntas

1. El gerente del centro de salud sabe que las radiografías y las escanografías que no se puedan realizar en el turno normal de trabajo se pueden hacer en horas extras con el personal actual, en cuyo caso los fijos se incrementarían en \$1.000.000 mensuales.
2. Determine si al gerente del centro de salud le conviene más realizar todas las escanografías y todas las radiografías solicitadas por los usuarios, o si solamente debe prestar los servicios que esté en capacidad de atender en el turno normal de trabajo. De igual manera analice si le conviene contratar otra enfermera de las mismas características que las actuales. Justifique con los cálculos respectivos.
3. Calcule los costos de cada escanografía y cada radiografía de la alternativa seleccionada en el numeral 2, así:
  - Determine el precio al que deben ser vendidas las radiografías en cada alternativa con el fin de que la utilidad de operación sea \$10.500.000.

- Analice el impacto que tienen los tiempos invertidos en las escanografía y en las radiografías sobre las utilidades de cada alternativa.

### Ejercicio 5.5. Fábrica de ropa

En la elaboración de chaquetas línea clásica (sistema de producción por procesos) se utilizan dos procesos: corte y ensamble. Con la siguiente información responda las preguntas que aparecen más adelante.

En el proceso de corte, durante el mes de agosto, se tiene la siguiente información:

- Se utilizaron 200 m de tela y 220 cremalleras.
- Para el corte de las chaquetas se empleó a un operario durante 4 horas de su turno, y las demás horas las dedicó a fabricar otras referencias.
- El salario del operario es el mínimo, él labora 24 días y tiene 6 días de descanso remunerado; su turno de trabajo es nocturno.
- Las horas extras trabajadas durante el mes son 3 diurnas, empleadas en el corte de las chaquetas.
- La dotación del operario cuesta \$20.000 cada mes.
- El factor prestacional de la compañía es del 70%.
- La prima extra de antigüedad es de 2 días por cada mes.

Para el proceso de ensamble de agosto se tiene la siguiente información:

- Se utilizaron 250 etiquetas y 5 kilos de hilo.
- La dotación del operario cuesta \$20.000 cada mes.
- El factor prestacional de la compañía es del 70%.
- El número de operarios en ensamble es de 4.
- Cada operario trabaja 8 horas diarias.
- Cada uno de los 4 operarios devenga un salario mínimo.
- En el ensamble de las chaquetas se emplean 22 días; en otras referencias se emplean 2 días y los operarios tienen 6 días de descanso remunerado.
- El turno de trabajo es nocturno.

El movimiento de unidades durante el mes es el siguiente:

Descripción	Corte	Ensamble
Inventario inicial	6.000	0
Unidades recibidas de proceso anterior	0	?
Unidades transferidas al siguiente proceso	?	?
Inventario final de unidades en proceso	1.000	100
Unidades transferidas a artículos terminados	200	?
Unidades dañadas	300	0

**Nota:** las unidades en mal estado se dañaron al final de cada proceso.

Porcentaje de terminación para el inventario final de unidades en proceso.

Proceso	Corte (%)	Ensamble (%)
Materiales directos	80	50
MOD	80	50
Cif	20	40

## Preguntas

1. ¿Cuál es el costo de los materiales directos, la mano de obra directa y el cif de cada proceso (corte y ensamble)? Ilustre los cálculos respectivos.
2. ¿Cuál es el costo de las chaquetas dañadas y de las chaquetas completamente terminadas? Ilustre los cálculos respectivos.

## Ejercicio 5.6. Fábrica de láminas

Una compañía fabrica láminas de latón y utiliza los procesos de fundición y laminación para su producción. Con la información de marzo que aparece a continuación, responda las preguntas que aparecen más adelante.

- El precio de venta es de \$90.000 por unidad.
- Se vende todo lo que la empresa está en capacidad de producir en el turno actual.

- El turno va de 10 pm a 6 am.
- El servicio al cliente está estimado en \$100.000 mensuales.
- La investigación de mercados es de \$200.000 mensuales.
- El salario del gerente de ventas –incluido el factor prestacional– es de \$1.000.000 mensuales.
- El salario de los vendedores –incluido el factor prestacional– es de \$700.000 mensuales.
- En marzo se utilizaron en el proceso de fundición los siguientes elementos:

**Mano de obra:**

- 2 operarios
- Salario mínimo
- Prestaciones sociales de ley
- Días laborables 22 y 8 días de descanso remunerado
- Tiempo empleado por unidad: 2 horas
- Operarios requeridos por unidad fundida: 2
- Dotación: \$25.000 mensuales

**Del proceso:**

- Mantenimiento por unidad fabricada: \$5.000
- La capacidad normal está dada por la mano de obra
- Costo de energía por unidad: \$3.000
- Depreciación total de los equipos: \$200.000 mensuales

**De la materia prima:**

- Latón consumido por unidad: 30 kg
- Precio de compra del latón por unidad: \$500 kilo
- En marzo se utilizaron en el proceso de laminación los siguientes elementos:
  - Costo del proceso de laminación de la producción actual: \$400.000
  - MOD \$200.000 (incluido el factor prestacional)
  - Cif: \$100.000
  - Materiales directos: \$100.000
- En marzo se utilizaron en el proceso de despacho los siguientes elementos:
  - Costo por unidad enviada al cliente \$1.000/unidad

**Preguntas**

1. ¿Cuál es el costo de producción unitario?

2. ¿Cuál es el estado de resultados de la compañía para marzo?
3. Si la fábrica quisiera subcontratar el proceso de fundición de las laminas de latón con la empresa Laminación S. A., ¿cuál es el máximo valor a negociar con dicha compañía, sabiendo que en caso de hacerlo la empresa le podría prestar servicios a un cliente de conversión de sus materias primas por valor de \$4.000.000, incurriendo en unos cif de maquila por valor de \$1.500.000?
4. ¿Cuáles son las variables críticas a partir de un análisis de sensibilidad?

### Ejercicio 5.7. Empresa del sector agrícola

Una empresa se dedica a la producción de guanábana de excelente calidad para clientes nacionales y extranjeros. De acuerdo con la siguiente información, conteste las preguntas que aparecen más adelante.

- Uno de los costos más significativos en el proceso de cultivo son las bolsas plásticas azules utilizadas para controlar una plaga llamada “pasador del fruto”. En la actualidad se utilizan bolsas pequeñas que protegen el fruto en su fase inicial –en la que es más susceptible de ser atacado por la plaga– cuyo precio es de \$27 cada una, y al año instalan cerca de 20.000 bolsas semanalmente.
- Un operario en promedio instala 120 bolsas diarias, recibe el salario mínimo legal vigente por 48 horas a la semana, y en promedio trabaja 24 días al mes. La dotación mensual promedio por operario es de \$30.000.
- Cuando el fruto completa un mes embolsado, se hace necesaria una labor adicional, que consiste en retirar la bolsa azul para permitir el crecimiento del fruto y así evitar el ataque de otra plaga atraída por la humedad que se conserva con la bolsa.
- Esta labor adicional implica tener 5 operarios adicionales de tiempo completo –que se dedican a quitar las bolsas puestas un mes atrás– a quienes también se les paga el salario mínimo.
- Actualmente la empresa produce un 75% de fruta de primera calidad y la vende a un precio de \$5.000 por unidad.
- Con el uso de una bolsa más grande se tiene una mejora en un 5% adicional en la fruta calificada de primera calidad, ya que la baja humedad en el fruto le permite un mejor desarrollo. El precio de la

fruta de segunda calidad es un 15% menos que el de la primera, y se producen 1.000.000 de frutos al año.

- En promedio se trabajan 50 semanas al año.

## Preguntas

1. Una empresa extranjera le ofrece al cultivo una bolsa del doble del tamaño de la que utiliza actualmente, la cual se puede dejar hasta el día de la cosecha, está fabricada con un material que le permite disminuir la humedad y por tanto se ahorra la contratación de más personal para retirarlas. Las bolsas nuevas tienen un costo de \$61 y el operario instala en promedio 100 bolsas diarias ¿le conviene al administrador de la empresa cambiar de bolsa?
2. ¿Qué tan sensible es la decisión tomada a las variables "descuento por fruta de segunda calidad", "precio por bolsa" y "número de personas adicionales"?
3. ¿Cuál es el número mínimo de bolsas grandes que debe instalar un operario para que sea mejor utilizarla?
4. ¿Cuál debería ser el precio de venta máximo de la bolsa pequeña, con el fin de que sea conveniente utilizarla?

## Ejercicio 5.8. Empresa manufacturera

Productora Uribe, empresa dedicada a la fabricación de productos de alto valor agregado, posee dos plantas de producción. En la planta A se elaboran únicamente productos de la referencia X, mientras que la planta B está destinada exclusivamente a producir artículos de la referencia Y. Los siguientes son los datos correspondientes a los inventarios de ambas plantas durante el periodo analizado:

		Planta A	Planta B
<b>Inventario inicial</b>	Materiales directos	147.900	163.000
<b>(\$)</b>	Producto en proceso	166.200	134.700
	Producto terminado	45.000	39.000
<b>Inventario final</b>	Materiales directos	60.000	78.000
<b>(\$)</b>	Producto en proceso	61.200	69.600
	Producto terminado	23.000	31.000

Durante el mes, las compras de materiales directos ascendieron a \$400.000 en la planta A y a \$375.000 en la planta B. Para la producción de la referencia X el costo de la mano de obra directa lo constituyen 3 operarios que trabajan de lunes a viernes de 7:30 am a 5:30 pm (48 horas semanales) y que trabajan horas extras los sábados de 8:00 am a 1:00 pm durante 3 de los 4 fines de semana que tiene el mes.

En la planta B laboran 2 operarios cuya jornada comienza a las 2:00 pm y finaliza a las 10:00 pm, y gracias a su excelente dominio del proceso no se requiere la programación de horas extras. La dotación para cada uno de los operarios es de \$240.000 al año. Tanto los operarios de la planta A como los de la planta B devengan un salario mínimo legal vigente mensual.

Adicionalmente existen los siguientes rubros:

Rubros (\$)	Planta A	Planta B
Gastos de administración	55.000	73.500
Depreciación (70% aplicable a la planta)	80.000	65.000
Materiales indirectos	91.000	15.000
Comisiones en ventas	46.000	120.000
Salario supervisores	700.000	650.000
Impuesto predial en la planta	33.000	45.000
Servicios públicos (85% aplicable a la planta)	19.300	24.500

## Preguntas

1. ¿Cuál es el costo total de los materiales directos empleados en la producción?
2. ¿Cuáles son los costos de conversión para ambas referencias?
3. ¿Cuál es el estado del costo? Elabórelo.
4. ¿Cuál es el estado de resultados para cada una de las plantas teniendo en cuenta que se registraron ingresos por valor de \$5.324.000 para la referencia X, y de \$6.700.000 para la referencia Y? Elabórelos.
5. Si la empresa tuviese un momento difícil y se viera obligada a decidir entre una u otra referencia, ¿cuál de los dos productos eliminaría del mercado?
6. ¿Qué elementos tendría en cuenta para retirar el producto del mercado?

## Ejercicio 5.9. Ensambladora de vehículos

Una ensambladora de vehículos presenta la información que aparece a continuación. De acuerdo con ella, determine los costos agregados de cualquier unidad en cualquier parte del proceso.

Costos de cada proceso			
	Integración (\$)	Ensamble (\$)	Alistamiento (\$)
Cmatd	2.500.000	300.000	50.000
Cmod	400.000	200.000	1.000.000
Cif	800.000	30.000	2.000.000

Flujo de unidades a lo largo de los procesos			
	Integración (\$)	Ensamble (\$)	Alistamiento (\$)
Inventario inicial	500	0	0
Unidades recibidas del proceso anterior	0	300	100
Unidades transferidas al siguiente proceso	300	100	0
Inventario final de unidades en proceso	40	40	60
Unidades dañadas	10	70	0
Unidades vendidas	100	80	0
Unidades terminadas	50	10	40

Grado de avance de las unidades dañadas			
	Integración (\$)	Ensamble (\$)	Alistamiento (\$)
Matd	100	100	100
Mod	50	80	40
Cif	50	80	40

Grado de avance de las unidades en proceso			
	Integración (\$)	Ensamble (\$)	Alistamiento (\$)
Matd	100	80	30
Mod	40	80	30
Cif	40	80	30

**Nota:** las unidades vendidas en cada proceso están completamente terminadas



## Ejercicio 5.10. Fábrica de alimento para mascotas

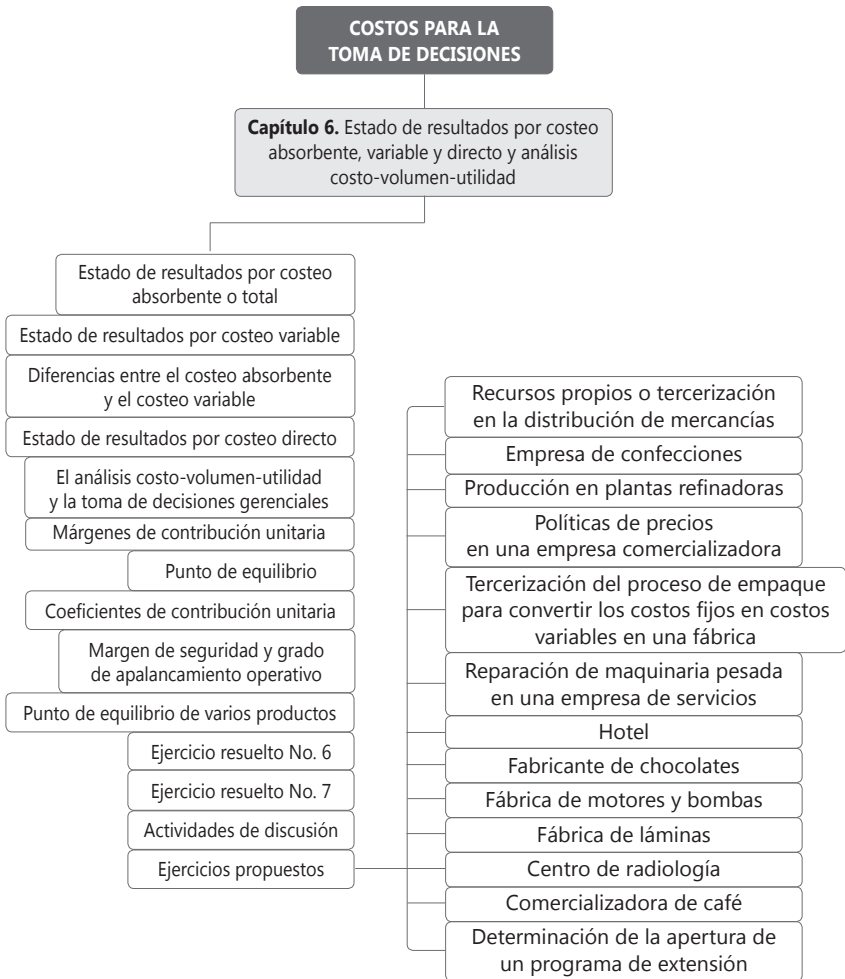
Tanto para determinar el costo de los materiales, de la mano de obra y del cif utilizados en el periodo, como para preparar el estado del costo del producto manufacturado y vendido y el estado de resultados requeridos por el gerente para su presentación ante la junta directiva, una empresa productora de concentrado para animales domésticos presenta la siguiente información:

Rubro	Inv. inicial (\$)	Inv. final (\$)
Inventario de materia prima	2.000.000	
Inventario de producto en proceso	3.000.000	7.000.000
Inventario de producto terminado	900.000	500.000
Costos primos	10.500.000	
Costos de producción del periodo	13.000.000	

Información adicional:

- Durante el periodo se reportaron compras de materia prima por valor de \$8.000.000.
- La empresa cuenta con 3 operarios que tienen en un turno de 10 pm a 6 am, y además trabajan 15 horas extras cada uno.
- El salario devengado por los operarios es el mínimo.
- La dotación anual es de \$360.000 para cada funcionario.
- Los días laborados son 26 y los días de descanso son 4.
- Los gastos operacionales del periodo fueron de \$1.450.000.
- El precio de venta se fija sobre un 40% del costo.

# CAPÍTULO 6 Estado de resultados por costeo absorbente, variable y directo y análisis costo-volumen-utilidad



## Objetivos del capítulo

El capítulo presenta al lector tanto los estados de resultados por costeo absorbente, variable, y directo como los conceptos necesarios para desarrollar el análisis costo-volumen-utilidad, como son el margen de contribución unitario, el coeficiente de contribución unitario, el punto de equilibrio tanto de uno como de varios productos y servicios, el margen de seguridad y el grado de apalancamiento operativo.

Al finalizar el capítulo el lector estará en capacidad no sólo de construir los estados de resultados por costeo absorbente, variable y directo, sino que también podrá establecer la relación entre las tres clases de estados, y será capaz de realizar el análisis costo-volumen-utilidad y tomar decisiones referentes a precios, introducción de productos, puntos de cierre, aceptación de pedidos, identificación de mezclas óptimas y tercerización, entre otras. Asimismo encontrará la aplicación de este tipo de decisiones en los trece ejercicios propuestos al final del capítulo.

## Estado de resultados por costeo absorbente o total

El estado de resultados por costeo absorbente se presentó con precisión en el Capítulo 2. En la tabla 6.1 se ilustra nuevamente su estructura en una empresa del sector manufacturero.

**Tabla 6.1.** Estado de resultados por costeo absorbente.

+ Ingresos
– Costo de la mercancía vendida
= Utilidad bruta
– Gastos de operación
+ Gastos fijos operación
+ Gastos variables operación
= Utilidad operación
+ Otros ingresos no operacionales
– Otros egresos no operacionales

*Continúa*

Continuación

= Utilidad antes de intereses e impues-
– Gastos financieros
= Utilidad antes de impuestos
– Impuestos
= Utilidad neta

Es importante resaltar que este estado de resultados no es el más apropiado en los procesos de toma de decisiones gerenciales, ya que sus costos fijos quedan “atrapados” en los inventarios finales de producto terminado, los cuales no se verán reflejados en el estado de resultados hasta que esas unidades no sean vendidas, generando lo que algunos autores denominan como *utilidades fantasmas*. Adicionalmente, no permite hacer un análisis marginal en aquellos momentos en que es necesario impulsar una nueva línea de negocio, o cuando se requiere penetrar un nuevo mercado, momento en el cual es indispensable definir precios de introducción mínimos posibles. Por tal razón, en la contabilidad gerencial es necesario presentar el estado de resultados por costeo variable o por costeo directo, con el ánimo de visualizar el efecto que tienen los costos y gastos variables, y los costos y gastos directos en las utilidades del negocio.

## Estado de resultados por costeo variable

A diferencia del costeo absorbente, en el estado de resultados construido de acuerdo con el sistema de costeo variable, el valor del costo de la mercancía vendida es calculado teniendo en cuenta únicamente las cifras variables de producción, es decir, el costo de los materiales directos, el costo de la mano de obra directa variable y los cif variables. Esto quiere decir que los costos variables de producción son considerados como rubros inventariables, mientras que los costos fijos de producción –como la mano de obra fija y los cif fijos– son considerados como unas cifras del periodo. Vale la pena resaltar que algunos autores como Ramírez (2008) y Barfield, Raiford y Kinney (2005), utilizan el término costeo directo como sinónimo del *costeo variable*. Sin embargo, otros autores como Horngren (2008), explican razones por las cuales el costeo directo y el costeo variable no significan lo mismo. Para él,

el costeo variable no incluye todos los costos directos como costos inventariables; sólo contiene los costos variables de fabricación directos. Todos los costos fijos de fabricación directos y los costos directos no relacionados con la fabricación se excluyen de los costos inventariables. El costeo variable incluye como costos inventariables no sólo los costos de fabricación directos, sino también los costos indirectos de fabricación (pág. 298).

Por esta razón, el costeo variable y el costeo directo no son lo mismo, pues en el directo el costo de la mercancía vendida solamente tendría en cuenta los costos directos de fabricación. Es importante esta aclaración, pues en el sector empresarial se utilizan con bastante frecuencia como sinónimos.

En la tabla 6.2 se muestra la estructura del estado de resultados por costeo variable en una empresa manufacturera.

**Tabla 6.2.** Estructura del estado de resultados por costeo variable en empresa de manufactura.

+ Ingresos
– Costo de la mercancía vendida
= Margen de contribución bruto o de la producción
– Gastos variables de operación
= Margen de contribución total
– Fijos
+ Costos fijos de producción
+ Gastos fijos de operación
= Utilidad operación

Se puede observar que los costos fijos de producción son descargados en el estado de resultados independientemente de que se vendan o no las unidades disponibles para la venta, es decir son catalogados como costos del periodo.

El margen de contribución bruto, o de la producción, representa las utilidades que quedan para cubrir los gastos variables de operación y toda la estructura fija, y así obtener una utilidad lo suficientemente grande como para cubrir la parte no operacional, financiera e impositiva de este.

Adicionalmente, el margen de contribución total son las ganancias que quedan para cubrir toda la estructura fija (costos y gastos fijos) y así generar una utilidad de operación.

El sistema de costeo variable también puede ser utilizado en el sector comercial y en el de servicios. En la tabla 6.3 se presenta el esquema del estado de resultados por costeo variable en las empresas comercializadoras.

**Tabla 6.3.** Estructura del estado de resultados por costeo variable en empresa comercializadora.

+ Ingresos
– Costo de la mercancía vendida
= Margen de contribución bruto
– Gastos variables de operación
= Margen de contribución total
– Fijos
+ Gastos fijos de operación
= Utilidad operación

Se puede apreciar que en la empresa comercializadora no existen costos fijos de producción, ni costos variables de producción, por tanto, el costo de la mercancía vendida estará dado por los costos variables de los productos comprados y vendidos. Sin embargo, pueden existir algunos costos fijos durante los procesos de compra o adquisición de los productos terminados, los cuales conformarían los rubros fijos descargados del estado de resultados en el periodo en el cual se incurre en ellos. El costeo variable en el sector de servicios es el que se aprecia en la tabla 6.4.

**Tabla 6.4.** Costeo variable en el sector de servicios.

+ Ingresos
– Costo variable de prestación servicios
= Margen de contribución bruto
– Gastos variables de operación

= Margen de contribución total
- Fijos
+ Costos fijos de prestación servicios
+ Gastos fijos de operación
= Utilidad operación

De acuerdo con la tabla, el costeo variable no es exclusivo del sector manufacturero, pues en las comercializadoras y en las de servicio también permite calcular los márgenes de contribución bruto y total con su respectiva importancia para la toma de decisiones gerenciales.

El estado de resultados por costeo variable tiene las siguientes ventajas con respecto al construido por costeo absorbente o total:

- Permite calcular los márgenes de contribución bruto o total, cifras que no son determinadas en el costeo total.
- Entre la cifra de ingresos y el margen de contribución total se puede apreciar el efecto de la estructura de costos y gastos variables.
- Al restarle al margen de contribución total todos los costos y gastos fijos, se puede observar el efecto de toda la estructura fija en sus utilidades.
- Las utilidades de operación no se ven afectadas por el efecto de la relación entre el nivel de producción y las ventas, pues los costos fijos de producción son descargados del estado de resultados, independientemente de que las unidades sean vendidas o no.
- A partir de este estado de resultados se podrá hacer el análisis costo-volumen-utilidad.
- Un análisis a partir de los costos marginales<sup>24</sup> ayudará a tomar decisiones respecto a qué líneas de negocio apoyar, si se aceptan pedidos especiales o no, si fabricar o comprar las materias primas, entre otras.

Por lo anterior, el estado de resultados por costeo variable es indispensable cuando se requiere tomar decisiones gerenciales, tanto de corto

<sup>24</sup> "Los costos marginales se elevan cuando una empresa intenta ampliar la producción-ley de los ingresos en disminución". Hill y Jones (2005).

como de largo plazo. Algunas de las decisiones más frecuentes son las siguientes:

- Introducción de un producto o un servicio del mercado.
- Definición de puntos de cierre o abandono de productos o servicios de mercado.
- Determinación de precios de venta introductorios.
- Aceptación o rechazo de pedidos adicionales.
- Análisis de eficiencia y eficacia de promociones o armados de ofertas.
- Identificación de mezclas óptimas de productos o servicios.
- Diseño de estrategias para impulsar nuevas líneas de productos o servicios.
- Elaboración de listas de precios.
- Segmentación de clientes en diversos nichos de mercados.
- Definición de comisiones o bonificaciones del personal de ventas.
- Tercerización o subcontratación de servicios.
- Conversión de costos y gastos fijos en costos y gastos variables.

De otro lado, la principal desventaja del estado de resultados por costeo variable radica en que este puede llegar a ser peligroso si no se maneja con cuidado en procesos de toma de decisiones de largo plazo, especialmente cuando se determinan políticas de precios agresivas con base en los costos y gastos variables únicamente, como por ejemplo cuando se quiere impulsar una línea nueva de negocio, o una ya existente.

Más adelante se presenta el análisis costo-volumen-utilidad construido a partir de este estado de resultados, indispensable en los procesos de toma de decisiones gerenciales en las organizaciones.

## **Diferencias entre el costeo absorbente y el costeo variable**

En la tabla 6.5 se presentan las diferencias fundamentales entre el costeo absorbente y el costeo variable en una empresa perteneciente al sector manufacturero, las cuales se pueden deducir de los apartados anteriores.



**Tabla 6.5.** Diferencias entre costeo absorbente y variable.

<b>Costeo absorbente o total</b>	<b>Costeo variable</b>
El costo de la mercancía vendida se encuentra valorado tanto a los costos fijos, como a los costos variables.	El costo de la mercancía vendida solamente tiene incluidos los costos variables.
Los costos fijos de producción, como son el costo de la mano de obra directa fija y los costos indirectos de fabricación fijos, son considerados como rubros inventariables.	Los costos fijos de producción se descargan en el periodo en que se incurrió en ellos.
La utilidad bruta son las ganancias que le quedan a la compañía con el ánimo de cubrir todos los gastos de operación y así generar unas utilidades de operación.	Los conceptos de margen de contribución bruto y neto aparecen dentro de la estructura.
Existe ajuste por variaciones de capacidad.	No existen los ajustes por variaciones de capacidad.
Los usuarios internos y externos a la compañía se benefician del estado de resultados.	Solamente es mostrado a usuarios internos de la compañía.
Desde los ingresos hasta la utilidad bruta se aprecia el efecto de los costos de producción.	Desde los ingresos hasta el margen de contribución total o neto se aprecia el efecto tanto de los costos variables de producción como de los gastos variables de operación.
Desde la utilidad bruta hasta la utilidad de operación se aprecia el efecto de los gastos fijos y variables de operación.	Desde el margen de contribución total o neto hasta la utilidad de operación se observa el efecto de toda la estructura fija del negocio.
La magnitud de las utilidades operacionales se ve afectada por la relación entre producción y ventas.	En algunas ocasiones la utilidad de operación no es la misma que la calculada por costeo absorbente o total. <sup>25</sup>

Después de esta tabla comparativa, se invita al lector a realizar una comparación entre el costeo absorbente y el costeo variable para las empresas pertenecientes al sector comercializador y de servicios.

## Estado de resultados por costeo directo

A diferencia del costeo variable, el costeo directo incluye en el cálculo del costo de la mercancía vendida únicamente los costos directos de producción o de prestación de servicios, como son el costo de los materiales directos, el costo de la mano de obra directa –tanto fija como variable– y otras cifras directas provenientes de la tercerización

<sup>25</sup> Se invita al lector a determinar en qué ocasiones la utilidad de operación de una empresa manufacturera calculada por costeo variable difiere de la utilidad de operación calculada por costeo absorbente o total.

o subcontratación. Es relevante destacar que los costos indirectos de producción o de la prestación del servicio no forman parte del costo del producto, y por ende del costo de la mercancía o del costo de la prestación del servicio. En primera instancia el estado de resultados presentado por costeo directo permite visualizar el efecto de todas las cifras directas, y en segunda instancia el efecto de las cifras indirectas.

En conclusión, el costeo absorbente contiene en una primera sección el efecto de los costos, y en una segunda el efecto de los gastos, mientras que el costeo variable muestra primero el efecto de las cifras variables, y posteriormente el efecto de las cifras fijas. Finalmente, el costeo directo ilustra inicialmente el efecto de los costos directos y posteriormente el efecto de las cifras indirectas.

Se invita al lector a reflexionar sobre la posibilidad de construir un estado de resultados efectuando una combinación entre la estructura de un costeo variable y un costeo directo, y a reflexionar acerca de los fines gerenciales que pueden resultar de esta mezcla.

## **El análisis costo-volumen-utilidad y la toma de decisiones gerenciales**

El análisis costo-volumen-utilidad sirve para apoyar los procesos de toma de decisiones gerenciales. Durante la planeación operativa, toda empresa debe estar atenta al comportamiento de sus costos, de sus gastos y de sus volúmenes de venta, todas ellas variables que determinan la magnitud de sus utilidades. A principios de la década de los años noventa en algunos países latinoamericanos los precios de los productos comenzaron a ser fijados por el mercado, lo que hizo que estos se convirtieran en una variable generalmente no controlable por las empresas. Esto condujo a que se hiciera necesario tener una estructura de costos y gastos tan delgada (lo más delgada posible) que permita garantizar unos niveles de ventas sostenibles en el tiempo y así producir unos ingresos lo suficientemente grandes como para obtener las utilidades deseadas.

El análisis costo-volumen-utilidad permite a la administración analizar el efecto que tiene un aumento o una disminución de la estructura de costos y gastos, o un aumento o disminución de los volúmenes de venta, sobre un aumento o disminución de sus utilidades, es decir, se podrían analizar diversos tipos de escenarios para poder apreciar el impacto que tiene sobre las utilidades un cambio en algunas variables,

como por ejemplo el precio de venta, los volúmenes de venta, los tiempos de producción invertidos, y la magnitud de las comisiones, entre otras. Como se planteó anteriormente, en el desarrollo de dicho análisis se utiliza un estado de resultados elaborado por costeo variable.

En los siguientes apartados se presentan algunos conceptos fundamentales para realizar el análisis costo-volumen-utilidad, como el margen de contribución unitario, el punto de equilibrio, el coeficiente de contribución unitario, el margen de seguridad y grado de apalancamiento operativo, y el punto de equilibrio de varios productos.

## Margen de contribución unitario (Mcu)

El margen de contribución unitario (Mcu) es calculado a partir de restar del precio de venta unitario, los costos y gastos variables unitarios del producto o servicio. Esta cifra indica los pesos que quedan por unidad vendida para cubrir los costos y gastos fijos del negocio. De lo anterior se puede deducir que para que un producto o un servicio generen una contribución marginal, el precio de venta unitario debe ser mayor que sus costos y gastos variables por unidad. Adicionalmente, para que dicho producto o servicio genere utilidades operativas, su margen de contribución total –el cual es igual al margen de contribución unitario por el número de unidades vendidas– debe ser positivo, para que aporte al cubrimiento de los costos y gastos fijos totales.

A continuación se desglosa la terminología utilizada en cada uno de los conceptos definidos anteriormente:

- Mcu: margen de contribución unitario
- Pvu: precio de venta unitario
- Cvu: costos variables unitarios de producción o prestación del servicio
- Gvu: gastos variables unitarios de operación
- Cft: costos fijos totales de producción
- Gft: gastos fijos totales de operación
- Cvt: costos variables totales de producción o prestación del servicio
- Gvt: gastos variables totales de operación
- X: número de unidades vendidas en el periodo a analizar
- $Mcu = Pvu - (Cvu + Gvu)$

## Punto de equilibrio

El análisis costo-volumen-utilidad permite calcular el *punto de equilibrio*<sup>26</sup> de la empresa, periodo a periodo. Este significa el número de unidades que deben ser vendidas para que los ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, que sus utilidades sean iguales a cero. Es importante precisar que se puede determinar tanto el punto de equilibrio operativo, como el punto de equilibrio neto. El primero hace referencia al número de unidades que deben ser colocadas en el mercado para que la utilidad operativa sea igual a cero, mientras que el segundo hace referencia al volumen de ventas necesario para que la utilidad neta sea igual a cero.

A continuación se ilustra la fórmula para el cálculo del punto de equilibrio operacional:

$$\begin{aligned}
 \text{Ingresos} - \text{Egresos} &= 0 \\
 \text{Ingresos} &= P_{vu} \cdot X \\
 \text{Egresos} &= C_{ft} + C_{vt} + G_{ft} + G_{vt} \\
 \text{Egresos} &= (C_{ft} + G_{ft}) + (C_{vu} + G_{vu}) \cdot X \\
 \text{Entonces, } P_{vu} \cdot X - [(C_{ft} + G_{ft}) + (C_{vu} + G_{vu}) \cdot X] &= 0 \\
 \text{Despejando } X &= (C_{ft} + G_{ft}) / M_{cu}
 \end{aligned} \tag{1}$$

En la ecuación (1) se puede apreciar que el punto de equilibrio operacional depende de la estructura de costos y gastos fijos, los precios de ventas, y los costos y gastos variables unitarios.

De acuerdo con lo anterior, el lector puede deducir que en cualquier empresa o proyecto es posible encontrar su punto de equilibrio en efectivo. Para ello, en la ecuación (1) se tienen en cuenta únicamente aquellas partidas que implican una salida de efectivo, es decir los costos y gastos fijos desembolsables.

Para encontrar el número de unidades a vender con el fin de que la utilidad neta sea igual a cero, se plantean los siguientes términos adicionales:

- Uoper: utilidad de operación total
- Gfros: gastos financieros totales

<sup>26</sup> "Se conoce como punto de equilibrio, al vértice en el que se juntan las ventas y los gastos totales; representa el momento en el cual, no existen utilidades ni pérdidas para una entidad; es decir, que los ingresos son iguales a los gastos" (Del Río González, 2000).

- t: tasa impositiva
- Uneta: utilidad neta

Entonces, de la estructura del estado de resultados por costeo variable tenemos:

- $(U_{oper} - G_{fros}) \times (1 - t) = U_{neta}$
- $U_{oper} = [U_{neta}/(1 - t)] + \text{Gastos financieros}$

De las expresiones anteriores se puede observar que la utilidad neta es cero cuando la utilidad operacional y los gastos financieros son iguales.

Por lo anterior, se puede concluir que el punto de equilibrio neto es igual a:

$$\text{Pequilibrium neto} = (C_{ft} + G_{ft} + G_{fros}) / M_{cu} \quad (2)$$

En la ecuación (2) se puede apreciar que el punto de equilibrio neto depende de la estructura de costos y gastos fijos, los precios de ventas, los costos y gastos variables unitarios, y los gastos financieros del proyecto o empresa.

Por otra parte, si se quisiera encontrar el número de unidades a vender para obtener una utilidad neta deseada, la expresión sería:

$$\text{Número de unidades para utilidad neta deseada} = [(C_{ft} + G_{ft} + G_{fros}) + (U_{neta \text{ deseada}}/(1 - t))] / M_{cu}$$

A partir de lo planteado hasta este punto se invita al lector a reflexionar sobre el número de utilidades a vender para obtener un EVA<sup>27</sup>, un EBITDA<sup>28</sup>, un margen EBITDA, un flujo de caja deseados, u otros indicadores de generación de valor.

<sup>27</sup> "El valor agregado que genera una empresa se mide a través del *Economic Valued Added* (EVA), que es una marca registrada por Stern Stewart y se define como el valor adicional que se genera sobre los activos de la empresa cuando la rentabilidad de los mismos es mayor que el costo de capital o Wacc" (Barajas, 2008).

<sup>28</sup> "El EBITDA significa el valor de la utilidad operacional de la empresa en términos de efectivo EBITDA= Utilidad de operaciones + Gasto por depreciación +gasto por amortizaciones" (Ortiz, 2002).

## Coeficiente de contribución unitario

Otro indicador importante que apoya el proceso de toma de decisiones gerenciales es el coeficiente de contribución unitario (coefunit), el cual es un valor adimensional y puede contener valores entre cero y uno. Permite calcular qué parte de cada peso vendido queda para entrar a cubrir los costos y gastos fijos. Algunos autores lo denominan *razón de contribución marginal*, o índice de contribución unitario.

Su cálculo está dado por:

$$\text{Coefunit} = 1 - (\text{Costos y gastos variables unitarios} / \text{Precio de venta unitario})$$

## Margen de seguridad y grado de apalancamiento operativo

El margen de seguridad permite calcular cuánto es el máximo porcentaje que pueden caer las ventas para mantenerse mínimo en el punto de equilibrio operacional.

Su cálculo es:

$$\text{Margen de seguridad} = [ (\text{Ventas} - \text{Ventas en el punto de equilibrio}) / \text{Ventas} ] \times 100$$

Este margen de seguridad puede ser utilizado como una medida de nivel de riesgo del negocio o proyecto, pues en sectores económicos bastante dinámicos –en los cuales se presentan altos incrementos y caídas en los niveles de demanda– un margen de seguridad pequeño puede ser un indicio de un alto nivel de riesgo, por lo cual sería deseable un margen de seguridad más amplio que permitiera un margen de maniobra frente a estas fluctuaciones. Una de las maneras de mitigar esta situación es mediante un cambio en su estructura de costos, por medio de la conversión de costos y gastos fijos en costos y gastos variables, buscando así disminuir sus niveles de riesgo. Este concepto tiene una estrecha relación con el apalancamiento operativo, el cual describe el efecto que tiene un aumento o una disminución en la utilidad operativa, a partir de un aumento o una disminución de los volúmenes de venta.

Es así como un negocio o proyecto con un alto nivel de costos y gastos fijos tendrá un apalancamiento operativo alto. Cuando se tie-

ne una estructura de costos y gastos fijos alta, pequeñas pérdidas en los volúmenes de venta se convertirán en disminuciones relativamente grandes en la utilidad operativa. El grado de apalancamiento operativo (GAO)<sup>29</sup> indica el número de veces que aumentará o disminuirá la utilidad operativa ante un incremento o decremento de los volúmenes de venta, y se calcula dividiendo el margen de contribución total sobre la utilidad de operación.

$$\text{GAO} = \text{Margen de contribución total} / \text{Utilidad de operación}$$

Es importante resaltar que el grado de apalancamiento operativo se calcula para un volumen de ventas específico. En general, a medida que el volumen de ventas aumenta por encima del punto de equilibrio, el grado de apalancamiento operativo disminuye.

El grado de apalancamiento operativo es el inverso del margen de seguridad, y por tanto, sirve para medir parte del nivel de riesgo de una empresa o proyecto, a partir de su estructura de costos y gastos fijos.

## Punto de equilibrio de varios productos

Recordemos la expresión que permite calcular el punto de equilibrio operacional:

$$x = (\text{Cft} + \text{Gft}) / \text{Mcu ecuación (1)}$$

En la actualidad, prácticamente ninguna compañía posee un solo producto, o un único servicio. Por tanto, es fundamental la determinación del punto de equilibrio operacional que tenga involucrados varios productos o servicios.

Para ello es necesario calcular el margen de contribución unitario promedio ponderado, el cual depende de la mezcla de ventas del portafolio de productos o servicios. Esta mezcla de ventas indica la participación porcentual de cada uno de los productos o servicios, dentro

<sup>29</sup> "Un pequeño aumento en las cantidades producidas y vendidas genera un aumento más que proporcional en las utilidades de la empresa, esta opción gerencial se conoce como palanca operativa (Grado de apalancamiento operativo) y se define de la siguiente forma:  $\text{GAO} = (\text{Ventas} - \text{Costos variables totales}) / (\text{ventas} - \text{costos variables totales} - \text{Costos fijos})$ . El GAO es más alto cuanto más cerca esté del punto de equilibrio; cuanto más alejado esté, tanto menor será el efecto de la palanca, puesto que los costos fijos están mejor distribuidos" (Rosillo, 2008).

del total de unidades comercializadas. Por consiguiente, su cálculo está definido por la sumatoria de los márgenes de contribución de cada producto o servicio multiplicado por su respectiva participación en el mercado, así:

$$\text{Mcu promedio} = \sum_{i=1}^n (\% \text{ participación}_i \times \text{Mcu}_i^*)$$

Así, el punto de equilibrio de la mezcla está dado por:

$$X_{\text{mezcla}} = (\text{Cft} + \text{Gft}) / \text{Mcu promedio}$$

Entonces, el punto de equilibrio de cada producto se calcula a partir de la multiplicación entre el punto de equilibrio de la mezcla y los porcentajes de participación de cada producto.

Cuando se calcula el punto de equilibrio operacional de una mezcla de productos o servicios, es pertinente relacionarlo con la capacidad alcanzable y normal de la compañía, con el ánimo de determinar cuál sería el nivel de utilización de la capacidad, para estar en el equilibrio. Este punto de referencia permite verificar la factibilidad del negocio o la empresa, al comparar la demanda mínima requerida, con la capacidad máxima disponible.

## EJERCICIO RESUELTO No. 6

### Fábrica de helados

Una fábrica de helados tiene las siguientes cifras durante el periodo:

- Salarios personal administración: \$150.000
- Precio de venta: \$550/unid
- Energía: \$90/unid
- Inventario inicial: 4.000 unid
- Inventario final: 5.800 unid
- Mano de obra directa: \$30/unid
- Capacidad normal: 6.000 unid
- Comisión por venta: \$3/unid
- Depreciación mensual planta: \$180.000
- Materiales directos: \$40/unid
- Producción: 5.000 unid



**Con la información anterior:**

1. Construya los estados de resultados por costeo absorbente y por costeo variable.
2. Explique y compruebe la diferencia en las utilidades obtenidas mediante ambos estados de resultados.

**Solución**

1. Para construir los estados de resultados es necesario clasificar las cifras anteriores entre precios de venta, costos y gastos fijos y variables, así:

– Cft:	\$180.000
– Cvu:	\$160/unid
– Mat directos:	\$40/unid
– Mod:	\$30/unid
– Cif:	\$90/unid
– Gvu:	\$3/unid
– Gft:	\$150.000
– Pvu:	\$550/unid
– Inv. ini:	4.000 unid
– Pdcción:	5.000 unid
– Inv. final:	5.800 unid
– Cap. normal:	6.000 unid

El estado de resultados por costeo absorbente o total es:

Estado de resultados por costeo absorbente		
Ingresos		\$1.760.000
CMV		\$638.000
C. inv. ini.	\$760.000	
C. pdcción.	\$950.000	
C. inv. final	\$1.102.000	
CMV *	\$608.000	

*Continúa*

*Continuación*

Ajuste	\$30.000	
Utilidad bruta		\$1.122.000
Gastos operación	\$159.600	
Fijos	\$150.000	
Variables	\$9.600	
Utilidad operación		\$962.400

\* Es un término intermedio antes de calcular el CMV definitivo, es decir CMV\* más el ajuste da el CMV definitivo.

El ajuste es denominado *ajuste por variaciones de capacidad*. Este valor indica cuánto le cuesta a la compañía la no utilización de su capacidad normal. La diferencia entre la capacidad normal y la producción se multiplica por el costo fijo unitario calculado a la capacidad normal. En este caso el ajuste por variaciones de capacidad por valor de \$30.000, significa que –dado que la empresa dejó de fabricar 1.000 helados durante el periodo– los 5.000 helados producidos absorbieron \$30.000 de más, es decir, fueron más costosos en dicha cantidad debido al desaprovechamiento de las economías de escala vía costos fijos.

El estado de resultados por costeo variable es:

<b>Estado de resultados por costeo variable</b>		
Ingresos		\$1.760.000
CMV	\$512.000	
c. inv. ini.	\$640.000	
c. pdcción.	\$800.000	
c. inv. final	\$928.000	
Margen de contribución bruto		\$1.248.000
Gastos variables de operación		\$9.600
Margen de contribución total		\$1.238.400
Fijos	\$330.000	
Producción	\$180.000	
Operación	\$150.000	
Utilidad operación		\$908.400

2. La diferencia en la utilidad de operación obtenida entre los dos estados de resultados es de \$54.000. Ella se explica debido al incremento en el tamaño de los inventarios (1.800 unidades) y sus costos fijos unitarios absorbidos, calculados a la capacidad normal de la empresa (\$30 por unidad). En este caso, la utilidad de operación en el costeo absorbente es \$54.000 mayor que en el costeo variable, puesto que el inventario final creció en 1.800 unidades, las cuales absorbieron estos costos y no serán descargados del estado de resultados hasta que no sean vendidas, mientras que en el costeo variable los costos fijos de producción fueron descargados del estado de resultados en el momento en que se incurrió en ellos, independientemente de si las unidades fueron vendidas o no.

El lector puede comprobar que en el caso en que los niveles de producción sean iguales a los niveles de venta, no existe diferencia en la utilidad de operación entre los dos estados de resultados anteriores.

## EJERCICIO RESUELTO No. 7

### Utilidad esperada en una fábrica

Una compañía fabrica un producto. A continuación se presentan los datos de entrada para un periodo específico:

– Cft	\$400.000
– Cvu	\$240/unid
– Mat. directos	\$60/unid
– Mod.	\$30/unid
– Cif	\$150/unid
– Gvu	\$10/unid
– Gft	\$150.000
– Pvu	\$500/unid
– Inv. ini.	4.000 unid
– Pdcción.	5.000 unid
– Inv. final	6.000 unid

- Ventas: 3.000 unid
- Cap. normal: 5.000 unid
- Cfu: \$80/unid
- Ctu: \$320/unid:
- Gastos financieros: \$25.000
- Tasa impositiva: 35%
- Utilidad deseada: \$40.000

### Preguntas

1. Construya el estado de resultados por costeo variable.
2. Calcule el punto de equilibrio, el margen de seguridad y el grado de apalancamiento operativo.
3. Calcule los volúmenes de ventas para una utilidad neta deseada de \$40.000.

### Solución

1. El estado de resultados por costeo variable es:

Estado de resultados por costeo variable		
Ingresos		\$1.500.000
CMV		\$720.000
Margen de contribución bruto		\$780.000
Gastos variables de operación		\$30.000
Margen de contribución total		\$750.000
Fijos		\$550.000
Producción	\$400.000	
Operación	\$150.000	
<b>Utilidad operación</b>		<b>\$200.000</b>

2. El punto de equilibrio, el margen de seguridad, el grado de apalancamiento operativo y el número de unidades a vender para una utilidad deseada son los siguientes:

- **Cálculos:**
- No. unidades a vender utilidad deseada: 2.546,15
- Margen de seguridad: 26,67%
- Grado de apalancamiento operativo: 3,75
- Punto de equilibrio: 2.200,00

3. El estado de resultados para unas ventas en el punto de equilibrio operacional es:

<b>Estado de resultados por costeo variable</b>		
Ingresos		\$1.100.000
CMV		\$528.000
Margen de contribución bruto		\$572.000
Gastos variables de operación		\$22.000
Margen de contribución total		\$550.000
Fijos		\$550.000
Producción	\$400.000	
Operación	\$150.000	
<b>Utilidad operación</b>		—

Adicionalmente, el estado de resultados para la utilidad deseada es:

<b>Estado de resultados por costeo variable</b>		
Ingresos		\$1.273.076,92
CMV		\$611.076,92
Margen de contribución bruto		\$662.000,00
Gastos variables de operación		\$25.461,54
Margen de contribución total		\$636.538,46
Fijos		\$550.000,00
Producción	\$400.000,00	
Operación	\$150.000,00	
<b>Utilidad operación</b>		<b>\$86.538,46</b>

*Continúa*

*Continuación*

Gastos financieros	\$25.000,00
<b>UAI</b>	<b>\$61.538,46</b>
Impuestos	\$21.538,46
<b>Uneta</b>	<b>\$40.000,00</b>

**ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN**

1. Establezca una comparación entre el costeo variable y el costeo absorbente para una empresa del sector servicios.
2. Defina la estructura de un estado de resultados por costeo directo para una empresa del sector manufacturero.
3. Defina la estructura de un estado de resultados por costeo directo para una empresa del sector comercializador.
4. Defina la estructura de un estado de resultados por costeo directo para una empresa del sector servicios.
5. Establezca una comparación entre el costeo directo y el costeo variable para una empresa del sector servicios.
6. Establezca una comparación entre el costeo directo y el costeo variable para una empresa del sector manufacturero.
7. ¿Con qué fines gerenciales puede ser interesante construir un estado de pérdidas a partir de una mezcla entre un costeo variable y un costeo directo?
8. Para los procesos de evaluación financiera de proyectos, ¿cuáles estados de resultados son importantes para su análisis?
9. ¿Cuál sería la ecuación que permite encontrar el número de unidades a vender para obtener un EVA o un EBITDA igual a cero?
10. Interprete la ecuación obtenida en la pregunta anterior. Según esta, ¿qué significa dicha ecuación en un proceso de toma de decisiones gerenciales?
11. ¿Cuál sería la expresión que permite calcular el margen de seguridad neto?
12. ¿Qué interpretación puede darse del margen de seguridad neto?

13. Todas las empresas se ven en la necesidad de analizar cuánto es el mínimo número de unidades que deben ser comercializadas de cada producto o servicio para que se justifique mantenerlo dentro del portafolio de la compañía. Darle respuesta a esta inquietud obedece a determinar el punto de cierre o abandono de un producto o un servicio del mercado. A partir de todo lo estudiado en este texto ¿cómo podría ser calculado este punto?
14. ¿Cómo podría aplicarse el concepto de punto de cierre o abandono a una unidad estratégica de negocios?
15. ¿Qué pasaría con este punto de cierre si es un producto o un servicio gancho?<sup>30</sup>
16. Cuando se quieren convertir costos y gastos fijos en costos y gastos variables a través de la tercerización de ciertas actividades, es indispensable definir cuánto es el valor a pagar al tercero, con el fin de que se justifique hacerlo, desde el punto de vista de costos. ¿Cómo se podría determinar ese valor a pagar? ¿Qué elementos se deben considerar?
17. Determine en qué ocasiones la utilidad de operación de una empresa manufacturera calculada por costeo variable difiere de la utilidad de operación calculada por costeo absorbente o total.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 6.1. Recursos propios o tercerización en la distribución de mercancías

La compañía Manufacturando posee dos vehículos para el transporte de su producto desde una planta ubicada en Medellín, y sus centros de distribución ubicados en Barranquilla y Bogotá. El nuevo director de logística de la empresa está deseoso de conocer si realmente es rentable para la empresa utilizar los vehículos propios, o realizar la distribución del producto a través de terceros.

Para realizar este análisis, el director de logística ha obtenido la siguiente información:

<sup>30</sup> Un producto o servicio gancho es indispensable para la venta de otro(s) producto(s).

### Datos por cada vehículo

- Valor unitario: \$50.000.000
- Depreciación mensual: 3%
- Sueldo conductor: \$1.000.000/mes
- Mantenimiento preventivo: \$250.000/mes
- Consumo combustible: 20,00 km/galón
- Costo combustible: \$2.700/galón
- Alimentación: \$15.000/comida
- Soat: \$35.000/mes
- Seguro: \$700.000/mes
- Costo de oportunidad: 2%
- Peajes: \$10.000/peaje
- Horas extra: \$11.000/hora
- Hospedaje: \$16.000/viaje

Adicionalmente se tiene la siguiente información:

- La distancia de Medellín a Barranquilla es de 700 km, con 5 peajes en el camino, 4 horas extras por viaje, y 6 comidas por viaje.
- La distancia de Medellín a Bogotá es de 420 km, con 8 peajes en el camino, 2 horas extras por viaje y 4 comidas por viaje.
- Si el viaje a Barranquilla fuera realizado por terceros, tendría un costo de \$1.400.000.
- Si el viaje a Bogotá fuera realizado por terceros, tendría un costo de \$800.000.

Duración del transporte en horas viaje ida y regreso		T cargue	T desplazam.	T espera	T descargue
	Bogotá	12	24	12	12
B/quilla.	12	48	12	12	

**Observación:** los camiones tienen carga suficiente para estar viajando siempre (demanda infinita).



## Preguntas

1. ¿Cuál es el número mínimo de viajes necesario para que el costo de distribución efectuado en los vehículos propios sea igual al efectuado por terceros?
2. ¿Es posible utilizar los vehículos propios de manera rentable?
3. ¿Usted conservaría los vehículos propios, o los vendería?
4. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para tomar la decisión anterior?

## Ejercicio 6.2. Empresa de confecciones

Una compañía fabrica chaquetas y pantalones. Durante el periodo se han fabricado 500 chaquetas y 600 pantalones. Sus inventarios iniciales han sido de 10 unidades para las chaquetas, y de 20 para los pantalones. Al final del periodo quedaron sin vender 100 chaquetas y 30 pantalones. La empresa ha utilizado su capacidad normal.

En la fabricación de una unidad se requieren tela, botones, energía y procesos tercerizados de estampación. La mano de obra se paga a destajo. Los valores unitarios de cada uno de estos elementos con los siguientes:

<b>Materiales</b>	<b>Pantalones (\$)</b>	<b>Chaquetas (\$)</b>
Tela	60.000	50.000
Botones	20.000	30.000
Estampado	30.000	40.000
Energía	5.000	6.000
Mano de obra	10.000	10.000

La empresa incurre en \$10.000.000 por concepto de arriendo y depreciación de sus máquinas, y \$3.000.000 por la gerencia, la vigilancia y la depreciación de los equipos de cómputo de sus áreas administrativas. A los vendedores les paga una comisión equivalente al 10% del precio de venta de cada prenda. Para entregarle la mercancía a sus clientes, la empresa utiliza un transportador que cobra \$1.000 por cualquier tipo de prenda entregado. Los precios de venta de las chaquetas y los pantalones son \$180.000 y \$160.000, respectivamente.

## Preguntas

1. Elabore el estado de resultados por costeo variable.
2. Calcule el punto de equilibrio, el margen de seguridad, el coeficiente de contribución unitario, la relación existente entre costos y gastos fijos, y costos y gastos variables.
3. Realice un análisis de sensibilidad para identificar las variables más importantes.
4. Compare y analice la estructura de costos de cada prenda a partir de los cálculos realizados.

## Ejercicio 6.3. Producción en plantas refinadoras (adaptado de Horngren, Charles)

Una división de una empresa refinadora produce los mismos tipos de crudo en dos plantas: una recientemente renovada y automatizada, en Santander, y una más antigua y menos automatizada en la Orinoquia. La división espera producir y vender 192.000 barriles de crudo durante el próximo año. Se tiene la siguiente información de las dos plantas:

Descripción	Santander	Orinoquia
Precio de venta por barril	\$150	\$150
Costo variable de producción por barril	\$72	\$88
Costo fijo de producción por barril	\$30	\$15
Comisión sobre ventas (5% ingreso)	\$7,5	\$7,5
Gastos de distribución variable por barril	\$6,5	\$6,5
Tasa de producción por día	400 barriles	320 barriles

Todos los costos fijos por barril se calculan con base en un año normal de 240 días laborables. Cuando el número de días laborables excede esta cifra, los costos variables de fabricación aumentan \$3 por unidad en Santander, y \$8 por unidad en la Orinoquia. La capacidad de cada planta es de 300 días laborables al año.

Para aprovechar la más alta utilidad de operación por unidad en Santander, el gerente de producción de la división decidió fabricar 96.000 barriles en cada planta. El contralor corporativo de la refinadora no está satisfecho con este plan, porque no cree que represente la utilización óptima de las plantas.

## Preguntas

1. ¿Cuál estado de resultados se debe utilizar para hacer el análisis? Justifique su respuesta.
2. ¿Cuál sería la utilidad de operación que resultaría del plan del gerente de producción fabricando 96.000 barriles en cada planta?
3. ¿Cómo se debe asignar la producción de los 192.000 barriles entre las 2 plantas con el fin de maximizar la utilidad de operación de toda la división? Sustente con los cálculos respectivos y calcule la utilidad de operación.
4. ¿Cuál es la estructura de costos de cada planta?
5. ¿Cuál es el punto de equilibrio, el margen de seguridad, y el coeficiente de contribución unitario de cada planta?

## Ejercicio 6.4. Políticas de precios en una empresa comercializadora

Una compañía distribuidora de arroz compra el arroz a un proveedor a \$100.000 la tonelada. Para efectuar la entrega a sus 4 tipos diferentes de clientes, utiliza vehículos de 10 toneladas de capacidad, los cuales se pueden utilizar única y exclusivamente en el horario comprendido entre las 10 am y las 6 pm, y como política no puede incurrir en horas extras durante los 24 días laborables del mes.

En el cuadro que aparece a continuación se encuentra la información referente al tiempo de entrega por cliente, la densidad o el número de clientes cada 5 kilómetros, los kilómetros de cobertura requeridos diariamente, el tiempo de desplazamiento entre clientes y las toneladas solicitadas por cada cliente.

Cliente	Tiempo de entrega (minutos)	Densidad (clientes/5 km)	Cobertura requerida (km/día)	Tiempo de desplazamiento (minutos)	Carga requerida (ton/cliente)
A	10	2	100	10	0,5
B	8	3	200	8	0,3
C	8	4	100	5	0,3
D	10	8	100	5	0,3

La estructura de costos fijos y variables de un camión de 10 toneladas es la siguiente:

Costos fijos mensuales		Costos variables	
Salarios*	\$600.000	Combustible	\$3.900 /galón
Seguros	\$150.000	Llantas	\$700.000 llanta
Mantenimiento	\$150.000	Consumo combustible	12 km/galón
Impuestos	\$40.000	Vida útil llantas	80.000 km
Otros	\$50.000		
Dotación	\$30.000		

\* Incluirle el factor prestacional.

Los precios de venta por tonelada son fijados por tipo de cliente, de acuerdo con la densidad de clientes por kilómetro recorrido, así:

Cliente	Precio (\$/Ton)
A	\$360.000
B	\$350.000
C	\$340.000
D	\$320.000

La compañía puede disponer del número de vehículos que sean requeridos para prestar las operaciones.

## Preguntas

1. ¿Considera que la política actual de fijación de precios de venta de acuerdo con la densidad es correcta? Sustente con los cálculos respectivos.
2. ¿Cuáles son los clientes menos rentables? ¿Por qué? ¿Qué hacer para que estos sean rentables?
3. ¿Cuál es el punto de equilibrio en toneladas y en pesos para las ventas actuales?
4. Si se quisiera pagar a los conductores por tonelada entregada, ¿cuál sería el valor a pagar?
5. Sin tener en cuenta la pregunta 4, si las toneladas de los clientes tipo C deben ser reemplazadas por toneladas de clientes tipo D, ¿cuál debería ser la nueva política de precios para todos los clientes tipo D?

### Ejercicio 6.5. Tercerización del proceso de empaque para convertir los costos fijos en costos variables en una fábrica

El proceso de empaque de bombonería se efectúa en la Zona F de la compañía. El precio de venta de la referencia líder es de \$10 por unidad. En materiales directos y cif variables se incurre en \$6 por unidad, y entre cif fijos y mano de obra fija \$2.000 al mes, que equivalen al 50% de los costos fijos. La capacidad alcanzable es de 1.200 unidades al mes y la capacidad normal es de 1.000 unidades al mes.

El gerente de producción está analizando la posibilidad de subcontratar la mano de obra del proceso de empaque y necesita determinar cuál debe ser el máximo valor a negociar para pagar este recurso por unidad terminada.

#### Preguntas

1. ¿Cuál es el valor a negociar de mano de obra por unidad empaçada?
2. Desde el punto de vista financiero, ¿qué pasa con el nivel de riesgo al subcontratar la mano de obra y pagarla por unidad empaçada?

### Ejercicio 6.6. Reparación de maquinaria pesada en una empresa de servicios

La compañía Rapiservicios repara maquinaria pesada y presenta la siguiente información:

	Retroexcavadoras	Mezcladoras
Ingresos por servicio prestado	\$150.000	\$120.000
Repuestos utilizados por servicio prestado	\$50.000	\$40.000
Mezcla de los servicios prestados	50%	50%

La compañía cuenta con tres operarios quienes tienen un costo mensual de \$1.000.000 cada uno, con el factor prestacional incluido por todos sus conceptos. El arriendo del local cuesta mensualmente \$500.000. El horario del personal es de 6 am a 2 pm, con 24 días disponibles al mes. El tiempo empleado en la reparación de una retroexcavadora o de

una mezcladora es de 20 horas en total de un operario, y solamente se requiere uno para prestar cada servicio.

## Preguntas

1. ¿Este negocio es viable para el dueño de la empresa? ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para ver si el negocio es viable?
2. Si se quisiera pagar a los operarios a destajo por servicio prestado, y conserváramos la misma mezcla de ventas, ¿cuánto sería el valor a pagar por servicio prestado con el fin de que sea atractivo para la compañía?
3. ¿A qué tipo de servicios se le debe dar prelación?

## Ejercicio 6.7. Hotel

El dueño de un hotel de Medellín ha determinado que de las 50 habitaciones disponibles, 25 son sencillas, 10 son *Suite* tipo A, 10 son *Suite* tipo B, y las demás son tipo presidencial. Con la información que aparece a continuación, resuelva las preguntas que se plantean abajo:

Tipo de habitación	Pvu (\$)	Cvu (\$)	%
Sencilla	140.000	60.000	40
<i>Suite</i> A	200.000	80.000	30
<i>Suite</i> B	220.000	90.000	20
Presidencial	350.000	140.000	10
<b>Cft \$100.000.000,00</b>			

## Preguntas

1. ¿Cuál es el mínimo porcentaje de ocupación que debe tener el hotel en un mes?
2. ¿Considera que el hotel ha sido bien diseñado sabiendo que el promedio de ocupación del sector hotelero en Medellín con esas tarifas es del 70%?
3. ¿Cuál es la utilidad de operación del hotel si el porcentaje de ocupación es del 85% conservando la mezcla actual, pero ofreciendo un descuento del 10% sobre el precio de las habitaciones tipo *Suite* A y *Suite* B?

4. ¿Considera que es mejor una ocupación del 85% con ese nivel de precios o una ocupación del 75% con el nivel de precios original conservando la mezcla actual de tipo de habitaciones?

## Ejercicio 6 8. Fabricante de chocolates

Una compañía de chocolates fabrica los siguientes productos:

Producto	Pvu (\$)	Cvu (\$)	%
Chocolatina JJ	3.500	1.500	40
Chocolatina J1	2.000	500	10
Chocolatina Mini	4.500	1.700	15
Chocolatina JC	5.000	2.000	35
<b>Cft \$2.800.000</b>			

El gerente de mercadeo está pensando hacer una promoción mensual en la cual ofrecería un combo al mercado, conformado por la chocolatina que más se vende, y la que menos se vende.

Las condiciones de la promoción son:

- Las chocolatinas que conforman la promoción no se venderían por separado, es decir, que no se venderían individualmente mientras dure la promoción.
- Se estiman unos costos variables adicionales para el armado del combo de \$200 por unidad durante la promoción.
- Se espera una participación del 50% del combo en el total del portafolio de productos de la empresa.
- El Departamento de Mercadeo estima que las ventas del combo pueden ser un 20% superiores al número de unidades en el punto de equilibrio de la chocolatina JJ en la actualidad.

## Preguntas

1. Determine el precio de venta ideal del combo para que se justifique hacer la promoción.
2. Realice un análisis de sensibilidad sobre el crecimiento de ventas requerido de todo el portafolio, a partir de un cambio en

el precio de venta del combo y su porcentaje de participación. Para ello, asuma que si el porcentaje de participación del combo aumenta o disminuye, se aumenta o disminuye la venta de la referencia JC.

- Partiendo del escenario inicial, determine el punto de cierre o abandono de la referencia J1, sabiendo que de los \$2.800.000 de costos y gastos fijos, \$250.000 son costos fijos directos evitables de este producto. Interprete este resultado.

### Ejercicio 6.9. Fábrica de motores y bombas

Una compañía fabrica motores y bombas. Teniendo en cuenta que actualmente la empresa utiliza toda su capacidad normal, en seguida se presentan los estados de resultados por costeo variable y absorbente, y los datos importantes referentes a precios, costos y gastos, y volúmenes de unidades durante el periodo:

Ítem	Motores	Bombas
Inv. inicial	20	25
Inv. final	100	10
Pdcción.	250	180
Cft	\$8.000.000	
Gft	\$4.000.000	
Mano de obra a destajo	\$20.000	\$5.000
Cobre	\$10.000	\$10.000
Insumos	\$5.000	\$15.000
Terceros	\$20.000	\$20.000
Servicios	\$1.000	\$1.000
Gvu	\$5.000	\$6.500
Comisión	2%	2%
Transporte	\$4.000	\$2.000
Pvu	\$160.000	\$180.000

Observe que el Cvu es la suma de la mano de obra, el cobre, los insumos, terceros y los servicios públicos empleados en su fabricación.



Las comisiones son un 2% del precio de venta de cada producto.

Los Gvu son la suma de las comisiones y el transporte.

Con la información anterior, y aplicando todos los conceptos estudiados en el libro hasta este capítulo, analice la estructura de costos de



esta compañía y determine qué acciones le sugeriría a la administración a partir de un análisis de sensibilidad aplicado a diversas variables.

### Ejercicio 6.10. Fábrica de láminas

Para este ejercicio, el lector debe remitirse al ejercicio 5.6 del Capítulo 5 (pág. 145) y desarrollar las siguientes actividades:

1. Presentar el estado de resultados por costeo absorbente y por costeo variable.
2. Analizar y comparar los resultados obtenidos mediante ambos estados de resultados.
3. Calcular e interpretar el punto de equilibrio, el margen de seguridad, el grado de apalancamiento operativo y el margen de contribución unitario.
4. Construir el estado de resultados por costeo variable en el caso en que subcontrate con la empresa Laminación S. A.

### Ejercicio 6.11. Centro de radiología

Un centro de radiología realiza radiografías de tórax para una EPS, con los siguientes valores:

- Precio de venta: \$8.000 por unidad.
- Materiales e insumos utilizados: \$2.000 por unidad.
- Pago de cada médico: \$1.500/unidad, incluidas las prestaciones sociales, pago a destajo.
- Otros costos variables: \$700 por unidad.
- Costos fijos para la prestación de las radiografías: \$1.500 por unidad, calculados a la capacidad normal.
- Comisión por radiografía: 2% del precio de venta.
- Capacidad normal: 30.000 radiografías.
- Ventas: 20.000 unidades (radiografías que realiza la EPS).

El centro radiológico recibe una oferta de otra EPS, que consiste en contratar 8.000 radiografías adicionales si estas últimas se las venden a \$6.000/unid teniendo en cuenta que para elaborarlas se requiere de un costo variable adicional de \$350 por radiografía, por concepto de marcas especiales.

## Preguntas

1. ¿Cuál es el punto de equilibrio en número de radiografías y en pesos, sin tener en cuenta el pedido adicional de la otra EPS?
2. ¿Cuánto cuesta no utilizar toda la capacidad normal?
3. ¿Cuál sería el estado de resultados por costeo variable y absorbente teniendo en cuenta el pedido adicional?
4. ¿Considera usted que se debe aceptar el pedido adicional, o no?
5. Realice un análisis de sensibilidad utilizando los cuatro escenarios siguientes, sin tener en cuenta el pedido adicional y luego conteste las preguntas que están debajo de estos.

Ítem	Escenario 1 (%)	Escenario 2 (%)	Escenario 3 (%)	Escenario 4 (%)
Incremento Pvu por radiografía	10	15	20	25
Disminución número de radiografías	2	3	4	5
Incremento en salario a destajo	8	7	6	?

- a. ¿Cuál es el impacto sobre el punto de equilibrio y la utilidad operacional?
- b. ¿Cuál es el máximo incremento en el salario a destajo posible de manera que el escenario 4 sea el mejor de todos?

## Ejercicio 6.12. Comercializadora de café

La empresa Café M está analizando la posibilidad de incrementar las ventas de su producto Café de Exportación abriendo nuevos mercados en una isla muy importante de su país. Su plan es aumentar un 15% en el contenido de su producto por el mismo precio, y realizar el sorteo de un vehículo último modelo entre sus compradores. El vehículo tiene un costo de \$20.000.000. El costo variable del producto se incrementará en un 18% por el mayor contenido, empaque más grande y cupón para el sorteo. El 20% de los cupones están contramarcados para reclamar premios por un total de \$4.000.000. Se espera incrementar las ventas en 30.000 unidades mensuales. Actualmente las ventas del mes son 50.000 unidades a un precio de \$3.400 y unos costos variables de \$1.500 por unidad.

## Preguntas

1. ¿Es conveniente realizar la promoción o no?
2. ¿Cuál debe ser el incremento de las ventas para que a la empresa le sea indiferente realizar la promoción?

### Ejercicio 6.13. Determinación de la apertura de un programa de extensión

Una universidad necesita determinar si realiza la apertura de un programa de educación continua. A continuación se presentan las cifras que la universidad está analizando para tomar su decisión:

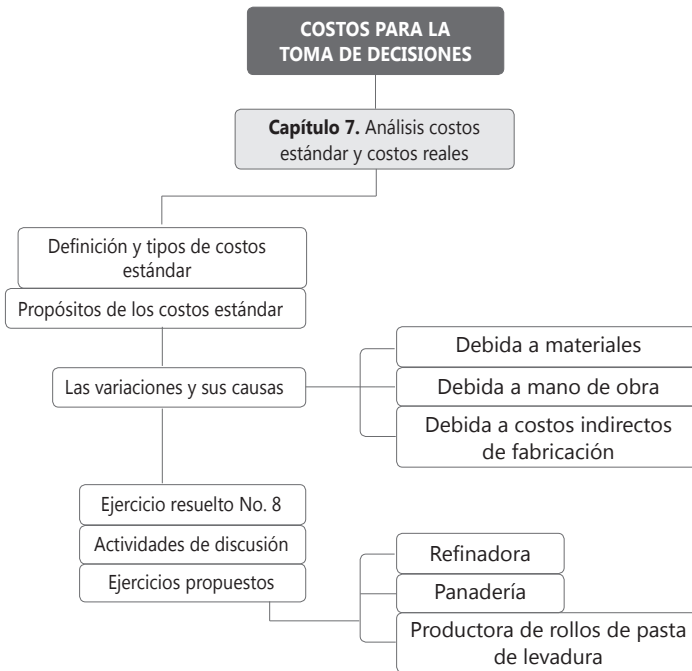
Costos diseño programa	\$5.000.000,00 /programa
Pvu'	\$2.500.000,00 /estudiante
Cvu'	\$1.300.000,00/estudiante
Cft operación del programa	\$6.000.000,00 /programa
No. inscritos	7 estudiantes

## Preguntas

1. ¿Recomienda la apertura del programa de educación continua?
2. ¿Qué pasa si no se abre el programa?
3. ¿Cuál es el punto de equilibrio del programa?
4. ¿Cuál sería el efecto en las utilidades del programa si se cambian las variables precios y número de estudiantes inscritos? Realice un análisis de sensibilidad.

Sugiera una tabla de precios por estudiantes de acuerdo con el número de estudiantes inscritos en el programa.

# CAPÍTULO 7 Análisis costos estándar y costos reales



## Objetivos del capítulo

Este capítulo tiene como objetivos profundizar en la definición de los costos estándar, presentar los diversos tipos de costos estándar con sus respectivos propósitos, y explicar el procedimiento necesario para analizar las causas de las variaciones entre unos costos estándar y unos costos reales, con el ánimo de que la gerencia sea capaz de conocer en qué lugar se deben concentrar los esfuerzos, para disminuir los sobrecostos generados.

En la sección de ejercicios propuestos se encuentran tres problemas para que el lector no solamente analice las variaciones entre los costos reales y los costos estándar –y vea su impacto en los estados

de resultados tanto a cifras reales como estándar– sino que también adquiera la capacidad de tomar decisiones referentes al lugar en el que debe concentrar los esfuerzos con el fin de eliminar o mitigar las causas de las variaciones.

## Definición y tipos de costos estándar

Como se vio en el Capítulo 1, un estándar es un punto de referencia o una norma que sirve para medir el desempeño. Es así como los costos estándar –que forman parte de los costos predeterminados– son los costos en los que “se debe” incurrir en una compañía o proyecto de acuerdo con unas condiciones de eficiencia de los procesos, los cuales han sido fijados por medio de estudios técnicos o científicos. Sirven entonces para medir el desempeño de los procesos de la empresa, permitiendo identificar las causas por las cuales pueden existir sobre-costos en un periodo de tiempo específico.

Los estándares pueden clasificarse en:

- Estándares fijos
- Estándares ideales
- Estándares alcanzables

Los **estándares fijos** hacen referencia a cifras que después de ser fijadas permanecen inalterables y por tanto no pueden cambiarse. Un buen ejemplo de esta clasificación son las unidades de medida, las cuales sirven como patrones de comparación no solamente en el mundo empresarial, sino también en la vida cotidiana. Al asociar esta definición con el concepto de costos estándar fijos, se podría afirmar que en la práctica estos costos no existen, pues en un horizonte de tiempo amplio es imposible que las cifras permanezcan inalterables.

Los **estándares ideales** hacen referencia a patrones de referencia perfectos, los cuales –como es sabido– son imposibles de alcanzar. De allí que los costos estándar ideales son los costos en los que se debe incurrir dadas unas condiciones utópicas de eficiencia de los procesos. Por tanto, esta situación de perfección en el nivel de eficiencia, hace que dichos estándar sean usados por la gerencia en muy pocas ocasiones, como por ejemplo para analizar el margen de maniobra que se puede llegar a tener con respecto a otros competidores en el mercado.

Los **estándares alcanzables** se refieren a cifras que pueden lograrse con unos niveles de eficiencia normales, por tanto, son los más usados en la toma de decisiones para comparar el nivel de eficiencia y eficacia de los procesos. Así, al relacionarlos con los costos estándar alcanzables, estos son aquellos costos en los que "se debe" incurrir dadas unas condiciones normales de eficiencia de los procesos. Por tal motivo, de aquí en adelante todo lo definido en este capítulo hace referencia a los costos estándar alcanzables. Sin embargo, esto no imposibilita que el análisis pueda hacerse extensivo a los costos estándar ideales.

Finalmente, vale la pena resaltar que existe una relación bastante importante entre los costos estándar y el denominado *target cost*, o costeo objetivo, el cual normalmente es aplicado al diseño no solamente de productos o servicios, sino también a sus procesos. En este costeo objetivo lo que se busca es encontrar un costo meta para obtener una utilidad deseada, pues se asume que el precio es fijado por el mercado y por tanto lo que se pretende determinar es el costo en el que "se debe" incurrir para obtener una utilidad que permita generar los niveles de rentabilidad deseada. Para lograrlo, se practican técnicas de mejoramiento continuo (Kaizen) que permitan de una manera gradual y continua pequeñas mejoras en las actividades o procesos, más que una gran modificación de los macroprocesos, los cuales requieren de altas inversiones. Una vez que se implementan estas mejoras, ellas deben conducir a alcanzar el costo objetivo, que se convierte en el costo estándar para los periodos futuros, y es allí en donde se establece la relación entre ellos.

## Propósitos de los costos estándar

Los principales objetivos de los costos estándar son:

- Definir puntos o patrones de referencia para hacer comparaciones.
- Ayudar a definir los precios de venta para nuevos productos o servicios.
- Elaborar los presupuestos. En estos casos son indispensables.
- Proyectar cifras para los procesos de evaluación financiera de proyectos.
- Medir las ineficiencias de los procesos.

- Medir los sobrecostos de los productos o servicios, en cuyo caso también son imprescindibles.
- Realizar un análisis de variaciones, fundamental para identificar aquellos lugares en los cuales se deben concentrar los esfuerzos con el ánimo de minimizar los sobrecostos. En este caso los costos estándar son absolutamente vitales.
- Servir de medio de control para toda la organización, en general.

A pesar de la importancia que tienen los costos estándar para la gerencia, se invita al lector a reflexionar sobre las posibles limitaciones y desventajas que estos puedan tener en un momento determinado.

## Las variaciones y sus causas

Los costos y gastos hacen referencia a hechos económicos que pueden haber ocurrido en el pasado (costos reales), a los que están ocurriendo (costos normales), y a los que puedan llegar a ocurrir (costos presupuestados). Cuando se realiza un análisis de variaciones se pretende establecer la diferencia en la magnitud entre dichos costos. Es así como se busca establecer comparaciones entre los costos reales, los normales y los presupuestados, a partir de los costos estándar.

Es importante recordar que los costos presupuestados son contruidos a partir de unos costos estándar aplicados a unos volúmenes de actividad presupuestados, los cuales permiten la elaboración de los estados de resultados proyectados, mientras que los costos reales hacen referencia a cifras históricas, inmodificables, pero aplicadas a unos volúmenes de actividad real, los cuales generan los estados de resultados a cifras reales. Esto sugiere pensar que, una vez ocurridos los hechos económicos, a la alta dirección le puede interesar tener una explicación sobre la magnitud de la desviación entre estas cifras.

Asimismo es importante comparar la variación o diferencia entre la magnitud de los costos reales de un volumen de actividad real, y la magnitud de los costos en que se debe incurrir en el mismo volumen de actividad, es decir, calcular la diferencia entre lo que realmente costó y lo que debió haber costado un volumen de actividad real. En el proceso de análisis de desviaciones o variaciones no solamente es importante calcular el nivel de su magnitud, sino también identificar las causas por las cuales se presentan, para así tomar los correctivos necesarios.

En los siguientes apartados se presenta el procedimiento para el cálculo y análisis de las variaciones entre los costos reales y los costos estándar aplicados a los mismos volúmenes de actividad real.

## Variación debida a materiales

El costo del material de un producto depende del precio de la materia prima o insumo, y de la cantidad consumida por unidad.

### *Terminología y desarrollo*

Si  $P$  es el precio de compra unitario del material, y  $Q$  es el consumo unitario de material, deducimos que el costo del material es igual al precio multiplicado por la cantidad, así:

$$\text{Costo del material} = P \times Q$$

Análogamente, la variación en el costo del material es igual a la diferencia entre el costo total real del material usado en un volumen de actividad real ( $C_{matdr}$ ) y el costo total estándar del material en un volumen de actividad real ( $C_{matds}$ ), ambos aplicados a un volumen de actividad real, así:

$$\begin{aligned} C_{matdr} &= P_r \times Q_r \times \text{volumen de actividad real} \\ C_{matds} &= P_s \times Q_s \times \text{volumen de actividad real} \end{aligned}$$

donde:

- $P_r$ : precio real de compra unitario de la materia prima
- $Q_r$ : consumo real unitario de material
- $P_s$ : precio estándar de compra unitario del material
- $Q_s$ : consumo estándar unitario de material

Por tanto, la variación en el costo de material ( $\text{Var } C_{matdr}$ ) está dada por:

$$\text{Var } C_{matdr} = (P_r \times Q_r - P_s \times Q_s) \times \text{Volumen de actividad real}$$

Dado que nos interesa analizar las causas de la variación, ésta se descompone en variación debida a precios y variación debida a cantidades, así:

$$\text{Variación debida a precios (VP)} = (P_r - P_s) \times Q_r \times \text{volumen de actividad real}$$



y variación debida a cantidades (VQ), también denominada variación debida a la eficiencia en el aprovechamiento de los materiales, es:

$$VQ = (Q_r - Q_s) \times P_s \times \text{volumen de actividad real}$$

Se puede apreciar que la suma de la variación debida a precios, y la variación debida a cantidades deben ser iguales a la variación total de materiales.

Se invita al lector a reflexionar sobre el significado que tiene la variación debida a precios y la variación debida a cantidades, y las respectivas posibles causas de sus variaciones.

## Variación debida a mano de obra

El costo de la mano de obra involucrada para la fabricación de un producto depende del valor hora de mano de obra involucrada y de la cantidad de tiempo empleado en su elaboración.

### *Terminología y desarrollo*

Si  $T$  es la tarifa hora de mano de obra del personal involucrado en la conversión de los materiales, y  $H$  es el número de horas de mano de obra involucrada en la conversión de los materiales, deducimos que el costo de la mano de obra directa es igual a la tarifa multiplicada por la cantidad de horas requeridas de mano de obra, así:

$$\text{Costo de la mano de obra directa involucrada} = T \times H$$

Análogamente, la variación en el costo de la mano de obra directa es igual a la diferencia entre el costo total real de mano de obra directa utilizada en un volumen de actividad real (CMOr) y el costo total estándar de mano de obra directa utilizada en un volumen de actividad real (CMOs), ambos aplicados a un volumen de actividad real, así:

$$CMODr = Tr \times Hr \times \text{volumen de actividad real}$$

$$CMODs = Ts \times Hs \times \text{volumen de actividad real}$$

donde:

- $Tr$ : tarifa real por hora pagada a la mano de obra involucrada

- Hr: número de horas reales de mano de obra involucrada por unidad
- Ts: tarifa estándar por hora pagada a la mano de obra involucrada
- Hs: número de horas que se debieron haber utilizado de mano de obra involucrada por unidad

Por tanto, la variación en el costo de la mano de obra directa (Var CMOD) está dada por:

$$\text{Var CMOD} = (\text{Tr} \times \text{Hr} - \text{Ts} \times \text{Hs}) \times \text{Volumen de actividad real}$$

Dado que nos interesa analizar las causas de la variación, esta se descompone en variación debida a tarifas, y variación debida a horas, así:

$$\text{Variación debida a tarifas (VT)} = (\text{Tr} - \text{Ts}) \times \text{Hr} \times \text{volumen de actividad real}$$

y variación debida a horas (VH), también denominada variación debida a la eficiencia en el aprovechamiento de la mano de obra directa, es:

$$\text{VH} = (\text{Hr} - \text{Hs}) \times \text{Ts} \times \text{volumen de actividad real}$$

Se puede apreciar que la suma de la variación debida a tarifas y la variación debida a horas debe ser igual a la variación total de la mano de obra.

Se invita al lector a reflexionar sobre el significado que tiene la variación debida a tarifas y la variación debida a horas y las respectivas posibles causas de sus variaciones.

### **Variación debida a costos indirectos de fabricación**

La variación debida a los costos indirectos de fabricación es la diferencia entre los cif reales y los cif estándar aplicados a un volumen de actividad real.

Esta variación se divide en tres: variación debida al precio, costo o gasto; variación debida a la eficiencia, y variación debida al volumen o a la capacidad. A continuación se explica cada una de ellas.

#### *Variación debida a precios, costo o gasto*

Esta variación es la diferencia entre los cif reales (Cif(R)) y los cif presupuestados, que se distinguen con el carácter '(Cif(P))', así:

- Vargasto: Componente fijo + Componente variable

- Cif(R)      Cif fijos reales + Cif variable reales
- Cif(P)´    Cif fijos (P) +  $ts(v) \times$  Nivel de operación real

donde:

$$ts(v) = \text{Cif } v(P) / \text{Nivel de operación presupuestado}$$

Se puede apreciar que esa tasa variable es una tasa variable de asignación predeterminada, porque surge de la división de los cif variables presupuestados, entre la base de asignación presupuestada. Al multiplicar esta tasa variable por el nivel de operación real, se obtiene lo que se denomina un cif variable aplicado (cif var (A)).

Esta primera variación muestra la diferencia entre lo real y lo presupuestado (´). Se invita al lector a analizar el significado de esta diferencia.

#### *Variación debida a eficiencia (VE)*

Esta variación indica los sobrecostos incurridos por no haber sido eficiente en el aprovechamiento de sus recursos, así:

$$VE = (\text{Nivel de operación real} - \text{Nivel de operación estándar}) \times ts(v)$$

#### *Variación debida a la capacidad o al volumen (VV)*

Esta variación significa cuánto le cuesta a la compañía la no utilización de toda su capacidad normal, es decir, cuál es el sobrecosto generado por no haber utilizado toda la capacidad normal de la misma, así:

$VV = (\text{Nivel de operación presupuestado} - \text{Nivel de operación estándar}) \times ts(f)$   
donde:

$$ts(f) = \text{cif fijos (P)} / \text{Nivel de operación presupuestado}$$

Es importante precisar que en toda la formulación efectuada en las variaciones de los cif, las cifras presupuestadas están calculadas para un nivel igual a la capacidad normal de la empresa.

## EJERCICIO RESUELTO No. 8

### **Ejemplo de costos estándar y variaciones en los estados de resultados por costeo variable**

Una compañía elabora tarjetas electrónicas y para efectuar el ensamble compra un kit de accesorios a una empresa estadounidense. La produc-

ción real de la semana fue de una tarjeta electrónica. Los datos con la información estándar y real de la semana en mención aparecen a continuación.

### De los materiales directos

- Precio real de compra del kit de accesorios = \$300 por unidad
- Precio estándar del kit de accesorios = \$400 por unidad
- Cantidades reales consumidas en la elaboración de una tarjeta = 2 kit
- Cantidades estándar para la elaboración de una tarjeta = 1 kit

### De la mano de obra directa

- Tarifa real por hora = \$200
- Tarifa estándar por hora = \$300
- Horas reales invertidas en el ensamble de la tarjeta = 3 horas
- Horas que se debieron invertir en el ensamble de la tarjeta = 2 horas
- La capacidad normal de mano de obra a la semana es = 5 horas

### Sobre los cif

Información real semanal	Información presupuestada semanal
Arriendo = \$1.000	Arriendo = \$600
Mano de obra fija = \$1.000	Mano de obra fija = \$400
Energía consumida (variable) = \$3.000	Energía (variable) = \$2.500

### Preguntas

1. Calcule las variaciones de los materiales directos, la mano de obra directa, y los cif.
2. Construya el estado de resultados por costeo variable para unos costos estándar y unos costos variables, teniendo en cuenta que el precio de venta de una tarjeta es \$6.000.

### Solución punto 1

#### Variación de los materiales directos

- Var precios =  $(\$300 - \$400) \times 2 = -\$200$
- Var eficiencia =  $(2 - 1) \times \$400 = \$400$
- Var materiales directos = \$200 desfavorable

#### Variación de la mano de obra directa

- Var tarifas =  $(\$200 - \$300) \times 3 = -\$300$

- Var eficiencia =  $(3 - 2) \times \$300 = \$300$
- Var mano de obra directa =  $\$0$

### Variación de los cif

- Var gasto:	Fijos	Variables
- Cif(R)	\$2.000	\$3.000
- Cif(P)´	\$1.000	$\$500 \times 3 = \$1.500$
- Var gasto	\$1.000	$\$1.500 = \$2.500$ desfavorable

### Var eficiencia

$$VE = (3 - 2) \times \$500 = \$500 \text{ desfavorable}$$

### Var volumen o capacidad

$$VV = (5 - 2) \times (\$1.000/5) = \$600 \text{ desfavorable}$$

### Variación total de los cif

$$\$2.500 + \$500 + \$600 = \$3.600$$

### Comprobación

- Var total cif = cif(R) - cif(S)
- cif(R) =  $\$5.000$
- cif(S) =  $(ts(v) + ts(f)) \times Hs = (\$500 + \$200) \times 2 = \$1.400$
- Var total cif =  $\$3.600$

### Solución punto 2

Estado de resultados por costeo variable a cifras reales y estándar			
	Costos reales	Costos estándar	Variación
Ingresos	$\$6.000 \times 1 = \$6.000$	$\$6.000 \times 1 = \$6.000$	
CMV			
Mat d = Pr × Qr y Ps × Qs	$\$300 \times 2 = \$600$	$\$400 \times 1 = \$400$	\$200
Mod = tr × Hr y ts × Hs	$\$200 \times 3 = \$600$	$\$300 \times 2 = \$600$	\$0
Cif var	\$3.000	$ts(v) \times Hs = \$500$ $\times 2 = \$1.000$	$\$3.000 - 1.500$ $+ 500 = \$2.000$

Continúa

*Continuación*

Margen contribución producción	\$1.800	\$4.000	
Fijos producción	\$2.000	$ts(f) \times Hs = \$200$ $\times 2 = \$400$	$\$2.000 - \$1.000$ $+ \$600 = \$1.600$
Utilidad operación	-\$200	\$3.600	\$3.800

Se puede apreciar que la utilidad de operación tiene una diferencia de \$3.800, que se explican así:

$$\text{Var materiales directos} + \text{var de mano de obra directa} + \text{var cif} = \$3.800$$

Se invita al lector a calcular el costo de las ineficiencias y el costo estándar de una tarjeta y compararlo con el costo real de una unidad.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. ¿Cuáles son las posibles limitaciones y desventajas que pueden tener los costos estándar en los procesos de toma de decisiones gerenciales en un momento determinado?
2. ¿Cuáles son las tres situaciones de una empresa en las cuales es útil calcular los costos estándar ideales?
3. ¿Cómo se podrían calcular los costos de las ineficiencias en un análisis de variaciones?
4. ¿Por qué razón la variación debida a precios (VP) no puede ser calculada como  $(Pr - Ps) \times Qs \times \text{volumen de actividad real}$  y la variación debida a cantidades (VQ) no puede ser calculada como  $(Qr - Qs) \times Pr \times \text{volumen de actividad real}$ , dado que la suma de ambas expresiones es igual a la variación total?
5. ¿Cuál es el significado de una variación debida a precios?
6. ¿Cuáles pueden ser las posibles causas de una variación debida a precios en una materia prima importada?
7. ¿Cuál es el significado de una variación debida a cantidades?
8. ¿Cuáles pueden ser las posibles causas de una variación debida a cantidades en una materia prima suministrada por un proveedor nacional?
9. ¿Cuál es el significado de una variación negativa bien sea debida a precios o debida a cantidades?

10. ¿Cuáles variables se deben tener en cuenta para fijar el precio estándar de un material?
11. ¿Qué áreas o departamentos participan comúnmente en la determinación del precio estándar de una materia prima o un insumo importado?
12. ¿Quién y cómo se determinan las cantidades estándar de material a utilizar para la elaboración de un producto?
13. ¿Cómo sería el comportamiento de las variables en las preguntas 4 a 12 utilizando las fórmulas y los conceptos de una variación debida a mano de obra directa?. Desarrolle el ejercicio.
14. ¿Qué significa la variación debida a precios, costo o gasto, y cuáles pueden ser las posibles causas de esta variación?
15. ¿Por qué razón la variación debida a la eficiencia de los cif se encuentra multiplicada por la  $ts(v)$  y no la  $ts(f)$ ?
16. ¿Cuáles pueden ser las causas de unas variaciones de los cif debidas a eficiencia y debidas a volumen?
17. ¿De cuánto son los sobrecostos debidos a ineficiencias en el ejercicio resuelto?
18. ¿En qué lugar debe concentrar los esfuerzos la administración en el ejercicio resuelto?
19. ¿Cómo podría aplicarse un análisis de variaciones en una empresa de servicios?

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 7.1. Refinadora

Una refinadora tiene en el área de producción los siguientes procesos: extracción, recolección, tratamiento, almacenamiento, bombeo o compresión.

La administración ha presupuestado (para su capacidad normal) un arriendo y una depreciación mensual de \$8.000.000, y adicionalmente un consumo de energía que depende de los barriles procesados por valor de \$7.000.000.

Para la producción de un barril se deben utilizar una unidad de materia prima A, a un precio normal de \$150.000, y una de materia prima B,

a un precio normal de \$30.000. Cada barril requiere un operario, quien procesa un barril cada 30 minutos. Este operario tiene un salario mensual de \$500.000 con un factor prestacional (ya incluido todo) del 95%. El tiempo normal disponible del operario es de 200 horas al mes.

Durante el mes la empresa ha procesado 300 barriles utilizando 320 unidades de materia prima A en total (de los cuales se han desperdiciado 20 unidades por problemas anormales del proceso) y 10 unidades de materia prima B, más de la cantidad normal requerida para su procesamiento. El operario ha invertido en total 0,8 horas por barril con un valor por hora un 10% por encima del estándar. Los costos indirectos de fabricación fijos y variables fueron de un 30% por encima del presupuesto. El costo de las materias primas A utilizadas fue de \$50.000.000 y de las materias primas B fue de \$10.230.000

### Calcular

1. Las variaciones de materiales, de mano de obra directa y de cif (la base de asignación de los cif es horas de mano de obra directa).
2. ¿Cuánto le costaron a la compañía sus ineficiencias?
3. Construya el estado de resultados por costos reales asumiendo que todo lo que se produce se vende. El precio de venta es un 40% más que el costo estándar.
4. Construya el estado de resultados por costos estándar asumiendo que todo lo que se produce se vende.
5. Calcule el punto de equilibrio y el margen de seguridad para unos costos reales y para unos costos estándar.
6. Analice el impacto que tiene cada uno de los elementos del costo sobre las utilidades del negocio a costos estándar y a costos reales. Graficar: porcentaje de incremento costo materiales directos vs utilidades operacionales; porcentaje de incremento costo mano de obra directa vs utilidades operacionales, y porcentaje de incremento costo cif vs utilidades operacionales.
7. ¿Dónde le recomendaría a la compañía enfocar los esfuerzos de la administración?
8. Presente un estado de resultados por costeo variable para un nivel de operación presupuestado y compárelo con los dos estados de resultados anteriores.



## Ejercicio 7.2. Panadería

Una panadería vende pasteles de hojaldre y utiliza un sistema de costos estándar. Los datos de su operación son los siguientes:

- La capacidad normal de su proceso productivo es de 8.000 horas de mano de obra directa al mes.
- Al inicio del mes la empresa presupuestó fabricar 40.000 panes con unos costos indirectos de fabricación fijos presupuestados de \$1.000.000 y unos indirectos de fabricación variables de \$500.000.
- Las cantidades estándar por pan son: 2 gramos de levadura (a \$4 el gramo); 4 gramos de harina (a \$12 el gramo); 12 minutos de mano de obra directa por pan, con una tarifa estándar para el salario mínimo con un factor prestacional del 60%.
- La empresa fabricó 38.000 panes durante el mes, se gastaron 82 kilos de levadura y 130 kilos de harina.
- Nómina reportó que se consumieron 7.000 horas a una tarifa de \$6.000 la hora de mano de obra.
- La levadura consumida costó al mes \$350.000 y la harina \$1.500.000.
- Los costos indirectos de fabricación fijos reportan \$1.000.000 y los variables \$450.000.
- La empresa distribuye los cif con base en las horas de mano de obra directa presupuestadas.

### Preguntas

1. ¿Cuáles son las variaciones de materiales, mano de obra y cif?
2. Si el precio de venta es un 50% más que el costo estándar, ¿cómo quedaría el estado de resultados por costeo variable para unos costos reales y unos costos estándar? Constrúyalo.
3. ¿Cuántos son los puntos de equilibrio, márgenes de seguridad, coeficientes de contribución, GAO? Analice la estructura de costos del negocio.

## Ejercicio 7.3. Productora de rollos de pasta de levadura

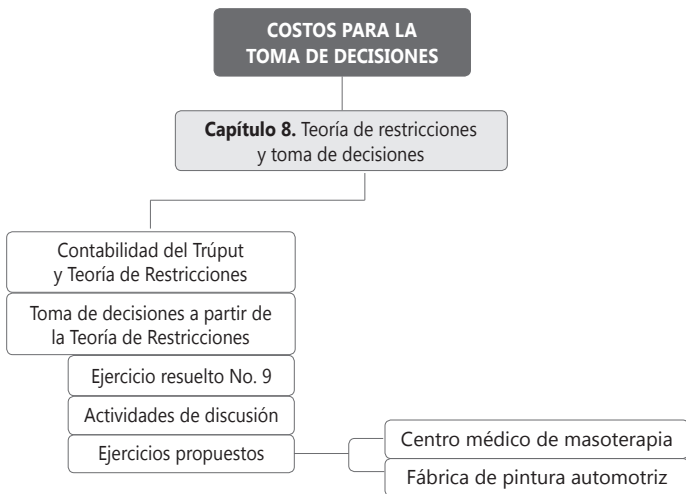
Una compañía se dedica a la manufactura de rollos de pasta de levadura en lotes de 12 docenas, usando un sistema de costos estándar. La administración ha presupuestado 200 lotes con unos costos indirectos de fabricación totales de \$4.000 y unos indirectos fijos de \$1.500. Las

cifras estándar por lote son: de materiales, \$6 por lote, con un consumo de 2 libras por lote; de mano de obra directa 15 horas, para 300 lotes a \$20 hora. Las horas presupuestadas son 10 horas.

Si el gerente sabe que realmente se manejaron 250 lotes con las siguientes cifras: de materiales, \$2 por libra y un consumo de 1.5 libras por lote, se gastaron 20 horas de mano de obra directa en todos los lotes a \$20 hora, con unos costos indirectos de fabricación variables de \$2.000 y unos fijos que sumaron el 50% de los variables, efectuar:

1. Análisis de variaciones de materiales.
2. Análisis de variaciones de mano de obra directa.
3. Análisis de variaciones de costos indirectos de fabricación utilizando el método de tres variaciones.
4. Calcular el número de lotes a vender para alcanzar el punto de equilibrio sabiendo que un lote se vende a \$30, utilizando costos estándar y costos reales.

# CAPÍTULO 8 Teoría de restricciones y toma de decisiones



## Objetivos del capítulo

El capítulo presenta al lector los conceptos básicos desarrollados por la Teoría de Restricciones (TOC), como son su proceso de mejora continua, la restricción del sistema, las medidas de desempeño (Trúput, Gastos Operacionales, Inversión), la utilidad neta y el retorno sobre la inversión (ROI). Adicionalmente se presenta una comparación entre los conceptos de la contabilidad de costos tradicional descritos en los capítulos anteriores, y la Teoría de Restricciones.

Al finalizar el capítulo el lector estará en la capacidad de identificar los productos o servicios más rentables del sistema; determinar su mezcla óptima; analizar el efecto que tendrá la introducción o el retiro de un producto o servicio del portafolio de la compañía sobre las utilidades y la rentabilidad máxima del sistema, y definir la pertinencia de un aumento en la capacidad del sistema, entre otras. La simulación de este tipo de decisiones se encuentra en los dos ejercicios propuestos al final del capítulo, y en el ejercicio resuelto.

## Contabilidad del Trúput y Teoría de Restricciones

La contabilidad del Trúput tiene como base los principios desarrollados por Eliyahú Goldratt en la Teoría de Restricciones (TOC). Goldratt, un físico, científico y líder empresarial, utilizó conceptos y métodos de solución de problemas adquiridos en la física, y los aplicó a problemas de producción y operaciones.

Su teoría plantea que las empresas se deben analizar como sistemas, es decir que los elementos que la integran tienen una relación interdependiente. Dada esta interdependencia, un concepto vital de esta teoría es lo que se denomina su **restricción**. "La restricción del sistema es cualquier cosa que limita un sistema de alcanzar un mayor desempeño en relación con su meta [...]" (Goldratt, 1990, p. 4). Así, todos los sistemas deben tener como mínimo una restricción, pues en la realidad es casi imposible encontrar sistemas con recursos infinitos; si fuese así, sus utilidades y ganancias serían infinitas.

Basado en el anterior razonamiento, Goldratt creó un proceso de mejora continua que tiene cinco pasos: 1) identificar la restricción del sistema; 2) decidir cómo se explota la restricción del sistema; 3) subordinar el resto del sistema a la decisión anterior; 4) elevar la restricción del sistema, y 5) visualizar si al eliminar la restricción se comienzan nuevamente los cuatro primeros pasos (Corbett, 1998).

El primer paso –identificar la restricción del sistema– consiste en encontrar cuál es el recurso que limita la velocidad del sistema. Lo anterior indica que el máximo flujo posible en el sistema es determinado por el eslabón más débil de este.

El segundo paso –decidir cómo se explota la restricción del sistema– indica que cualquier tiempo perdido en la restricción se convertirá en una pérdida en el flujo total del sistema, por lo cual se deben tener amortiguadores (en un sistema productivo es el inventario) para evitar que el recurso restrictivo pare como consecuencia de la falta de suministro de los otros recursos que lo alimentan.

El tercer paso –subordinar el resto del sistema a la decisión anterior– indica que los otros recursos deben trabajar a la misma velocidad de la restricción, o de lo contrario se generarán excesos o escasez de trabajos en proceso, lo cual se traducirá en sobrecostos para la empresa (sobreinventario).

El cuarto paso –elevar la restricción del sistema– sugiere que, puesto que es deseable obtener el máximo desempeño del recurso restrictivo, es importante analizar qué pasaría en todo el sistema si se aumentara su capacidad, es decir, en este punto interesa responder si valdría la pena o no invertir en más recursos. Para encontrar la respuesta sería necesario analizar el impacto que tendría el aumento de la capacidad de la restricción en el desempeño máximo posible a obtener por todo el sistema.

El quinto y último paso consiste en visualizar si al aumentar la capacidad del recurso restrictivo, la restricción del sistema cambia a otro recurso o no. En caso de que cambie, se debe hacer el proceso desde el primer paso hasta el quinto para el recurso restrictivo nuevo.

La contabilidad del Trúput y la Teoría de Restricciones ayudan entonces a responder preguntas tales como ¿cuánto dinero genera la compañía?, ¿cuánto dinero es capturado por la compañía? y ¿cuánto dinero es gastado para operar la compañía? (Corbett, 1998).

## Medidas de desempeño de la contabilidad del Trúput y su relación con la contabilidad de costos tradicional

Para responder las preguntas que quedaron planteadas en el apartado anterior, la contabilidad del Trúput utiliza las siguientes medidas de desempeño: Trúput (T), Inversión (I), y Gastos de Operación (GO).

El **Trúput (T)** es la velocidad con la que el sistema genera dinero por medio de las ventas. Está determinado por la diferencia entre el precio de venta unitario y los *costos totalmente variables*, en los cuales las palabras *totalmente variables* indican que son las cifras que realmente cambian con el aumento de una unidad en el volumen de actividad.

El autor de este libro se pregunta ¿qué diferencia hay entre el concepto del Trúput y el concepto de margen de contribución unitario? Como se explicó en el Capítulo 6, el margen de contribución unitario (Mcu) es calculado a partir de la resta del precio de venta unitario y los costos y gastos variables unitarios, del producto o servicio. Vale la pena precisar que en el Capítulo 1 se definieron los costos y gastos variables como aquellas cifras que sí cambian ante un cambio en el volumen de actividad, es decir, que generan un incremento en su magnitud total, por lo cual se invita a reflexionar ¿por qué razón es necesario incorporar dentro de la definición del Trúput la palabra *totalmente*? Por lo

anterior, ¿por qué razón la Teoría de Restricciones ve la necesidad de cambiarle el nombre al *margen de contribución unitario*, concepto definido desde la contabilidad de costos tradicional? La posición del autor es que realmente no habría una diferencia entre ambos conceptos, si se hace una adecuada identificación tanto de los costos como de los gastos “realmente” variables o *totalmente* variables, aplicando los conceptos definidos desde el Capítulo 1 de este texto.

La **Inversión (I)** es todo el dinero que el sistema invierte en comprar elementos que pretende vender. Este concepto de inversión también es denominado *inventario*, que se divide en el inventario de materia prima y el trabajo en proceso, los productos terminados y los demás activos. “El inventario de producto en proceso y productos terminados se valora al precio pagado por la materia prima y por las partes compradas para elaborarlos” (Corbett, 1998).

Cuando se presentó el costeo variable se explicó que el costo de la mercancía vendida en el sector manufacturero está calculada a los costos variables de producción, por tal motivo los costos fijos no forman parte del valor de los inventarios y son descargados del estado de resultados en el periodo en que se incurra en ellos, independientemente de si las unidades son vendidas o no. Lo anterior para precisar que –en términos de lo dicho y explicado en Capítulos 2 y 7 del presente libro– la inversión planteada en la Teoría de Restricciones sería el equivalente al valor de los activos requeridos para su elaboración, más el costo variable de los inventarios de productos en proceso y productos terminados.

Los **Gastos de Operación (GO)** se refieren a todo el dinero que el sistema gasta en convertir la inversión en Trúput. Aquí se encuentran contenidos todos aquellos costos que no son costos totalmente variables. Según Corbett (1998),

la TOC no se preocupa por clasificar los gastos como fijos o semivariables; lo que realmente importa es si son totalmente variables o no lo son [...] Los incrementos o reducciones en los Gastos de Operación son analizados sobre una base de caso por caso, y se toma en cuenta su impacto sobre las utilidades (p. 32).

En esta teoría se plantea que “el error más común es pensar que la TOC considera los Gastos de Operación como fijos” (Corbett, 1998, p. 32).

La reflexión que hace el autor de este libro es que cuando se va a tomar una decisión en la cual existen dos o más alternativas de decisión, la clasificación de costos y gastos relevantes e irrelevantes –explicada también en el Capítulo 1– es vital para llegar a una decisión acertada. “Costos y gastos irrelevantes son aquellas cifras que están presentes en dos alternativas por el mismo concepto y la misma magnitud”. Es evidente desde esta clasificación que no necesariamente los costos y gastos fijos son cifras irrelevantes para tomar la decisión, pues en alternativas en las cuales sea necesario superar los volúmenes de capacidad alcanzable, estas cifras fijas serían costos o gastos escalonados, con lo cual se convertirían en cifras relevantes para el análisis. Lo anterior quiere decir que las clasificaciones de costos y gastos relevantes e irrelevantes planteados en la contabilidad de costos tradicional sirven para analizar caso por caso y, por tal motivo, ¿por qué razón sería necesario denominarlos gastos de operación?

La Teoría de Restricciones afirma que estos tres medidores de desempeño (T, GO, e I) son suficientes para ver el efecto sobre las Utilidades Netas (UN) y el Retorno sobre la Inversión (ROI), así:

$$UN = T - GO \qquad ROI = UN / I$$

Por supuesto que las decisiones gerenciales que se toman buscan aumentar la utilidad neta y el ROI de esta, para lo cual lo ideal es que aumente el Trúput y disminuyan los gastos operacionales con una menor inversión.

Si hacemos un paralelo entre los tres medidores de desempeño utilizados por la Teoría de Restricciones y los conceptos utilizados y obtenidos de un estado de resultados por costeo variable de la contabilidad de costos tradicional, se puede apreciar que el Trúput calculado a nivel total es lo que se denomina como *margen de contribución total*; la utilidad neta sería la *utilidad de operación* si solamente se incluyen los egresos de los recursos operacionales de la compañía, o la misma utilidad neta, si se tienen en cuenta los recursos no operacionales, financieros y la carga impositiva de ella, conceptos definidos en la contabilidad de costos tradicional. Más aún, el ROI de la Teoría de Restricciones es un concepto similar a la *rentabilidad de los activos*, obviamente haciendo una depuración del valor de los activos, calculando la utilidad neta a partir de un estado de resultados por costeo variable.

Eso significa que –puesto en los términos de la contabilidad de costos tradicional– lo planteado en la Teoría de Restricciones lo que busca es aumentar el margen de contribución total generado, disminuyendo la estructura fija requerida, con menos activos o recursos involucrados. Vale la pena resaltar la importancia que tiene hacer una adecuada identificación de los costos y gastos que realmente sí cambian con el volumen de actividad (costos y gastos variables), y aquellos cuya magnitud no cambia ante los cambios en el volumen de actividad dentro de un rango relevante dado por la capacidad de la compañía (costos y gastos fijos).

Por todo lo anterior, el autor invita a reflexionar sobre el propósito del autor Eliyahu Goldratt en la Teoría de Restricciones, cuando plantea una serie de conceptos como el Trúput, la inversión, los gastos operacionales, la utilidad neta y el ROI, si tienen una estrecha relación con los conceptos margen de contribución; activos o recursos requeridos; costos y gastos fijos; costos y gastos fijos escalonados; utilidad de operación; utilidad antes de intereses e impuestos; utilidad antes de impuestos; utilidad neta y rentabilidad de los activos de la contabilidad de costos tradicional, en los cuales lo importante radica en haber hecho una adecuada aplicación de los conceptos de cifras variables y fijas, conceptos de relevancia e irrelevancia, capacidad, explicados por las clasificaciones tradicionales de los costos. ¿Será que la necesidad planteada por Goldratt en la Teoría de Restricciones de definir estos nuevos conceptos, se debe a una inapropiada clasificación de las cifras utilizadas por las compañías, como consecuencia de una inadecuada aplicación de los conceptos teóricos de la contabilidad de costos tradicional?

## **Toma de decisiones a partir de la Teoría de Restricciones**

Algunas de las decisiones más importantes que son tomadas aplicando los conceptos de la Teoría de Restricciones, o a partir de un estado de resultados por costeo variable que incluya un análisis en la restricción del sistema, son:

- Identificación de mezclas óptimas de portafolios de productos o servicios que busquen la maximización de las utilidades del sistema.
- Identificación de productos o servicios más rentables del sistema.



- Impacto que tienen los cambios de precios de venta unitarios sobre las utilidades máximas del sistema.
- Efecto de la introducción o retiro de un producto o servicio del portafolio de la compañía, sobre las utilidades y rentabilidad máxima del sistema.
- Pertinencia de un aumento en la capacidad del sistema.

De acuerdo con lo aportado por la Teoría de Restricciones, para estar en capacidad de tomar estas decisiones, es necesario tener en cuenta tanto el Trúput o el margen de contribución unitario de cada producto o servicio, como su tiempo en la restricción del sistema. De la división entre el Trúput y el tiempo por unidad requerido en la restricción, se determina lo que se denomina como el *octano* en la Teoría de Restricciones, o lo que sería el margen de contribución unitario del recurso escaso en la contabilidad de costos tradicional. Este concepto indica los pesos que le quedan a la compañía por unidad de tiempo en el recurso escaso, indicador que sirve para ordenar de mayor a menor la rentabilidad de los productos o servicios.

El concepto anterior es importante pues al organizar los productos o servicios de mayor a menor margen de contribución en el recurso escaso o según su octano, se podrá determinar la mezcla de productos o servicios que conducen a la máxima utilidad posible del sistema, y así comparar la utilidad máxima con la utilidad que está siendo obtenida de acuerdo con la mezcla real de productos o servicios demandados en el mercado. Por tanto, el propósito de calcular la brecha entre la máxima utilidad y la real alcanzada, sirve para diseñar estrategias tanto en el corto, como en el mediano y largo plazo, que busquen la consecución de la utilidad máxima.

Es aquí en donde el autor de este texto destaca la importancia del aporte de la Teoría de Restricciones al incorporarle a la contabilidad de costos tradicional el concepto de *restricción en el sistema*, pues la identificación de los productos o servicios más rentables no requiere del cálculo de los costos unitarios de los productos o servicios, prorrateando, distribuyendo o asignando los costos y gastos fijos por medio de bases de asignación (en el costeo tradicional) o inductores o generadores de costos o *cost drivers* utilizados por el costeo basado en actividades.

Por esta razón, cuando en un momento específico la empresa requiere determinar a qué productos o servicios se les debería dar prio-

ridad, el cálculo del costo unitario no es requerido para encontrar su respuesta, es decir sería suficiente aplicar los principios de la Teoría de Restricciones o el margen de contribución teniendo en cuenta el tiempo en la restricción.

## EJERCICIO RESUELTO No. 9

### Servicio médico

Una clínica realiza exámenes de la cabeza y del tórax. Para prestar estos servicios cuenta con médicos y equipos cuya capacidad práctica es de 35.000 y 20.000 horas respectivamente. La depreciación mensual de los equipos es de \$1.500.000, y el arriendo mensual del local \$2.000.000. La clínica maneja los siguientes datos:

Datos de entrada	Exámenes de cabeza	Exámenes de tórax
Pvu	\$1.000/examen	\$1.600/examen
Materiales directos variables	\$200/examen	\$500/examen
MOD	\$190/examen	\$200/examen
Otros variables	\$130/examen	\$200/examen
No. horas médico	2 h/examen	4 h/examen
No. horas equipos	1 h/examen	2 h/examen
Demanda máxima	5.000 exámenes	7.000 exámenes

Con la información anterior, determine cuántos exámenes de la cabeza y del tórax se deben realizar con el ánimo de maximizar la utilidad de operación.

### Solución

En caso de que la clínica tuviera los recursos suficientes para realizar todos los exámenes de la cabeza y del tórax que demanda el mercado, la utilidad máxima a la que podría aspirar es:

Ítem	Cabeza	Tórax	Total
CyG var unita	\$520	\$900	
No. exámenes	<b>5.000</b>	<b>7.000</b>	38.000

Estado resultados	Cabeza (\$)	Tórax (\$)	Total (\$)
Ingresos	5.000.000	11.200.000	16.200.000
CyG variables	2.600.000	6.300.000	8.900.000
Mctotal	2.400.000	4.900.000	7.300.000
Costos y gastos fijos			3.500.000
Utilidad operacional			3.800.000

De la tabla anterior se puede observar que el tiempo demandado en horas-médico es 38.000, por tanto, la clínica no tiene la capacidad suficiente para realizar todos los exámenes. Por eso es importante determinar a qué exámenes darle prioridad.

Los exámenes de la cabeza tienen un margen de contribución unitario de \$480 por examen, mientras que los del tórax generan \$700 por examen. Parece entonces que los exámenes del tórax son más rentables que los de la cabeza. Si se le da prioridad a los del tórax, se practicarían 7.000 exámenes de tórax, y 3.500 de la cabeza, con una utilidad operativa de \$3.080.000, como se puede apreciar a continuación, por supuesto menor que la utilidad sin restricción de recursos obtenida anteriormente (\$3.800.000):

Ítem	Cabeza	Tórax	Total
CyG var unita	\$520	\$900	
No. exámenes	3.500	7.000	\$35.000
Estado de resultados	Cabeza (\$)	Tórax (\$)	Total (\$)
Ingresos	3.500.000	11.200.000	14.700.000
CyG variables	1.820.000	6.300.000	8.120.000
Mctotal	1.680.000	4.900.000	6.580.000
Costos y gastos fijos			3.500.000
Utilidad operacional			3.080.000

Al aplicar el concepto de margen de contribución en el recurso escaso u octano, los exámenes de la cabeza generan \$240 por hora en el recurso escaso (médicos) y los del tórax \$175 por hora. Así, se debería dar prioridad a los exámenes de la cabeza. Con esta conclusión, la utilidad de operación máxima a la que se podría aspirar es de \$3.275.000 con 5.000 exámenes de la cabeza y 6.250 del tórax, utilidad

mayor que la obtenida en el análisis previo, como se puede apreciar a continuación:

Ítem	Cabeza	Tórax	Total
CyG var unita	520	\$900	
No. exámenes	5.000	6.250	35.000
<b>Estado de resultados</b>	<b>Cabeza (\$)</b>	<b>Tórax (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Ingresos	5.000.000	10.000.000	15.000.000
CyG variables	2.600.000	5.625.000	8.225.000
Mctotal	2.400.000	4.375.000	6.775.000
Costos y gastos fijos			3.500.000
Utilidad operacional			3.275.000

Es importante resaltar que la depreciación de los equipos y el arriendo del local son cifras irrelevantes para tomar la decisión sobre cuántos exámenes de la cabeza y del tórax efectuar, puesto que están presentes en las alternativas por el mismo concepto y la misma magnitud si no se tiene en cuenta un aumento en la capacidad del sistema.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. ¿En qué momento los costos y gastos fijos se convierten en cifras relevantes para determinar la mezcla óptima de productos con el fin de obtener una utilidad máxima?
2. ¿Qué desventajas tiene la contabilidad del Trúput con respecto a la contabilidad de costos tradicional?
3. Realice una comparación entre los conceptos desarrollados por la contabilidad del Trúput y la contabilidad de costos tradicional.
4. A partir de la comparación realizada en el punto anterior, determine si es posible afirmar que entre la contabilidad del Trúput y el costeo tradicional, una de ellas es mejor que la otra.
5. Identifique para qué tipo de decisiones es imprescindible aplicar los conceptos de la Teoría de Restricciones
6. Identifique para qué tipo de decisiones la Teoría de Restricciones no es suficiente, e indique cuáles conceptos de la contabilidad de costos tradicional serían necesarios para complementarla.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 8.1. Centro médico de masoterapia

Recientemente el doctor Alejandro Chaparro abrió un centro de salud especializado en masajes terapéuticos (quiropático, reflexológico y coreano). El éxito fue inmediato, pues Chaparro contrató un fisioterapeuta reconocido en ese tipo de masajes. Sin embargo existe un problema, y es que el lugar siempre está copado y no hay manera de ampliar el negocio sin perder calidad, ya que sería necesario contratar a otro fisioterapeuta, que lógicamente no tendría la calidad del actual, y se desea obtener su máximo provecho.

Chaparro ha notado que cuando los clientes no pueden obtener uno de los masajes ofrecidos no se molestan y piden otro en su lugar, lo que demuestra que concurren por el buen servicio de masoterapia, y no por un masaje en especial.

Los costos de los tres tipos de servicios son:

Servicio	Precio de venta (\$)	Costo variable (\$)
Masaje quiropático	40	25
Masaje reflexológico	30	10
Masaje coreano	80	50

Chaparro realizó un estudio de tiempos del fisioterapeuta para elaborar cada servicio y llegó al siguiente resultado:

Masaje quiropático: 10 minutos

Masaje reflexológico: 16 minutos

Masaje coreano: 25 minutos

El tiempo efectivo de trabajo del terapeuta es de 10 horas diarias.

Chaparro sabe que hasta cierto punto los diferentes servicios son sustitutos recíprocos y realizó un estudio para determinar cuál sería el consumo máximo al día por servicio, en caso de que no existieran los otros, y llegó a los siguientes resultados:

Masaje quiropático: 30 órdenes

Masaje reflexológico: 15 órdenes

Masaje coreano: 20 órdenes

## Preguntas

1. ¿Qué masajes conviene vender al día y cuántas órdenes de cada uno, tomando en cuenta las restricciones existentes?
2. ¿Cuál es el salario máximo que se podría pagar a otro fisioterapeuta con el fin de que se justifique contratarlo?

## Ejercicio 8.2. Fábrica de pintura automotriz

Una fábrica de pintura automotriz ofrece siete colores diferentes a sus clientes. A continuación se presentan el precio de venta unitario (medido en galones), los costos y gastos variables unitarios, los tiempos de procesamiento y la demanda máxima de cada color:

Color de la pintura	Precio \$/unidad	Cvu \$/unidad	Tiempo procesamiento min/unidad	Demanda máxima en unidad
Blanco	100	40	0	600
Rojo	170	85	10	450
Negro	350	220	15	100
Azul	180	80	9	240
Amarillo	150	60	8	230
Verde	250	100	14	250
Gris	300	160	15	40

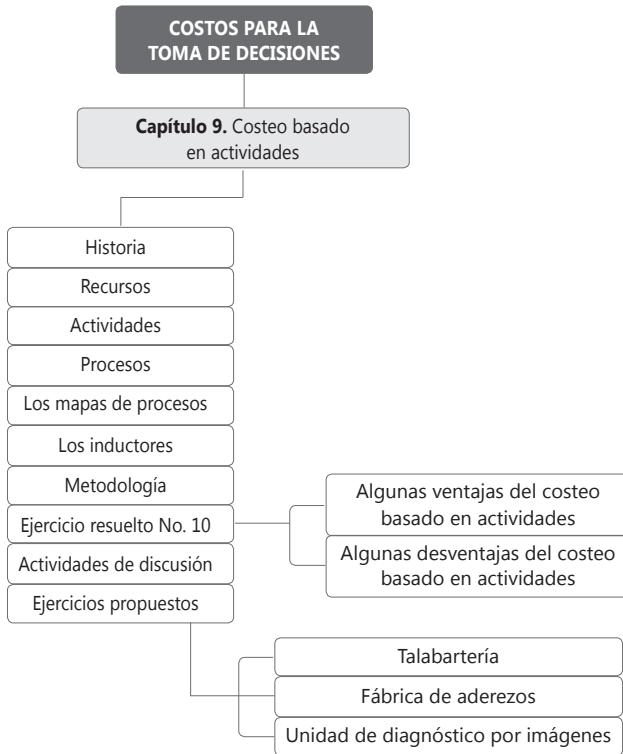
La capacidad del sistema está determinada por una persona que labora en jornadas de trabajo de 8 horas al día. De los 30 días del mes, 8 corresponden a días de descanso. El nivel de eficiencia del personal es del 90%. Los recursos invertidos por la compañía son de \$3.000.000, los costos de depreciación de la máquina y arriendo de los equipos son \$100.000 mensuales.

### Con la información anterior:

1. Determine el punto de equilibrio del negocio para una mezcla de ventas igual a la demanda máxima.
2. Calcule la utilidad máxima de la compañía sin tener en cuenta la restricción del sistema.
3. Defina cuál es la capacidad práctica o alcanzable en el sistema.

4. Responda ¿a qué productos se les debería dar prioridad haciendo una clasificación por precios y margen de contribución unitario? ¿Cuál sería la utilidad máxima para las mezclas encontradas? ¿Cuáles costos son irrelevantes para tomar esta decisión?
5. Responda ¿cuál es la mezcla óptima de pinturas que permite obtener la utilidad máxima en el sistema teniendo en cuenta los conceptos de la Teoría de Restricciones o el margen de contribución unitario en el recurso escaso? ¿Cuál sería el nuevo punto de equilibrio para esta mezcla óptima de pinturas?
6. Si por restricciones en el mercado se tiene que fabricar y vender mínimo el 50% de la demanda máxima de la pintura negra, analice el efecto sobre las utilidades máximas posibles a obtener por la empresa.
7. Si se contratara otra persona con un salario fijo, ¿quien tendría un nivel de eficiencia del 60%? Determine el máximo salario a pagar con el fin de que se justifique hacerlo.
8. El Departamento de Mercadeo y Ventas está analizando la posibilidad de disminuir el precio de venta de la pintura azul en un 30%, con lo cual se estima que su demanda máxima aumente en un 10%. Analice el impacto que esto puede tener en el desempeño de la empresa.
9. ¿Valdría la pena realizar una modificación a los equipos para la preparación de la pintura por valor de \$1.000.000, con lo cual se aumentaría su depreciación en \$50.000 mensuales, sabiendo que se disminuirían los tiempos de preparación de la pintura gris y la negra en 2 minutos por unidad cada uno?
10. A partir de la situación inicial, es decir, sin contratar otra persona, sin cambios en los precios de venta, sin modificación de los equipos y sin las restricciones del mercado, ¿qué efecto tendría sobre el desempeño de la empresa introducir una pintura blanco marfil, con unas ventas estimadas máximas iguales a 60 unidades, con un precio de venta unitario de \$240, unos costos variables de \$90 por unidad, y un tiempo de preparación de 9 minutos por unidad?
11. Responder la misma pregunta anterior, suponiendo que se ha contratado otra persona, se han hecho las modificaciones de los equipos y se han presentado las restricciones en el mercado para la pintura azul.

# CAPÍTULO 9 Costeo basado en actividades



## Objetivos del capítulo

Para ser utilizado en la enseñanza, el conocimiento no sólo debe ser renovador sino virtuoso, directo, sencillo, elocuente, oportuno y veraz; posiblemente estas y muchas otras características son las que acercan al lector a la comprensión del contenido de este capítulo y a sentir la necesidad de aprender y aplicar un determinado tema como es el costeo basado en actividades (costos ABC).

Al final de la lectura de este capítulo, y como primer objetivo de este, el lector se acercará a la identificación de los elementos básicos de la técnica de costeo ABC, como son los recursos, las actividades, los



procesos, el objeto del costo y los direccionadores, permitiendo como segundo objetivo, establecer las diferencias existentes entre los costos tradicionales y los costos modernos, o ABC.

Su tercer objetivo es permitir la realización de ejercicios propios de esta técnica contable y la asignación precisa de los costos y gastos indirectos a los productos o servicios.

Por último, el lector tendrá las herramientas suficientes para realizar la aplicación de los costos ABC de manera estratégica, con el fin de desarrollar ventajas competitivas y tomar decisiones que generen beneficios económicos para la empresa.

## Historia

Reconocer la historia y luego determinarla en relación con los costos ABC invita a evaluar cronológicamente lo ocurrido en las primeras décadas del siglo XX con el estudio de los costos indirectos de Alexander Hamilton, concentrándose en las causas generadoras de este tipo de costos por recopilación y almacenamiento de datos para luego analizarlos en un proceso que resulta complejo e intensivo, características que le imprimen el carácter de impráctico.

A principios de los años sesenta, los contadores de gestión y académicos Gordon Shillinglaw, de la Universidad de Columbia, y George Stabus, de Berkeley, ofrecieron sus conceptos con relación al análisis basado en las actividades; una década más tarde este último autor publicó el libro *Activity costing and input-output accounting*, generando la base teórica de los costos ABC, debido a la gran aceptación de compañías y consultores. Esta obra representa hasta la fecha el origen del costeo ABC con un gran contenido y organización de los conceptos básicos de esta técnica de costeo.

Para 1985, teóricos como Jeffrey G. Miller, Thomas E. Vollmann, H. Thomas Johnson y Robert S. Kaplan, concretaron las apreciaciones al publicar el estudio *El costeo basado en las transacciones*, cuyos argumentos alcanzaron mayor profundidad con la aparición y posterior divulgación del libro *Pérdidas relevantes: surgimiento y fallos de la administración contable*, de Johnson & Kaplan, en 1987.

La aplicación del costeo ABC en la empresa se llevó a cabo cuando de manera compartida durante 1960 y 1970, las compañías *General*

*Electric* y *General Motors* respectivamente, hicieron que sus ejecutivos en finanzas y en el control de gestión relacionaran una versión sencilla del costeo ABC con la mejor información sobre sus propios costos indirectos. Desde ese momento, muchas compañías y sus consultores siguieron concentrando sus esfuerzos en la búsqueda de un mejoramiento continuo sobre la información, con el fin de estructurar un buen sistema de costos que satisficiera las necesidades del momento.

Al revisar el contenido de las teorías de los diferentes expertos en costos, todos coinciden en un interés común de permanecer preocupados por optimizar el rendimiento del capital sobre la base de la reducción y el control de los costos, motivo por el cual se hace mayor la necesidad de tener un sistema de costos que permita tener una visión holística de la empresa.

En 1980 se consolidan progresos conceptuales y estructurales con la experiencia de Robin Cooper y Robert Kaplan, de la Universidad de Harvard, tras la nominación que le dieron al costeo sobre la base de que el costo final de los productos queda representado no sólo por la participación de este en las materias primas, sino por el que se adjunta sobre las actividades de fabricación y venta. En tal sentido lograron identificar los tres factores fundamentales que justifican la necesidad y la puesta en práctica del costeo ABC: el cambio generado sobre la estructura de los costos, su nivel de competencia, y el impacto de cómo cae el costo de la medición al relacionarlo con la tecnología.

Evidencias de cambios en los componentes de los costos al comparar los datos de principios y finales del siglo XX muestran la gran necesidad de la evolución de los sistemas de costos con el fin de realizar una mejor gestión de estos. Por ejemplo, los costos de mano de obra directa pasan de un 50% en los principios del siglo XX, a un 10% para el final del mismo siglo, experiencia que se repite en igual sentido para el costo de los materiales, al pasar de un 35% a un 30%, avalando el incremento de los gastos generales al verlos pasar de un 15% a un 60%.

El aumento del nivel de competencia ha impactado la economía global obligando a las empresas a que reconozcan los costos reales de los productos como herramienta que garantiza su permanencia en el mercado, en tanto que la progresión tecnológica genera una disminución del costo de la medición. Al respecto de esta última afirmación, la teoría de los costos ABC determina que los sistemas de medición de

actividades son financieramente accesibles y, en particular, evaluables, al reconocerlos como bases de datos registrados históricamente en las organizaciones.

Para generar una estructura coherente del capítulo, y aprovechando una secuencia ordenada, a continuación se explican los conceptos básicos del costeo basado en actividades, que son los recursos, las actividades, los procesos y la metodología.

## Recursos

Son los elementos necesarios consumidos por las actividades que están involucradas en la elaboración de un producto o prestación de un servicio; estos medios o recursos pueden ser costos o gastos, entre los que podemos destacar:

- **La nómina:** grupo de recursos conformados por todos los salarios, el tiempo extra, el tiempo con recargo, las prestaciones sociales y los montos de dinero extralegales de los empleados.
- **Los equipos de oficina:** son, entre otros, los bienes muebles que sufren depreciación, la energía consumida, el mantenimiento y los seguros relacionados con estos.
- **Los materiales:** están conformados por las materias primas que se transforman por medio de la mano de obra o de los costos indirectos de fabricación aplicados a ella (cif) para obtener productos terminados o prestación de servicios, y los insumos, que si bien no son transformados, forman parte del costo del producto que no fue asociado de manera directa con el objeto de costos.

En el modelo ABC los recursos deben estar en grupos con características homogéneas para así garantizar la asignación de su valor correcto de acuerdo con el consumo de estos por parte de las actividades.

Los recursos se clasifican en contables y no contables: los contables son extraídos de las cuentas que muestra la contabilidad financiera, mientras que los no contables son extraídos de cuentas que no pertenecen a ella, porque no se acogen a los principios de contabilidad generalmente aceptados, como por ejemplo los recursos tecnológicos.

Aun con las definiciones generadas hasta aquí con relación a los recursos contables y no contables, es necesario advertir que el primero de estos lleva implícito el hecho de pertenecer a cualquiera de los cin-

co estados financieros que genera la contabilidad financiera como por ejemplo los inventarios, los muebles, los equipos de oficina y el efectivo, entre otros, integrantes del balance general. De otro lado, son recursos no contables los beneficios obtenidos por el uso de facilitadores en la comunicación o en la informática, el uso de aportes tecnológicos como la web, los correos en red y el uso del Internet, etc.

Para saber cuál es el recurso a consumir, o para identificar sus características, todo producto o servicio debe llevar incluida la pregunta ¿con qué lo hacemos? Una vez conocido el interrogante se generan propuestas o guías para identificar sus componentes y, de una manera práctica e inicial, reconocer a qué tipo de recursos pertenecen, considerando tipos o categorías. Los cuatro tipos o categorías de recursos aceptados y dispuestos para ser consumidos son:

- **Recursos propios:** son de carácter fundamental, se clasifican en generales y en específicos según tengan condiciones que puedan ser definidas como de exclusividad del individuo; en detalle están compuestos por:
  - Los recursos propios generales o aquellos consumidos por todas las actividades que realiza la persona, siendo los salarios el ejemplo clásico.
  - Los recursos propios específicos o aquellos que sólo son consumidos por algunas actividades que desarrollan las personas, como por ejemplo la depreciación que se causa al accionar los equipos de cómputo sólo en algunas actividades, etc.
- **Recursos compartidos:** son utilizados por varias personas y sólo pueden emplearse en actividades específicas; a ellos pertenecen, por ejemplo, los grados variables de depreciación o el consumo de energía que se generan con el uso de equipos en general.
- **Recursos holísticos:** forman parte de estos los recursos que llegan a ser consumidos en cada una de las actividades realizadas. Para ilustrar con un ejemplo, consideremos lo siguiente: el salario es un recurso holístico dado que es consumido por todas las actividades en las que participan las personas, y de acuerdo con estos lineamientos se puede calcular empleando el TCE y el MOTP, respectivamente, tiempo completo empleado y mano de obra total ponderada, modelos que el lector podrá revisar en la medida en que recorra este capítulo.

- **Recursos especiales:** son los recursos directos que no necesitan distribuirse de acuerdo con una base de asignación o direccionador de costo, ya que son fáciles de cuantificar. Tienen como características que no pasan por las actividades y están direccionados exclusivamente al objeto de costo. Para citar sólo un ejemplo, un recurso especial es la tela empleada en la confección de una camiseta, es decir, son las cifras directas al objeto de costos final.

## Actividades

Una definición inicial de las actividades es aquel conjunto de tareas desarrolladas para lograr un objetivo común (Cuervo, 2007).

Para empezar, y empleando conceptos generales, describamos las propiedades elementales de las *actividades* de un evento cotidiano de trabajo como **prestar un servicio o elaborar un producto:** para la elaboración de un producto o para la prestación de un servicio, se debe proponer no sólo un estado de clasificación de las actividades involucradas con estos en relación con un grupo homogéneo, sino también una adecuada identificación de su direccionador de costos, de tal manera que la asignación del costo de los recursos a las actividades sea preciso y consecuente con su consumo.

Conocidas estas propiedades, concretemos dichos principios con un ejemplo individual que ilustre un grupo de *actividades* con características homogéneas, de tal manera que los recursos consumidos por ellas puedan ser asignados por un mismo direccionador. A continuación describimos el caso escogido y desarrollado.

Asumiendo que las actividades relacionadas con la confección de una billetera de cuero para hombre son diseñar, cortar, ensamblar, pulir y empacar, podemos clasificarlas en dos grupos según sus características homogéneas: las realizadas de manera manual, y las que implican la utilización de maquinaria. Son manuales, o Grupo 1, diseñar, pulir y empacar, dejando el corte y el ensamble al Grupo 2, donde se emplean las máquinas. Las actividades del Grupo 1 tienen como recurso común consumido el salario de la persona que realiza las actividades, ya que se cumplen manualmente, por tanto el direccionador más adecuado en el cálculo del costo de este recurso consumido es el tiempo total empleado por cada una de las personas en cada actividad (FTE), mien-

tras que para el Grupo 2 el direccionador más adecuado podrían ser las horas-máquina utilizadas en cada una de las actividades.

De esta manera, y complementando la definición inicial, *actividad* es toda acción que consuma un recurso, ya sea que la ejecuten una o varias personas a la vez. Si por ejemplo en una universidad o corporación queremos hacer nombramientos de empleados, una actividad inherente al proceso de selección del personal es realizar entrevistas que se pueden ejecutar por una o más personas a un mismo individuo.

Por tanto, en la implementación de los costos ABC toda empresa debe asumir como nivel mínimo el conocimiento y costeo de las *actividades*, ya que estas son la base para realizar un mejoramiento continuo de su labor. Para tal objetivo –y de acuerdo con Cuervo Tafur (2007)– las actividades se clasifican en cinco grupos:

- según la categoría a la que pertenezcan,
- según sus funciones,
- según su participación en el costo de los productos,
- según su periodicidad, y
- según su aporte a la generación de valor agregado.

## Según la categoría a la que pertenezcan

Se miden de acuerdo con cuatro parámetros:

- **Actividades unitarias:** son las que dependen del volumen de producción o nivel de actividad, porque se realizan cada vez que se genera un producto o se presta un servicio. Cuando se trata de un producto, algunos ejemplos de actividad a nivel unitario son empacar, cortar, pulir y ensamblar. Y al considerar este mismo tipo de actividades en una empresa prestadora de servicios como un banco, un ejemplo sería verificar el comprobante para cada transacción que se realice.
- **Actividades de lote:** son de carácter específico y se realizan para una determinada orden de producción o prestación de servicio, como por ejemplo alistar una máquina para un lote diferente a los que están en el curso actual de producción, o ante un nuevo producto. En el caso de una empresa de servicios encargada de instalar los recursos físicos para acceder a un paquete de televisión

por cable e Internet, una actividad a nivel de lote sería instalar la caja principal para el ingreso o el acceso a la señal, de donde van a salir las diferentes distribuciones de esta.

- **Actividades de producto:** son aquellas que tienen una relación directa con la elaboración de un carácter específico de un producto o servicio, como preparar una máquina de confección para que realice una puntada especial para una referencia individual. Este mismo tipo de actividad –y retomando la empresa del ejemplo anterior, encargada de los servicios de televisión por cable– sería buscar la señal de cada uno los servicios que pertenecen a este lote o paquete en cada lugar donde se va a ofrecer el servicio.
- **Actividades de empresa:** son el grupo de actividades de apoyo al desarrollo del objeto social, como almacenar la materia prima en una empresa de producción, o administrar el recurso humano en una empresa de prestación de servicios de educación.

## Según sus funciones

Hace referencia específica al área en la cual se realizan las actividades; en el caso del Departamento de Contabilidad, las actividades contables serían conciliar bancos, recaudar cartera y facturar, entre otras.

## Según su participación en el costo de los productos

Se consideran dos subdivisiones:

- Las actividades primarias o relacionadas no sólo con el proceso de transformación del producto sino también con la prestación del servicio, citando como ejemplo el costo que se genera al cortar las prendas en una empresa de confección, y el costo que se genera con la actividad de buscar la señal a distribuir al usuario un servicio de televisión por cable e Internet.
- Las actividades secundarias son relacionadas con la administración del negocio, que comprende labores que generalmente están relacionadas con actividades administrativas encaminadas a generar no sólo la planificación y proyección de ejercicios de mercadeo, sino también de propaganda y de logística tanto interna como externa del producto o servicio según su objeto social.

## Según su periodicidad

De acuerdo con la cualidad de repetición del ejercicio o actividad, existen dos posibilidades:

- Las actividades repetitivas, es decir que se realizan a diario, o consideradas como muy comunes, dirigidas a promover y consolidar el objetivo fundamental de la empresa. La más elemental de las actividades repetitivas puede ser la recepción de la materia prima y la preparación de los insumos para la producción, entre otras.
- Las actividades no repetitivas son las que se desarrollan sólo una vez y en un determinado momento, llegando incluso a pasar como desapercibidas. Un ejemplo de estas es escalar los moldes para una referencia cualquiera en una empresa de confecciones, y en una empresa de prestación de servicio de televisión por cable una actividad de este tipo sería trazar el recorrido de la red de cables para el transporte de la señal.

## Según su aporte a la generación de valor agregado

Se consideran dos variedades:

- **Actividades generadoras de valor:** son aquellas actividades que agregan valor tanto desde el punto de vista interno como externo. En el interno se tienen como actividades de valor agregado aquellas que son necesarias para que el producto o el servicio exista, en tanto que desde el punto de vista externo, agregan valor si el consumidor final aumenta el precio potencial que está dispuesto a pagar para satisfacer una necesidad. Son ejemplo de actividades que agregan valor la preparación de la producción, el corte de la materia prima y el pulido del producto terminado, entre otras.
- **Actividades no generadoras de valor agregado:** son las que no generan valor agregado desde el punto de vista interno ni externo, es decir, agregan un costo que no es necesario para la producción o prestación de servicio, y por tanto el cliente no está dispuesto a pagar. Un ejemplo de este tipo son todos los reprocesos de la producción o de la prestación del servicio.



## Procesos

Los procesos son el conjunto de actividades interrelacionadas que consumen recursos con el fin de obtener un producto o un servicio para el cliente tanto interno como externo. Se clasifican en cuatro categorías: según su objeto, según su aporte a la generación de valor, según su percepción por parte de los clientes externos y según su pertinencia a teorías gerenciales (Cuervo, 2007).

### Los procesos según su objeto

En esta clasificación los procesos deben ser considerados de forma especial dado que algunos de ellos merecen particular reconocimiento por su cualidad de ser fundamentales; en tal sentido comprenden:

- **Procesos primarios:** son los que participan en la producción o prestación del servicio. En otras palabras, son los que participan en el desarrollo del objeto social de la empresa, como por ejemplo el corte del cuero (materia prima) en una cadena de marroquinería.
- **Procesos secundarios:** si bien están conformados por las actividades que son de apoyo, van dirigidos a consolidar el desarrollo del objeto social. En el caso particular de una marroquinería, son procesos secundarios el proceso de administrar la gestión humana y los procesos contables, entre otros.

### Los procesos según su aporte a la generación de valor

Existen tres categorías:

- **Los que agregan valor:** conformados por actividades que de manera directa llegan a generar incremento en el valor del producto o servicio, características que van a ser percibidas por el consumidor final. El empaque adecuado y la presentación de un producto ilustran un ejemplo de lo que es un valor agregado.
- **Los procesos facilitadores o de apoyo:** están conformados por actividades que soportan y respaldan uno o más procesos de carácter fundamental, dado que tras su realización confieren el carácter de seguridad y respaldo. Se considera por ejemplo que el almacenamiento adecuado de la materia prima genera apoyo al proceso de producción, y que el proceso contable es soporte básico del proceso de producción al registrar todos sus resultados orientados hacia un mejoramiento continuo.

- **Los procesos administradores de activos:** son acciones encaminadas a controlar la creación y administración de activos. Son ejemplos de este campo la compra y venta de activos y la revalorización de activos, entre otros.

## Según la percepción de los clientes externos

Están compuestos de cuatro categorías:

- **Procesos operativos:** están conformados por las actividades primarias que se explicaron en párrafos anteriores de acuerdo con la clasificación de actividades por participación en el costo de los productos. Sin embargo, y para citar un ejemplo de un proceso operativo, basta revisar el proceso de confección que está conformado por actividades primarias como recibir la materia prima, preparar los insumos e integrar el producto.
- **Procesos relacionados con la atención al cliente:** conformados por las actividades realizadas cuando el cliente tiene contacto con la organización. Son ejemplos el proceso de recaudo de cartera y el proceso de reconocimiento de garantía.
- **Procesos de desarrollo de negocios:** están representados por las actividades que atraen a los clientes. Algunos ejemplos son el proceso de diseño de nuevos productos, el proceso de mercadeo y el proceso de publicidad.
- **Procesos administrativos:** compuestos por las actividades de apoyo que son necesarias para el desarrollo de los procesos productivos. Entre ellos se pueden destacar los procesos de planeación financiera, de planeación de costos y de recaudos de cartera.

## Según algunas teorías gerenciales

En esta categoría se encuentran dos clases:

- **Procesos gerenciales:** son todos los relacionados con actividades de gestión de algunos de los procesos de la empresa. Son ejemplos el proceso de capacitación del recurso humano, el programa de beneficios y compensaciones a los empleados, y por último el proceso de selección de personal.

- Procesos organizacionales:** están relacionados con las actividades básicas de la organización y dependen de la clasificación de la empresa, si esta es de producción o de servicios. En una empresa de producción son ejemplos la compra de la materia prima, el diseño de los productos, la producción y las ventas. En una empresa de servicios un ejemplo es hacer la instalación necesaria para implementar una red de distribución de gas.

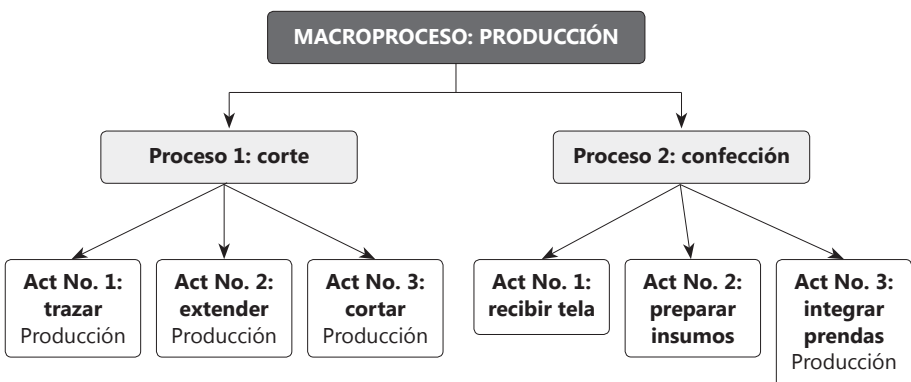
## Los mapas de procesos

Las anteriores clasificaciones de actividades y procesos son importantes por su carácter práctico y de aplicación diaria en la empresa. Con estas clasificaciones se busca dar a conocer los diferentes tipos y clases de actividades y procesos que se presentan en una empresa real, de tal manera que el lector adquiera la habilidad de identificarlos y clasificarlos para una mejor implementación de los costos ABC, garantizando que la información generada por esta técnica de costeo sea oportuna y veraz para una efectiva toma de decisiones.

### Mapa de procesos en una empresa de confección

La figura 9.1 muestra la representación de un mapa de procesos y sus posibles niveles en una empresa de confección.

**Figura 9.1.** Mapa de procesos en una empresa de confección.



## Los inductores

Para entender mejor de qué se trata este término, se puede hacer una analogía con el sistema tradicional de costos: allí los inductores de costos son llamados bases de asignación, mientras que en el sistema de costos ABC se le llaman *costs drivers* o inductores, generadores, direccionadores o conductores de costos.

El inductor es un criterio de asignación, aplicación o distribución de costos. Permite establecer una relación entre el consumo del recurso por parte del objeto de costos, y cómo es consumido el costo o recurso por la actividad. Un ejemplo claro es el siguiente: en una empresa todos los departamentos consumen energía, y si se quiere calcular cuál es el valor de este recurso, el parámetro más apropiado es el consumo de kilovatios de todos los equipos que pertenecen a cada uno de los departamentos; por tanto, el direccionador escogido para cuantificar el costo de la energía es el kilovatio por hora.

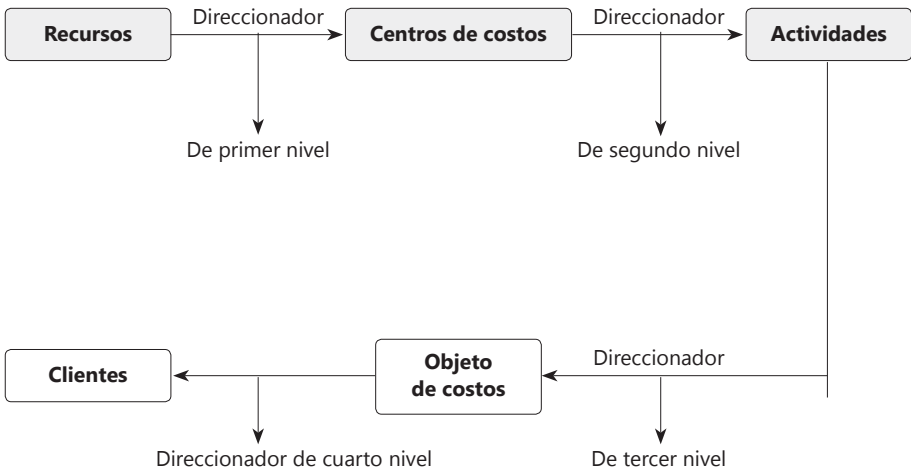
Los direccionadores de costos de una empresa dependen de los niveles que contenga el mapa de procesos: mientras más complejo sea este, mayores serán los grados o niveles de los direccionadores. Así, los inductores pueden ser de primero, segundo o tercer nivel:

- **Inductores de primer nivel:** como se dijo anteriormente depende del nivel del mapa de procesos; en algunos casos los direccionadores de primer nivel establecen la relación entre los recursos y las actividades, o entre los recursos y los centros de costos. Por ejemplo, para asignar el recurso del área ocupada en la ejecución de una determinada actividad, el direccionador de costos más apropiado serían los metros cuadrados ( $m^2$ ); si vamos a asignar el salario de una o varias personas que realizan ciertas actividades a costear, el direccionador más apropiado sería el tiempo total empleado (FTE) por cada uno de ellos en cada actividad.
- **Inductores de segundo nivel:** establecen la relación entre las actividades y los objetos de costo, o entre los centros de costos y las actividades. Son los inductores que hacen la segunda asignación del costo; un ejemplo a detallar es la actividad de administrar nómina, en donde el inductor más apropiado para calcular los recursos consumidos por esta actividad es el número de personas que participan en dicha actividad.

- **Inductores de tercer nivel:** dependiendo del nivel del mapa de procesos, esta podría ser la última asignación del costo, ya sea con la relación entre las actividades y los objetos de costo o entre los objetos de costo y los clientes.

A continuación se presenta la figura 9.2, en la que se ubican los direccionadores en cada uno de los niveles de acuerdo con el mapa de procesos anterior.

**Figura 9.2.** Niveles posibles de direccionadores según estructura del mapa de procesos.



### Criteria básicos para la elección de los inductores

Quizá estos criterios constituyan uno de los pasos más importantes en la implementación del ABC, ya que garantizan que el costo final del producto sea confiable y preciso. De acuerdo con Cuervo Tafur (2007), para seleccionar buenos inductores o generadores de costos se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Relación de causalidad:** con ella se debe tener total claridad de la relación causa-efecto, precisando qué es lo que hace que el costo ocurra. Por ejemplo, si un médico tiene un salario por atención a

un paciente en un servicio de consulta externa, el inductor *número de consultas* tiene relación de causa y efecto entre el recurso y el objeto de costos en mención.

- **Independencia del direccionador:** hace mención a que el costo dependa exclusivamente del direccionador que se elija. Tomando el ejemplo del caso anterior, el direccionador seleccionado para costear el recurso de mano de obra es el número de consultas atendidas; esto quiere decir que el costo de cada consulta sólo se debe ver afectado por el número de consultas totales atendidas: si el costo de cada consulta cambia por motivos diferentes, el direccionador que se escogió es equivocado.
- **Economía y facilidad de medición del direccionador:** debe tener una muy buena relación costo beneficio, es decir, que su medición no sea muy costosa y que sea medible de manera sencilla.

## Ejercicio de aplicación de los inductores

A continuación se presentará el cálculo de algunos de los inductores más comúnmente utilizados en la distribución de los recursos holísticos como el salario.

Cuando se va a hacer la distribución de esta clase de recursos se deben tener en cuenta dos opciones o alternativas: el tiempo completo del empleado (TCE o su sigla en inglés FTE: *full time equipment*) y la mano de obra total ponderada (MOTP).

La primera opción es emplear el TCE o FTE. La opción de utilizar este direccionador es válida para la distribución de recursos holísticos o comunes que afectan todas las actividades, ya que es el más apropiado de acuerdo con las características de estos recursos. Su cálculo se obtiene sumando los tiempos expresados en porcentaje de todos los empleados, calculando los porcentajes de participación del recurso en cada actividad de acuerdo con los totales. El procedimiento está comprendido en tres pasos:

**Paso 1:** identificar el porcentaje de participación en tiempo de cada persona en cada una de las actividades del Departamento de Producción, partiendo de una ocupación del 100% como se muestra en la tabla 9.1.

**Tabla 9.1.** Porcentaje de participación en las actividades según el personal de la planta de producción.

Actividad	Jefe de producto (%)	Ingeniero proceso (%)	Asistente de proceso (%)	Supervisor de proceso (%)	Almacenista (%)	Total (%)	Fte (%)
Cortar	10	5	5			20	4
Recibir	10	5	5			20	4
Preparar	30	30	30	50		140	28
Coser	30	50	50	50		180	36
Pulir	10	10	10			30	6
Entregar	10				50	60	12
Almacenar					50	50	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>100</b>

**Paso 2.** Consiste en determinar el resultado de la columna designada como total, la cual expresa la sumatoria del tiempo que los empleados dedican a cada actividad: la sumatoria de esta columna debe ser consecuente con el total del tiempo del número de empleados participantes.

**Paso 3.** Consiste en calcular la columna FTE, la cual muestra el valor porcentual del tiempo de acuerdo con la columna anterior o total, y con el porcentaje total de tiempo.

Si se concluye que el costo de la mano de obra está conformado por salarios homogéneos y no realiza ninguna ponderación en el porcentaje de las actividades, se puede elegir este direccionador para la distribución del recurso a las actividades a costear. Si en esta producción se consumió un costo total de mano de obra de \$20.000.000, la distribución del costo para cada una de las actividades sería como se ilustra en la tabla 9.2.

**Tabla 9.2.** Costo de cada actividad según el FTE.

Actividad	Porcentaje (%)	Costo (\$)	Actividad	Porcentaje (%)	Costo (\$)
Cortar	4	800.000	Pulir	6	1.200.000
Recibir	4	800.000	Entregar	12	2.400.000
Preparar	28	5.600.000	Almacenar	10	2.000.000
Coser	36	7.200.000	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>20.000.000</b>

La segunda opción es utilizar el MOTP. Debido a que generalmente los salarios no son homogéneos, este direccionador sería el más apropiado para la asignación de los salarios con estas características, ya que considera el peso de cada salario o ponderación frente al total. Consiste en ponderar el peso del salario devengado por una persona con el tiempo de dedicación a las actividades por parte de esta.

De acuerdo con los datos representados en la tabla 9.1, el procedimiento para calcular el MOTP es el siguiente:

**Paso 1.** Describir el cargo de cada persona, su salario devengado mensualmente y el peso (porcentaje de ponderación) que tiene dicho monto de manera individual contra el total. Este cálculo se muestra en la última columna de la tabla 9.3, y para su cálculo sólo es necesario dividir el salario de cada persona entre la sumatoria de todos los salarios de las personas participantes. Por ejemplo, para el jefe del producto que tiene un salario de \$6.000.000, el porcentaje de ponderación corresponde a un 30% del valor total de la nómina.

**Tabla 9.3.** Cálculo del porcentaje de ponderación según el salario del empleado.

Cargo	No. de personas	Nómina total (\$)	Porcentaje de ponderación (%)
Jefe de producto	1	6.000.000	30,00
Ingeniero de proceso	1	5.000.000	25,00
Asistente de proceso	1	4.000.000	20,00
Supervisor de proceso	1	2.500.000	12,50
Almacenista	1	2.500.000	12,50
<b>Total nómina</b>	<b>5</b>	<b>20.000.000</b>	<b>100,00</b>

El resultado de los cálculos de las columnas que muestran los valores de multiplicar el tiempo que cada empleado le dedica a cada actividad por el porcentaje de ponderación de su salario se puede verificar en la tabla 9.4, y su valor se obtiene por el producto entre el porcentaje (%) de participación de las personas en cada una de las actividades (señalado en la tabla 9.1) y el porcentaje de ponderación de su nómina (expresado en la tabla 9.3). Por ejemplo, para el jefe de producto en la actividad de cortar, se multiplica el  $10\% \times 30\% = 3\%$  ( $0,1 \times 0,3 = 0,03$ ). La sumatoria de los porcentajes calculados para cada una de las actividades, es el MOTP.



**Tabla 9.4.** Cálculo del MOTP.

Actividad	Jefe de producto (%)	Ingeniero proceso (%)	Asistente de proceso (%)	Supervisor de proceso (%)	Almacenista (%)	MOTP (%)
Cortar	0,03	0,0125	0,01			5,25
Recibir	0,03	0,0125	0,01			5,25
Preparar	0,09	0,075	0,06	0,0625		28,75
Coser	0,09	0,125	0,10	0,0625		37,75
Pulir	0,03	0,025	0,02			7,5
Entregar	0,03				0,0625	9,25
Almacenar					0,0625	6,25
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>100</b>

Retomando los datos del ejercicio en curso, la tabla 9.5 muestra el valor de las actividades según este direccionador sobre la base de un salario de \$20.000.000.

**Tabla 9.5.** Cálculo de las actividades según el MOTP.

Actividad	Porcentaje MOTP (%)	Costo (\$)	Actividad	Porcentaje MOTP (%)	Costo (\$)
Cortar	5,25	1.050.000	Pulir	7,5	1.500.000
Recibir	5,25	1.050.000	Entregar	9,25	1.850.000
Preparar	28,75	5.750.000	Almacenar	6,25	1.250.000
Coser	37,75	7.550.000	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>20.000.000</b>

## Metodología

Antes de empezar a aplicar la metodología del ABC es necesario hacer claridad no sólo sobre la necesidad de su implementación, sino en el conocimiento total de la empresa y el precisar concretamente sus objetivos.

El objetivo principal de los costos ABC es la asignación del valor más preciso tanto de los costos como de los gastos *indirectos* involucrados en la elaboración de un producto o en la prestación de un servicio. Esta técnica cuantifica las actividades consumidas por los objetos de costo de acuerdo con el uso o el consumo de los recursos que estas tengan al momento de ejecutarse, utilizando como parámetros

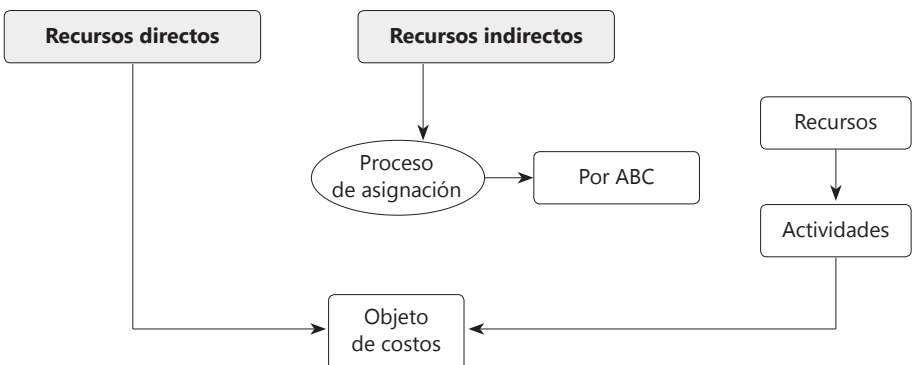
direccionadores de costos los más acordes para la cuantificación del recurso consumido. Es una herramienta administrativa y no un modelo contable y, gracias a su metodología, puede exponer la empresa a un mejoramiento continuo.

Para obtener un buen diseño e implementación de un sistema de costos ABC, se deben considerar los siguientes pasos:

- Tener en cuenta todas las actividades realizadas en la empresa, independientemente de donde se ejecuten; lo importante es relacionarlas con los objetos de costos y a su vez clasificarlas en grupos con características homogéneas.
- Identificar los diversos recursos que consumen las actividades para su ejecución.
- Seleccionar los direccionadores (de primer nivel) que son útiles para la distribución o asignación de los recursos a las actividades; para este paso es de total importancia la información que genera la contabilidad de la empresa.
- De acuerdo con los direccionadores escogidos, calcular los costos de las actividades según el consumo de recursos de estas.
- Ya costeadas las actividades, elegir los direccionadores (de segundo nivel) idóneos para calcular el costo de los objetos a costear de acuerdo con el consumo que estos tengan de las actividades.
- Por último, asignar los costos directos (material directo y mano de obra directa) a los productos o servicios a costear con el fin de obtener el costo total del producto.

La figura 9.3 ilustra la de la metodología de los costos ABC.

**Figura 9.3.** Dinámica de la metodología de los costos ABC.



## **Algunas ventajas del costeo basado en actividades**

- Permite analizar los costos desde diferentes puntos de vista y generar información relevante para la planeación, el control interno, la fijación de precios de venta y, por último, la realización de nuevos procesos de producción.
- Incrementa la credibilidad en la información de costos para la toma de decisiones al asignar de una manera más precisa los costos indirectos de producción, de comercialización y de administración.
- Aportan información sobre las actividades que realiza la empresa, determina cuáles son generadoras de valor y cuáles no, para de esta manera definir cuáles son objeto de eliminación y sobre cuáles se debe ejercer un mejoramiento continuo.

## **Algunas desventajas del costeo basado en actividades**

- Con frecuencia no sólo puede descartar lo adecuado de los sistemas de costos tradicionales y su implementación, sino que su aplicación suele ser complicada o costosa dado su desconocimiento sobre las consecuencias económicas y organizacionales.
- Si bien llega a implicar una generación de cultura de costos en la organización como un proceso lento de aprendizaje, juega un papel importante ya que requiere alta participación de todas las áreas de la empresa.
- Por último, tiene mayor grado de complejidad la determinación de la definición y del mantenimiento del modelo, así como también la actualización de los datos y las cifras resultantes del proceso de asignación, considerando el proceso como complejo, arduo, demorado y costoso.

### **EJERCICIO RESUELTO No. 10**

#### **Fábrica de muebles**

Una fábrica de muebles tubulares reportó la siguiente ejecución presupuestal de recursos para el mes de mayo del 2010:

- Salarios: \$8.000.000
- Consumo energía: \$5.000.000
- Materiales: \$4.000.000

De acuerdo con un estudio realizado en la empresa se determinó que las actividades para la elaboración de los diferentes productos son diseño, armado y pintura. Según la información suministrada por el Área de Contabilidad, los conductores de primer nivel para los salarios es el número de personas; para la energía es el Kv/h, y para los materiales, su valor consumido. El consumo de recursos por actividad es el siguiente:

Actividades	No. de personas	Kv/h	Materiales consumidos (%)
Diseñar	2	100	20
Armar muebles	25	300	30
Pintar	23	400	50

La empresa desea costear sus tres productos (camarote de 90 cm, camarote de 1 m y cama sencilla de 90 cm) contratando un asesor de costos que le ha sugerido implementar un sistema de costos ABC, pues según la metodología de este, es mucho más preciso en la asignación de los costos y los gastos indirectos.

Al igual que los direccionadores de primer nivel, los de segundo nivel se eligieron por la información contable suministrada. Estos son: para el diseño y armado de los muebles, las horas-hombre, y para la pintura, el número de partes pintadas.

La información del consumo de actividades por objeto de costos es la siguiente:

Objeto de costo	Horas-hombre para diseñar	Horas-hombre para armar	No. partes pintadas
Camarote 90 cm	48	208	2.000
Camarote 1 m	60	208	2.100
Cama sencilla 90 cm	50	150	1.000

La producción real fue la siguiente: camarotes de 90 cm, 500 unidades; camarotes de 1 m, 400 unidades; de camas sencillas de 90 cm, 200 unidades.

Si bien actualmente la empresa utiliza el sistema tradicional distribuyendo los cif con una base de asignación de horas de mano de obra directa, su utilización es la siguiente: para el camarote de 90 cm, 208 horas; para el camarote de 1 m, 208 horas y para la cama sencilla, 150 horas.

**Solución**

Como primera determinación, los recursos que vamos a asignar a continuación son sólo costos o gastos indirectos. A continuación desarrollaremos los pasos del ejercicio.

**Paso 1.** Identificar los recursos, su valor, y los direccionadores que sirven de parámetro para su distribución, como se muestra en seguida:

Recursos	Valor (\$)	Drivers
Salarios	8.000.000	No. de personas
Consumo de energía	5.000.000	Kv/h
Materiales	4.000.000	Consumo de materiales
<b>Total</b>	<b>17.000.000</b>	

**Paso 2.** Identificar las actividades y el consumo de recursos de cada una de ellas, como se muestra a continuación:

Actividades	No. de personas	Kv/h	Materiales consumidos (%)
Diseñar	2	100	20
Armar muebles	25	300	30
Pintar	23	400	50
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>800</b>	<b>100</b>

**Paso 3.** Calcular la tasa de aplicación (TA) para la distribución de los *recursos* a las *actividades*; para este objetivo, se divide el valor de cada recurso por el total del direccionador correspondiente. Si deseamos ilustrar lo anterior con un ejemplo, para el salario se toma la cifra de \$8.000.000, que es su valor dividido entre el número total de personas participantes en todas las actividades, ya que el direccionador para este recurso es el número de personas, así:

$$\$8.000.000/50 p = \$160.000/p.$$

Recursos	TA
Salarios	\$160.000 p
Consumo de energía	\$6.250/Kv hora
Materiales	4.000.000 × %

**Paso 4.** Calcular el valor de las actividades de acuerdo con la TA y con el recurso consumido por cada una de ellas. Para el caso del diseño, el cálculo se hace de la siguiente manera: para los salarios se multiplica la TA, que es \$160.000/p por el consumo o utilización de personas por parte de la actividad, que son 2, entonces  $\$160.000/p \times 2 p = \$320.000$ . La sumatoria del valor de cada recurso para una actividad en particular es el costo de dicha actividad. En el caso de la actividad que estamos analizando, es \$1.745.000.

Rec / Act	Diseñar (\$)	Armar muebles (\$)	Pintar (\$)
Salarios	320.000	4.000.000	3.680.000
Cosumo de energía	625.000	1.875.000	2.500.000
Materiales	800.000	1.200.000	2.000.000
<b>Total</b>	<b>1.745.000</b>	<b>7.075.000</b>	<b>8.180.000</b>

**Paso 5.** Identificar las actividades con su costo y su direccionador, que servirá de parámetro para asignar el valor de estas a los objetos de costo según el consumo que se tenga, como se observa en seguida:

Actividades	Valor (\$)	Drivers
Diseñar	1.745.000	Horas-hombre
Armar muebles	7.075.000	Horas-hombre
Pintar	8.180.000	No. de partes pintadas

**Paso 6.** Identificar los objetos de costo y el consumo de actividades de cada uno de ellos, como aparece a continuación:

Objeto de costo	Horas-hombre para diseñar	Horas-hombre para armar	No. partes pintadas
Camarote 90 cm	48	208	2.000
Camarote 1 m	60	208	2.100

Cama sencilla 90 cm	50	150	1.000
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>566</b>	<b>5.100</b>

**Paso 7.** Calcular la tasa de aplicación (TA) para la distribución de las actividades a los objetos de costo. Para esto se divide el valor total de cada actividad entre el total del direccionador correspondiente; por ejemplo, para el diseño se toma \$1.745.000, que es su valor dividido por el número total de horas-hombre empleadas en su diseño, debido a que el direccionador para este recurso son horas-hombre (Hh), así:

$$\$1.745.000 / 158 \text{ Hh} = \$11.144/\text{Hh}$$

Actividades	TA
Diseñar	\$11.044/Hh
Armar muebles	\$12.500/Hh
Pintar	\$1.604/Hh

**Paso 8.** Calcular el valor de los objetos de costo de acuerdo con la TA y con las actividades consumidas por cada uno de ellos; para el caso del camarote de 90 cm, el cálculo se efectúa de esta manera: para la actividad de diseño, se multiplica la TA, que es \$11.044/Hh por el consumo o la utilización de horas-hombre por parte del objeto de costo, que son 48 horas, así:

$$\$11.044/\text{Hh} \times 48 \text{ Hh} = \$530.127$$

La sumatoria del valor de cada actividad para cada uno de los objetos de costo es el costo total. De esta manera, en caso del camarote de 90 cm, su costo es de \$6.337.970, como se verifica en seguida:

Act / Obj C	Camarote 90 cm (\$)	Camarote de 1m (\$)	Cama sencilla (\$)
Diseñar	530.127	662.658	552.215
Armar muebles	2.600.000	2.600.000	1.875.000
Pintar	3.207.843	3.368.235	1.603.922
<b>Total</b>	<b>6.337.970</b>	<b>6.630.894</b>	<b>4.031.137</b>

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. ¿Qué tipo de compañías (manufactureras, comercializadoras, de servicios) se benefician más de un costeo basado en actividades?
2. ¿Qué tipo de compañías (grandes, medianas, pequeñas) se pueden beneficiar más de un costeo basado en actividades?
3. ¿Cuáles elementos son claves para que el proceso de implementación de un sistema de costos ABC sea exitoso?
4. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de un costeo basado en actividades con respecto a un costeo tradicional?
5. ¿Qué limitaciones puede llegar a tener un sistema de costos ABC?
6. ¿Cuántos niveles debe tener el mapa de procesos de la empresa?
7. ¿Por qué razón no se hace una división entre costos y gastos en el costeo basado en actividades?
8. ¿Cómo sería posible integrar un costeo basado en actividades con los costos de calidad y no calidad?
9. ¿Cuáles son las principales decisiones que se pueden tomar a partir de un costeo basado en actividades?
10. ¿En qué tipo de decisiones no es suficiente un costeo basado en actividades?

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 9.1. Talabartería

La talabartería Los Búfalos Ltda. reportó la siguiente información acerca de los presupuestos para la producción de dos tipos de productos (billetera de dama rectangular y billetera de hombre cuadrada) elaborados en su planta de producción:

Recursos indirectos	Valor (\$)	Porcentaje (%)
Gasto de personal	6.000.000	46
Consumo de servicios públicos	4.500.000	35
Depreciación maquinaria	2.500.000	19
<b>Total</b>	<b>13.000.000</b>	<b>100</b>



Según la información suministrada por el administrador de la talabartería, para la elaboración de estos productos se realizan tres actividades principales: diseñar, cortar y confeccionar las billeteras

Los conductores de primer nivel o encargados de asignar los recursos a las actividades son:

Gastos de personal	% MOTP - Mano de Obra Total Ponderada
Consumo de servicios públicos	Área ocupada en m <sup>2</sup>
Depreciación	Hora-máquina

Luego de realizar las encuestas al personal de la talabartería, se obtuvieron los siguientes indicadores del costo de la mano de obra durante el mes:

Nombre	Salario (\$)	Porcentaje de tiempo en diseñar (%)	Porcentaje de tiempo en cortar (%)	Porcentaje de tiempo en confeccionar (%)	Total (%)
Andrés Vélez	2.000.000	100			100
Ángela Parra	1.500.000		30	70	100
Manuel Pérez	1.800.000		25	75	100
Rosa Ángel	700.000			100	100
<b>Total</b>	<b>6.000.000</b>				<b>100</b>

La información de horas-máquina consumidas durante el mes para cada una de las actividades fue:

Actividad	Horas-máquina consumidas (Hm)	Porcentaje (%)
Diseñar billeteras	24	18
Cortar billeteras	12	9
Confeccionar billeteras	96	73
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

El área de ocupación en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) para realizar cada una de las actividades es:

Actividad	Área ocupada (m <sup>2</sup> )
Diseñar billeteras	20
Cortar billeteras	50
Confeccionar billeteras	100
<b>Total</b>	<b>170</b>

Los conductores de segundo nivel o encargados de asignar las actividades a los objetos de costo (la billetera de dama y la billetera de hombre) son:

- Diseñar billeteras: horas-hombre dedicadas
- Cortar billeteras: horas-hombre dedicadas
- Confeccionar billeteras: unidades producidas

A continuación se presentan algunas estadísticas del mes en análisis para los objetos de costos:

- Unidades producidas: 30.000 billetera para mujer y 35.000 billeteras para hombre.
- Dedicación de horas de cada actividad a los objetos de costos:

Actividad	Billetera para mujer	Billetera para hombre
Diseñar billeteras	50 Hh	40 Hh
Cortar billeteras	56 Hh	48 Hh
Confeccionar billeteras	108 Hh	100 Hh

- Las ventas durante el mes fueron: \$9.000.000 en billeteras para mujer, y \$700.000 en billeteras para hombre.
- Como se trabaja sobre pedido no se tienen saldos en inventario; las ventas del mes se deben relacionar con los costos del mes.

## Preguntas

1. ¿Cuál es el costo de las actividades utilizando el controlador de los recursos respectivo?

2. De acuerdo con el resultado obtenido en el punto anterior, ¿cuál es el costo total para cada objeto de costo?
3. ¿Cómo es el estado de resultados detallado por objeto de costos, calculando el margen de utilidad para cada producto? Realícelo.
4. ¿Cuál es el costo unitario de cada referencia?

## Ejercicio 9.2. Fábrica de aderezos

- La compañía El buen sabor elabora dos tipos de aderezos para las ensaladas: uno a base de pepino y el otro a base de ajonjolí.
- Para su producción tiene dos áreas o departamentos: mezclado y envasado.
- El área de mezclado se encarga de avalar y medir los ingredientes según los estándares de calidad establecidos, y el área de envasado se carga de llenar, rotular y empacar las salsas.
- El volumen del aderezo a base de pepino es dos veces mayor que el del aderezo a base de ajonjolí.
- La empresa desarrolla cuatro actividades: preparar los equipos, mezclar los ingredientes, envasar los productos en cajas, e inspeccionar el producto terminado.
- Cada caja contiene 12 unidades o salsas que son inspeccionadas en el Departamento de Envasado después de terminadas. También se inspecciona cada botella de manera individual, y para esta actividad se requiere un empleado que invierte media hora evaluando cada botella debidamente dispuesta en su caja.
- Los costos de preparar los equipos son asignados con base en el número de horas-hombre requeridas para adecuar las máquinas según la referencia a realizar.
- Los costos de mezclado de los ingredientes son asignados con base en el número de horas-máquina que requiere la mezcladora.
- Los costos de envasar los productos se asignan según el número de unidades producidas o empacadas.
- Los costos de inspección son asignados con base en el número de evaluaciones realizadas a cada referencia.

### Con la siguiente información:

Analice el costo de cada línea de producto realizado por el costeo basado en actividades (ABC), y haga la comparación en relación con el costeo tradicional utilizando como base de asignación las horas de mano de obra directa y el número de inspecciones.

En las dos tablas siguientes se presenta la información del mes en análisis para los objetos de costos:

Descripción	Salsa de pepino	Salsa de ajonjolí	Total
Unidades producidas	60.000	40.000	93.600
Costo primo	\$450.000	\$380.000	\$830.000
Horas-hombre	30.000	25.000	55.000
Horas-máquina	20.000	25.000	45.000
No. de inspecciones	30.000	20.000	50.000

Costos indirectos	Depto. mezclado (\$)	Dpto. envasado (\$)	Total (\$)
Preparar	230.000	250.000	480.000
Mezclar	160.000	170.000	330.000
Envasar	180.000	200.000	380.000
Inspeccionar	135.000	145.000	280.000
<b>Total</b>	<b>705.000</b>	<b>620.000</b>	<b>1.350.000</b>

### Ejercicio 9.3. Unidad de diagnóstico por imágenes

Una unidad de diagnóstico por imágenes reportó la siguiente información acerca de los presupuestos para la prestación de dos tipos de servicios (ecografía y endoscopia digestiva superior) prestados en sus instalaciones.

Recursos indirectos	Valor (\$)	Porcentaje (%)
Gasto de personal	10.000.000	45
Consumo de materiales	6.500.000	30

Depreciación de equipos y consumo de energía	5.500.000	25
<b>Total</b>	<b>22.000.000</b>	<b>100</b>

Según la información suministrada por el gerente de la unidad de diagnóstico, en la prestación de estos servicios se realizan cuatro actividades principales (preparación previa del paciente para realizar el procedimiento, realización del procedimiento, recuperación posterior al procedimiento y lectura del examen).

Las anteriores actividades se pueden agrupar en tres secciones según sus características homogéneas, así:

- Preparar y recuperar el paciente
- Realizar el procedimiento
- Leer el resultado del examen

Los conductores de primer nivel o encargados de asignar los recursos a las actividades son:

Gastos de personal	% MOTP- Mano de Obra Total Ponderada
Consumo de materiales	Valor del consumo de materiales
Depreciación de equipos y consumo de energía	Horas-máquina

Luego de realizar las encuestas al personal de unidad de imágenes diagnosticas se obtuvieron los siguientes indicadores del costo de la mano de obra durante el mes:

Nombre	Salario (\$)	Preparar y recuperar paciente (%)	Realizar procedimiento (%)	Leer resultados del examen (%)	Total (%)
Roberto Ruiz	4.000.000		100		100
María Arango	2.500.000	60	30	10	100
Sandra Uribe	2.800.000		25	75	100
Ricardo Rojas	1.700.000			100	100
<b>Total</b>	<b>11.000.000</b>				<b>100</b>

La información de horas-máquina consumidas durante el mes para cada una de las actividades se observa en la siguiente página:

Actividad	Ecografía	Endoscopia
Preparar y recuperar el paciente	48 Hm	14%
Realizar el procedimiento	200 Hm	58%
Leer los exámenes	96 Hm	28%
<b>Total</b>	<b>344Hm</b>	<b>100%</b>

El valor del consumo de materiales para realizar cada una de las actividades es:

- Preparar y recuperar el paciente: \$700.000
- Realizar el procedimiento: \$3.500.000
- Leer los exámenes: \$500.000
- **Total** **\$4.700.000**

Los conductores de segundo nivel o encargados de asignar las actividades a los objetos de costo (ecografía y endoscopia digestiva superior) son:

- Preparar y recuperar el paciente: horas-hombre dedicadas
- Realizar el procedimiento: horas-hombre dedicadas
- Leer los exámenes: No. de exámenes o servicios realizados.

A continuación se presentan algunas estadísticas del mes en análisis para los objetos de costos:

- N° de exámenes realizados: ecografía, 20.000 y endoscopia 25.000
- La dedicación de horas-hombre en cada actividad para los objetos de costos es:

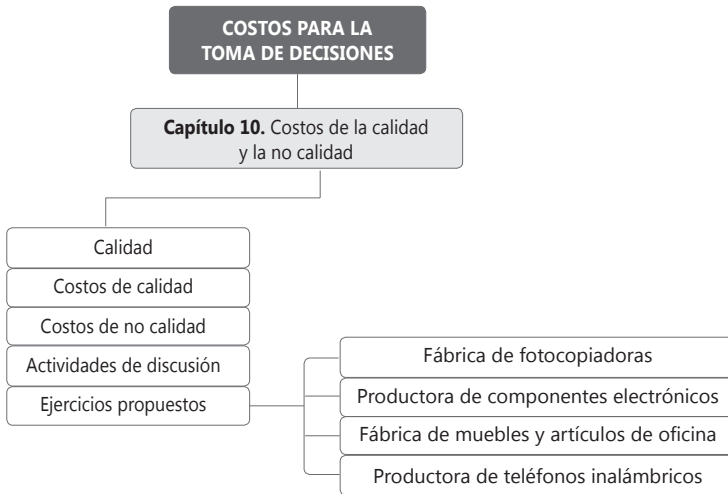
Actividad	Ecografía	Endoscopia
Preparar y recuperar al paciente	48 Hh	40 Hh
Realizar el procedimiento	120 Hh	88 Hh
Leer los exámenes	96 Hh	60 Hh
<b>Ingresos por servicios prestados</b>	<b>\$15.000.000</b>	<b>\$13.000.000</b>

## Preguntas

1. ¿Cuál es el costo de las actividades utilizando el controlador de los recursos respectivo?

2. De acuerdo con el resultado obtenido en el punto anterior, ¿cuál es el costo total para cada objeto de costo?
3. ¿Cómo es el estado de resultados detallado por objeto de costos, calculando el margen de utilidad para cada servicio? Elabórelo.
4. ¿Cuál es el costo unitario de cada servicio?
5. Realice una comparación entre los conceptos desarrollados por la contabilidad del Trúput, la contabilidad de costos tradicional y el costeo basado en actividades.
6. A partir de la comparación realizada en el punto anterior, determine si es posible afirmar que entre la contabilidad del Trúput, el costeo tradicional, y el costeo basado en actividades alguna de ellas es mejor que las otras.
7. Identifique para qué tipo de decisiones no es suficiente la Teoría de Restricciones, e indique cuáles conceptos de la contabilidad de costos tradicional o del costeo basado en actividades serían necesarios para complementarla.

# CAPÍTULO 10 Costos de la calidad y la no calidad



## Objetivos del capítulo

El capítulo presenta al lector los conceptos de calidad, costos de la calidad y la no calidad con el propósito de que esté en capacidad de analizar su importancia en los procesos de toma de decisiones gerenciales. Al finalizar el capítulo el lector estará en la capacidad de identificar las características de la calidad de los productos o servicios. Asimismo, podrá identificar y calcular los costos de prevención, evaluación, fallas internas y fallas externas.

## Calidad

La American Society for Quality Control define la calidad como “el total de rasgos y características de un producto o servicio, fabricado o realizado según las especificaciones para la satisfacción de los clientes al tiempo de la compra y durante su uso”. Asimismo, Philip Crosby la definió como “la conformidad con los requerimientos”, y la American Society for Quality Control agrega que “los requerimientos pueden es-



tar documentados como especificaciones, descripciones del producto, procedimientos, políticas, descripciones del trabajo, instrucciones, órdenes de compra o de servicios, etc..., o bien ser verbales. Los requerimientos deben ser medibles, o no serán válidos". Es importante resaltar que estos requerimientos son valorados por los clientes.

A partir de lo anterior, se puede afirmar que la calidad es la consecución de una serie de características que debe tener un producto o servicio, las cuales permiten satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, con el propósito de mantenerlos, fidelizarlos y así tener la capacidad de generar unos ingresos lo suficientemente grandes, con los cuales se pueda cubrir toda la estructura de costos y gastos de la empresa, con el fin de obtener unas utilidades que –acompañadas de unos adecuados niveles de rentabilidad, liquidez y endeudamiento de la empresa– produzcan unos flujos de caja que garanticen su sostenibilidad, permanencia y crecimiento, y riqueza para el accionista, es decir que dinamicen la generación de valor para los clientes y accionistas.

En 1984, David Garvin planteó que las características de la calidad del producto son desempeño, confiabilidad, conformidad, durabilidad, capacidad de servicio, estética y calidad percibida.

El *desempeño* se relaciona con la operatividad del producto; la *confiabilidad* con el grado de confianza que tiene el producto para que no falle durante su vida útil; la *conformidad* se relaciona con la especificación y el desempeño; la *durabilidad* mide la longevidad del producto; la *capacidad de servicio* indica la facilidad para su reparación; la *estética* tiene que ver con el atractivo físico del producto, y la *calidad percibida* con la imagen que se brinda del producto (Garvin, 1984).

Por otra parte, Parasuraman Leonard (1991) define las características de la calidad del servicio como confiabilidad, seguridad, tangibles, empatía y receptividad.

La *confiabilidad* indica la capacidad para cumplir la promesa de manera exacta; la *seguridad* está dada por el conocimiento y la amabilidad de los empleados, que generan confianza en el cliente; la cualidad de *tangibles* hace referencia a la calidad no sólo de la infraestructura sino también de los equipos y de la apariencia del personal; la *empatía* refiere a qué tan identificados están clientes y proveedores, y la *receptividad* hace referencia a la disposición de los empleados a prestar un servicio eficiente, eficaz y efectivo.

De acuerdo con la norma ISO 8402, "la administración de la calidad total es un enfoque administrativo de una organización que ha centrado la atención en la calidad, que se basa en la participación de todos sus miembros, que tiene como finalidad el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente, y que beneficia a todos los miembros de la organización y a la sociedad".

Para lograr el éxito a largo plazo, las empresas invierten importantes cifras de dinero en actividades preventivas y evaluativas con el ánimo de evitar problemas en la consecución de las características de calidad señaladas, y así incrementar la calidad de los productos o servicios ofrecidos a los clientes. El costo de estas actividades es denominado como *costos de calidad*. Cuando las compañías no invierten suficiente cantidad de dinero o la invierten en las actividades inadecuadas, el incumplimiento en las características de calidad conduce a incurrir en actividades adicionales para corregir los problemas generados, las cuales producen unos costos denominados como *costos de no calidad*.

## Costos de calidad

En esta categoría se encuentran los costos de todas las actividades que lleva a cabo la empresa con el ánimo de garantizar el cumplimiento de todas las especificaciones de su producto o servicio. Esta clasificación se divide en costos de prevención y costos de evaluación.

Los **costos de prevención** son todos los costos en los que se incurre con el ánimo de garantizar el cumplimiento de todas las especificaciones del producto o servicio antes de que aquel esté completamente terminado. Se espera que incurrir en costos de prevención no solamente disminuya la necesidad de incurrir en costos de no calidad o mala calidad, sino también en minimizar los costos de evaluación requeridos.

Algunas de las actividades que generan costos de prevención son:

- Capacitación del personal.
- Diseño de programas de calidad.
- Mantenimientos preventivos a infraestructura y equipos.
- Mantenimientos predictivos a infraestructura y equipos.
- Diseño de procesos.
- Inspección de materiales.
- Certificación de proveedores.

- Implementación de sugerencias.
- Inspecciones de calidad durante los procesos (calidad en la fuente).

Los **costos de evaluación** son todos los costos en los que se incurre con el ánimo de garantizar el cumplimiento de todas las especificaciones del producto o servicio, una vez el producto o servicio esté completamente terminado.

Algunas de las actividades que generan costos de evaluación son:

- Control e inspecciones de calidad al finalizar el proceso.
- Elaboración de encuestas de satisfacción del cliente.
- Pruebas destructivas o no destructivas del producto o servicio.
- Inspección de procedimientos utilizados.

## Costos de no calidad

En esta categoría se encuentran todos los costos en los que incurre la empresa por el incumplimiento en las especificaciones del producto o servicio, o por las fallas de calidad. Estas fallas pueden ser clasificadas en fallas internas y externas.

Los costos de *fallas internas* hacen referencia a los costos en los que incurre la compañía por el incumplimiento en las especificaciones del producto o servicio antes de que este se encuentre en manos del cliente, es decir, antes de que el cliente perciba los problemas de calidad. Algunos de estos costos son:

- Productos defectuosos.
- Reprocesos de productos o servicios.
- Desperdicios.
- Mantenimientos correctivos a equipos e infraestructura.
- Almacenamiento y manejo de desperdicios.
- Reprogramaciones de procesos requeridos.
- Reinspecciones adicionales requeridas.
- Reclasificaciones de los productos.

Los costos de *fallas externas* hacen referencia a los costos en los que incurre la compañía por el incumplimiento en las especificaciones del producto o servicio, una vez este se encuentre en manos del cliente, es decir, el cliente ha percibido los problemas de calidad. Algunos de estos costos son:

- Administración de quejas y reclamos.
- Manejo de garantías.
- Manejo de devoluciones.
- Reembolsos a clientes.
- Reprocesos de productos y servicios ya recibidos por el cliente.
- Pérdida de clientes.
- Pérdida de la venta.
- Indemnizaciones pagadas a clientes.
- Pérdida de la imagen.

Vale la pena resaltar que en la categoría de costos de fallas externas se encuentran cifras de difícil estimación, como son la pérdida de clientes, de la venta, e imagen, pero que pueden llegar a ser bastante trascendentales en un análisis de costos de calidad y no calidad.

Teóricamente se espera que en la medida en que las empresas inviertan más dinero en actividades de prevención y evaluación, los costos de fallas internas y fallas externas deben disminuir. Lo contrario podría indicarle a la gerencia que los recursos que se invierten en el proceso de aseguramiento de la calidad no están siendo fructíferos y por tanto deberían reevaluarse.

Finalmente, al hacer un análisis de los costos de calidad y no calidad a lo largo del tiempo, es necesario calcular algunos indicadores que permiten hacer comparaciones entre los diferentes periodos de una mejor manera. Se invita al lector a plantear cuáles indicadores permitirían hacer estas comparaciones.

## ACTIVIDADES DE DISCUSIÓN

1. Explique gráficamente el comportamiento de los costos de no calidad vs los costos de calidad.
2. ¿En qué momento un programa de aseguramiento de calidad es exitoso a partir de un análisis de costos de calidad y no calidad?
3. Seleccione un producto de una empresa de su región y defina las características de calidad de dicho producto.
4. Identifique los procesos y actividades necesarias para elaborar el producto seleccionado en el punto anterior.

5. Identifique las actividades que conforman los costos de calidad, clasificándolos en prevención y evaluación para el producto del punto 3.
6. Identifique las actividades que conforman los costos de no calidad, clasificándolos en fallas internas y fallas externas para el producto del punto 3.
7. Seleccione un servicio de una empresa de su región y defina las características de calidad de dicho servicio.
8. Identifique los procesos y actividades necesarias para prestar el servicio seleccionado en el punto anterior.
9. Identifique las actividades que conforman los costos de calidad, clasificándolas en prevención y evaluación para el servicio del punto 7.
10. Identifique las actividades que conforman los costos de no calidad, clasificándolas en fallas internas y fallas externas para el servicio del punto 7.
11. Diseñe indicadores que permitan hacer la comparación en el desempeño de la calidad a lo largo de diversos periodos de tiempo.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

### Ejercicio 10.1. Fábrica de fotocopiadoras

Una fábrica de fotocopiadoras está realizando estudios de los costos de calidad y la no calidad para implementar un proyecto de mejora continua. Sus ingresos fueron de \$300.000, y la información recolectada es:

Ítem	Tasa de asignación del costo (\$/hora)	Cantidad de la base de asignación del costo (horas)
Simulaciones 3D	160	20
Capacitaciones	120	27
Inspecciones al final de la línea	80	120
Reprocesos	200	50
Devoluciones	100	6
Garantías	480	2
Atención debido a quejas	220	60

## Preguntas

1. ¿Cómo se clasifican cada uno de los costos en las cuatro categorías de costos de la calidad y la no calidad?
2. ¿A cuánto ascienden dichos costos (prevención, inspección, falla interna, falla externa)?
3. ¿Cuál de las cuatro categorías está demandando más recursos con respecto a los ingresos?

## Ejercicio 10.2. Productora de componentes electrónicos

Una empresa productora de componentes electrónicos ha desarrollado durante los dos últimos años un agresivo plan de mejoramiento orientado a incrementar los niveles de calidad de sus productos. Ante una cuantiosa inversión, el Comité de Presidencia de la organización ha establecido unas metas para determinar el éxito de los planes implementados. En seguida se presenta tanto la cuantía de las metas establecidas, como los costos reales en los que ha incurrido la empresa por rubros relacionados con el manejo de la calidad:

Ítem	Costos meta (\$)	Costos reales (\$)
Análisis de confiabilidad	50.000	75.000
Capacitaciones	100.000	200.000
Inspecciones al final del proceso	20.000	50.000
Reprocesos	-	10.000
Quejas	2.000	4.000
Desperdicios	10.000	7.000
Garantías	-	3.500
Reprocesos	1.000	6.000

## Preguntas

1. Clasifique cada uno de los costos en las 4 categorías de costos de la calidad y la no calidad.
2. Realice un análisis por variaciones para cada uno de los ítems y determine si son o no favorables.

- Teniendo en cuenta que los ingresos de la compañía durante dicho periodo fueron de \$9.000.000, analice si el plan de mejoramiento efectuado por la organización ha sido o no exitoso.

### Ejercicio 10.3. Fábrica de muebles y artículos de oficina

Una fábrica de muebles y artículos de oficina comenzó en el 2009 un plan de estandarización y aseguramiento de la calidad. Al finalizar el 2010, los directivos de la organización decidieron evaluar los resultados obtenidos a partir de los planes desarrollados, y encontraron la siguiente información:

Ítem	2009 (\$)	2010 (\$)	Ítem	2009 (\$)	2010 (\$)
Inspecciones en la fuente	450	500	Garantías	2.000	650
Desperdicios	700	300	Mantenimiento correctivo	600	-
Análisis de diseños	100	1.200	Capacitaciones	100	700
Devoluciones	800	400	Quejas y reclamos	800	200
Reprocesos	500	400	Evaluación de proveedores	-	500
Mantenimiento preventivo	-	700	<b>Ingresos</b>	<b>10.000</b>	<b>12.500</b>

### Preguntas

- Clasifique cada uno de los costos en las 4 categorías de costos de la calidad y la no calidad.
- ¿A cuánto ascienden dichos costos (prevención, inspección, falla interna, falla externa)?
- El presidente de la compañía se encuentra interesado en saber si el programa de mejoramiento desarrollado ha sido exitoso. Concluya a partir de la evidencia numérica obtenida.

### Ejercicio 10.4. Productora de teléfonos inalámbricos

ZQT Company es una empresa multinacional dedicada a la elaboración de teléfonos inalámbricos. La compañía cuenta con dos plantas de operación, una ubicada en Asia y la otra en Centro América. Ante la gran rivalidad y competencia existente como resultado de la diversidad y calidad de los productos ofrecidos en el sector, los directivos de la organización han decidido realizar un estudio acerca del comporta-

miento e impacto de los costos de calidad, de tal forma que sea posible tomar decisiones futuras a partir de los siguientes datos obtenidos:

Ítem	Planta Asia (\$)	Planta Centro América (\$)
Inspecciones en la fuente	1.200	1.000
Desperdicios	200	1.500
Análisis de diseños	600	500
Devoluciones del cliente	900	1.300
Reprocesos antes de envío a clientes	300	700
Mantenimiento preventivo	1.000	1.000
Garantías	350	800
Mantenimiento correctivo	150	400
Capacitaciones	2.000	1.900
Quejas y reclamos	200	800
Evaluación de proveedores	1.000	300

## Preguntas

1. Analice el comportamiento de los costos de la calidad y los costos de la no calidad teniendo en cuenta cada una de sus categorías (prevención, evaluación, falla interna, falla externa).
2. Si la empresa estuviera enfrentada a un momento difícil y se viera en la obligación de cerrar una planta, ¿cuál de las dos plantas sería la más apta para continuar funcionando? Sustente su respuesta a partir de los cálculos obtenidos en el cuadro anterior y con base en los conceptos estudiados de los costos de calidad y no calidad.
3. Tomás Pérez, director de operaciones de la compañía en Centro América, desea conocer el impacto de las inversiones realizadas en costos de prevención y evaluación de su planta y efectuar un análisis comparativo de su planta con respecto a la que se encuentra en Asia. ¿Qué conclusiones puede obtener?
4. ¿Cómo se podría realizar una corrección y potencial mejora a las falencias encontradas al efectuar el análisis comparativo de las dos plantas?



# APÉNDICE Otros problemas finales para la toma de decisiones

En esta sección se presentan seis problemas con un nivel de complejidad mayor a los propuestos, en los cuales el objetivo es que se apliquen los conocimientos adquiridos en los capítulos anteriores y así sirvan de complemento importante en el proceso de aprendizaje de la temática de este texto.

En el Problema 1 se requiere definir la determinación del lugar de fabricación de un producto, situación que enfrentan las empresas con bastante frecuencia.

El problema 2 trata sobre los aspectos relacionados con la aparición de las plataformas logísticas, ya que gracias a ellos las compañías se ven en la imperiosa necesidad de negociar las tarifas para el pago de los procesos logísticos en plataforma, cuando utilizan una distribución tipo *cross-docking* en reemplazo de una distribución tradicional.

Los problemas 3 y 4 buscan que el lector analice sus estructuras de costos y tome decisiones referentes a tipos de productos y servicios a ofrecer, tercerización de operaciones, inversiones a realizar, entre otras, referidos específicamente al caso de las cadenas de restaurantes, las cuales requieren analizar sus diversos puntos de venta en los cuales se prestan servicios incluso a domicilio.

En el problema 5 el lector debe aplicar los conceptos de costos de calidad y no calidad y el costeo basado en actividades, con el ánimo de analizar los costos de bodegaje y distribución, y así tomar decisiones referentes a la incorporación de operadores logísticos, devoluciones, política de pagos a transportadores, entre otras.

El problema 6 busca que el lector plantee alternativas de solución, con el ánimo de ayudarlo a una compañía de ladrillos refractarios a la creación de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

## Problema 1. Toma de una decisión estratégica: determinación del lugar de producción a partir de análisis de costos y nivel de servicio logístico

Una compañía petrolera tiene tres plantas refinadoras ubicadas en la ciudades de Barranca, Casanare y Orito. La materia prima utilizada para la refinación del producto es importada desde Japón o Estados Unidos. Para su importación se tiene la posibilidad de ingresarla por los puertos de Buenaventura, Cartagena o por Santa Marta. Una vez llega la materia prima por uno de los puertos, debe ser enviada a una de las plantas productoras disponibles para la refinación, y una vez fabricado, el producto es despachado a cada uno de los clientes según las cantidades solicitadas, quienes se encuentran distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional.

El costo del transporte en \$/barril de la materia prima desde Japón o Estados Unidos hasta cada uno de los puertos es:

Destino	Japón	Estados Unidos
Buenaventura	20	26
Cartagena	16	18
Santa Marta	18	22

El costo de compra de la materia prima es de \$8 por barril en Japón y en Estados Unidos. Asimismo, la materia prima es manipulada en los puertos y las navieras cobran un costo de manejo por barril así: Buenaventura, \$4, Cartagena, \$6 y Santa Marta, \$4. Durante la manipulación de la materia prima se presenta una pérdida del 10%, 11% y 12% en cada uno de los puertos, respectivamente.

La disponibilidad anual de materia prima es de 20.000 barriles en Estados Unidos y de 30.000 barriles en Japón. Las ventas anuales de producto terminado suman 32.000 barriles. Para un barril de producto terminado se requiere un barril de materia prima.

El costo de transporte por barril desde los puertos hasta las plantas de producción es:

	<b>Barranca</b>	<b>Casanare</b>	<b>Orito</b>
Buenaventura	10	8	16
Cartagena	8	18	12
Santa Marta	10	20	12

El costo de conversión por barril en cada una de las plantas es: Barranca \$4, Casanare \$3,6 y Orito \$3,4, con unos desperdicios de materia prima del 2%, 1,0% y 1,2%, respectivamente.

Para la distribución del producto terminado a cada uno de los clientes, la compañía tiene contratados unos camiones, los cuales cobran por barril transportado así:

<b>Cientes</b>	<b>Porcentaje de ventas (%)</b>	<b>Barranca</b>	<b>Casanare</b>	<b>Orito</b>
Antioquia	20	2	6	3
Boyacá	5	4	5	2
Costa	15	6	6	5
Eje Cafetero	15	1	0,5	4
Llanos Orientales	20	8	6	1
Santanderes	15	6	8	1
Valle y Nariño	10	6	2	5

Los tiempos de entrega en días de cada una de las plantas a cada uno de los clientes son los siguientes:

<b>Cientes</b>	<b>Barranca</b>	<b>Casanare</b>	<b>Orito</b>
Antioquia	1	2	1
Boyacá	2	3	1
Costa	2	2	2
Eje Cafetero	1	1	2
Llanos Orientales	3	4	1
Santanderes	3	4	3
Valle y Nariño	2	1	3

## Preguntas

1. Identifique los costos presentes en el problema y clasificarlos por cada uno de los eslabones (aprovisionamiento, producción y distribución).
2. Desde el punto de vista de nivel de servicio (medido en este caso como tiempo de entrega), ¿cuál de las tres plantas suministra un mejor servicio logístico, porqué?
3. ¿En dónde se deben comprar las materias primas y en cuánta cantidad, y en cuál de las tres plantas se debe fabricar el producto sabiendo que se tiene capacidad suficiente para las ventas anuales? ¿Porqué?
4. Efectúe un análisis de sensibilidad en la estructura de costos y servicio variando los porcentajes de la demanda entre los Santanderes y el Eje Cafetero, muéstrelo en un gráfico, teniendo en cuenta que el Departamento de Ventas ha informado que existe una alta probabilidad de cambio en los porcentajes de la demanda en las dos zonas geográficas antes mencionadas (ellos esperan que entre ambas zonas máximo se tendrá el 30% de la demanda total de la empresa) y por tanto se necesita evaluar qué tan robusta es la decisión que se tomó en el punto anterior.
5. Explique el análisis de sensibilidad y concluya qué otros aspectos tendría en cuenta con el fin de determinar dónde se debe refinar el producto.

## Problema 2. Toma de decisiones distribución tradicional vs distribución tipo *cross-docking*

Un fabricante es proveedor de un gran almacén de cadena de la ciudad. Para efectuar la entrega de la mercancía tiene dos alternativas: la primera consiste en enviar un camión directo a cada uno de los seis almacenes de la cadena; la segunda opción es utilizar una distribución tipo *cross-docking*, es decir, enviar la mercancía a una plataforma logística, la cual es administrada por el almacén de cadena. Desde esta plataforma el almacén de cadena envía los productos requeridos a cada almacén de la ciudad, por tanto, el almacén de cadena le efectúa un cobro al proveedor por el manejo logístico en la plataforma.

En seguida se presenta la información por almacén, cuando se realiza una distribución tradicional, es decir, entrega directa desde el proveedor a cada almacén.

Transporte y distribución de mercancías							
Pedidos diarios almacén	Horas descargue	Hora apertura recibo alm.	Hora cierre recibo alm.	Horas-hombre prep. pedido	Roturas y averías (%)	Horas/ton cargue suelta	Cargue manual
Bello	3	06:00 am	12 día	0,5	2	0,25	2 per
Colombia	3	06:00 am	12 día	0,5	3	0,25	2 per
San Antonio	3	06:00 am	12 día	0,5	4	0,25	2 per
Laureles	2	06:00 am	12 día	0,5	3	0,25	2 per
El Poblado	4	06:00 am	12 día	2	3	0,25	3 per
Envigado	4	06:00 am	12 día	2	3	0,25	3 per

La siguiente es la información por almacén de las toneladas compradas por cada día de la semana con sus respectivos costos promedio de la mercancía. El proveedor tiene la posibilidad de escoger con empresas de transporte debidamente constituidas entre los 4 tipos diferentes de camiones señalados. El valor cobrado en cada viaje efectuado es independiente de la capacidad utilizada por la compañía, es decir, se cobra de acuerdo a la capacidad total del vehículo.

Pedidos diarios	Costo prom.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Almacén	Ton/desp(\$)	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
Bello	900.000	4	8	4	8	5	5
Colombia	820.000	4	4,5	4	4,5	5	5
San Antonio	800.000	3	7	3	7	5	5
Laureles	750.000	2	4	2	4	5	5
El Poblado	1.000.000	10	10	10	10	15	15
Envigado	1.000.000	10	10	10	10	15	15
Vehículo disponible (ton)	Flete/ton (\$)			Observaciones			
4,5	\$24.000			Cobran por viaje completo			
10	\$21.000			Cobran por viaje completo			
18	\$18.000			Cobran por viaje completo			
30	\$15.000			Cobran por viaje completo			

### Información para la distribución *cross-docking*

- El número de operarios para el proceso de preparación de pedidos es de 3 personas por almacén.
- El valor hora incluidas las prestaciones sociales es de \$3.000 por persona.
- El precio de venta promedio por tonelada despachada es un 30% más que el costo promedio por tonelada despachada.
- El cargue se efectúa con montacargas alquiladas a un valor hora de \$20.000 de alquiler con una velocidad de cargue de 20 ton/hora.

Para <i>cross-docking</i> Almacén	Roturas y averías (%)	Horas-hombre Prep. pedido	Para <i>cross-docking</i> Almacén	Roturas y averías (%)	Horas-hombre Prep. pedido
Bello	1,50	0,25	Laureles	1,50	0,25
Colombia	1,50	0,25	El Poblado	1,50	0,25
San Antonio	1,50	0,25	Envigado	1,50	0,25

### Preguntas

1. Determine el porcentaje máximo que debe pagar el proveedor al detallista por manejo logístico de la mercancía en la plataforma, calculado como un porcentaje sobre el precio promedio por tonelada enviada.
2. Si el precio promedio por tonelada enviada es un 20% superior al calculado en el punto anterior, ¿cuál debe ser el valor a negociar con la transportadora por el flete de cada vehículo, con el fin de que la operación no resulte más costosa y por ende se puedan aprovechar mejor los beneficios de la distribución *cross-docking*?
3. Si el 40% de la mercancía enviada a cada almacén no puede seguir el esquema *cross-docking* y es necesario continuar con la distribución tradicional, ¿qué pasa con el porcentaje máximo por manejo logístico en plataforma de la mercancía a entregar por *cross-docking*?
4. Haga un análisis de sensibilidad a la distribución tipo *cross-docking*.

### **Problema 3. Servicio a domicilio en un restaurante<sup>31</sup>**

Prisma es una cadena de restaurantes con más de 110 puntos en el territorio nacional y 1 punto internacional. Los restaurantes prestan cuatro combinaciones de servicios diferentes, que son: Mesa, Llevar, Domicilio y Drive, aunque no todos están presentes en un mismo local.

Actualmente uno de los restaurantes ubicado en la costa norte del país presta los servicios de Mesa, Llevar y Domicilio. Sin embargo la gerencia evalúa la posibilidad de eliminar el servicio a domicilio en la zona de influencia del restaurante, ya que se tiene la percepción de que las ventas por este tipo de servicio no están generando las utilidades esperadas, y en algunos meses los otros tipos de servicio ayudan a subsidiar el costo de la operación a domicilio.

En la tabla 1 que se encuentra en los Anexos del problema 3, aparecen las ventas en unidades de cada uno de los productos que se presupuestan vender en el servicio de Mesa, así como los precios de venta y los costos de los materiales directos. De igual forma en las tablas 2 y 3 se muestran las ventas presupuestadas por producto para los servicios Llevar y Domicilio, respectivamente. Toda esta información fue suministrada por la gerencia de ventas de la zona para el próximo año.

La mano de obra en este punto de venta está compuesta por tres cocineras, dos armadoras, u oficios varios, un vigilante y un administrador. A todos se les paga un salario mínimo legal mensualmente, a excepción del administrador, a quien se le pagan 1,8 salarios mínimos legales. Teniendo en cuenta el riesgo al que se ve expuesto el vigilante, la promotora de riesgos profesionales ha estimado un porcentaje de riesgo para el cálculo del factor prestacional de 4,35%.

En junio, julio, noviembre y diciembre, debido al incremento en la demanda, es necesario duplicar el número de cocineras, armadoras y personal de oficios varios, así como contratar un cajero adicional, a quienes se les pagará un salario mínimo legal mensualmente.

El arrendamiento del local cuesta \$11.000.000 mensualmente, los seguros para la alternativa sin domicilio son de \$1.277.640, mientras que para la alternativa con Domicilio son de \$1.530.613, ambos

<sup>31</sup> El presente problema fue desarrollado por el autor, con la colaboración especial de Ricardo García, profesor del Área de Costos de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia).

mensualmente. Se deprecia en línea recta el total de activos fijos, asumiendo una vida útil de seis años. El costo de capital estimado por los accionistas es del 1% efectivo mensual, la tasa impositiva establecida por el Gobierno es del 33%. En la tabla 4 se muestran algunas series estimadas de otros gastos relevantes.

No se presupuestan cuentas por cobrar, ya que se asume un pago de contado en todos los servicios. Los inventarios promedio se estima que sean de un 15% de los ingresos presupuestados para cada mes. Los activos asociados con este punto de venta se relacionan en la tabla 5. Es importante aclarar que la cantidad de activos fijos depende en su gran mayoría del volumen de actividad, es por esto que se asumen inversiones diferentes dependiendo si se presta el servicio a Domicilio o no, y éstas aparecen en la tabla 6. La compañía ha estimado para el siguiente año unos porcentajes de desperdicio por categoría de productos con base en históricos que se han analizado de años anteriores; éstos se muestran en la tabla 7.

Los costos adicionales que intervienen en la operación a Domicilio son:

- **Central telefónica de recepción de llamadas:** la contratación por este servicio posee un componente fijo de \$1.800.000 mensuales y otro variable de \$1.000 por pedido. El número de servicios presupuestados para cada mes en cada tipo de servicio se muestran respectivamente en las tablas 1, 2 y 3.
- **Mano de obra:** un domiciliario, un cocinero, dos armadores y un coordinador de domicilios. A todos se les paga un salario mínimo legal a excepción del coordinador de domicilios, quien recibe 1,2 salarios. Adicional a esto el domiciliario recibe un subsidio por moto de \$700.000 mensuales. En los meses de junio, julio, noviembre y diciembre, debido al incremento en la demanda, también es necesario duplicar al siguiente personal: domiciliario, cocinero y armadores.

Debido a que estos restaurantes prestan su servicio al público de lunes a domingo en el horario 11 am a 9 pm, se han realizado estimaciones del número de horas extras y horas extras dominicales a pagar por mes para cada una de las alternativas (con y sin Domicilio), las cuales se muestran en la tabla 8. Se cree además que en el caso de la alternativa



“Sin domicilio”, el 15% de las horas extras y de las horas extras dominicales son realizadas por el administrador del negocio. En el caso de la alternativa “Con domicilio”, se cree que el 9% de las horas extras y de las horas extras dominicales son realizadas por el administrador del negocio, y que el 6% de las horas extras y de las horas extras dominicales son realizadas por el administrador de los domicilios.

Cualquiera que sea la decisión que se tome, siempre se verá influenciada por la imagen que se pueda generar en los clientes, más aún cuando la compañía apenas está entrando en el mercado costeño, y la pérdida de un porcentaje pequeño en las ventas por la no prestación de un servicio puede representar cerrar la puerta en un mercado que puede ser potencialmente rentable.

Esta disyuntiva de prestar este tipo de servicio en los restaurantes de la compañía, no sólo se presenta en este restaurante, ya que es el servicio más costoso, puesto que posee un componente de costos fijos muy grande, y la rentabilidad con este tipo de servicio sólo se logra con altos volúmenes de pedidos. Actualmente la compañía revisa la manera de hacer más rentable el servicio, y trabaja en un proyecto para potencializar las zonas de influencia de acuerdo con la penetración que hay en las mismas.

## Preguntas

1. Justifique con los cálculos correspondientes y los análisis necesarios, si realmente debe ser eliminado el servicio de Domicilio en este punto de venta, ya que no estaría agregando valor, como piensa la gerencia.
  - a. Analice el comportamiento de las ventas por categoría y producto a lo largo del año.
  - b. Elabore el estado del costo y estado de resultados para ambas alternativas (con y sin domicilio).
  - c. Calcule y analice los indicadores financieros más relevantes, como son: margen, rotación de activos, EVA, rotación de inventarios y rentabilidad de activos.
  - d. Proponga qué otros indicadores pueden ser incluidos para que ayuden a justificar la decisión que tome.
  - e. Determine qué costos son relevantes y cuáles irrelevantes para tomar la decisión.

2. Calcule los puntos de equilibrio (operativo y neto) y el margen de seguridad en unidades de cada producto para los meses de enero, julio y diciembre para cada alternativa (con y sin domicilio); interprete los resultados obtenidos.
3. A partir de un análisis de sensibilidad ¿en qué variables debe concentrar la administración los esfuerzos?
4. Establezca una política de mercadeo alrededor de los siguientes temas: inversión en publicidad y crecimiento de ventas; desarrollo de nuevos productos; políticas de precios y crecimiento en ventas.
5. Para el año en curso se ha recibido información por parte de la compañía que presta el servicio de la central telefónica, de que el incremento en los costos (tanto fijos como variables) serán significativamente superiores al de los años anteriores. Diseñe una propuesta en la que se establezca el máximo valor a pagar tanto en el componente fijo como el variable.
6. El gerente general no es tan optimista con respecto a los presupuestos suministrados por la gerencia de ventas para el servicio de Domicilio, ya que considera que la densidad de clientes potenciales (medida como clientes/km<sup>2</sup>) en la zona que cubre este punto de venta no es muy alta. Por esto ha propuesto evaluar las alternativas (con y sin Domicilio) a la luz de un nuevo presupuesto de ventas que él considera refleja mejor la realidad de este punto de venta. Éste se muestra en la tabla 9. Analice el efecto de lo anterior en la decisión tomada.
7. Evalúe las siguientes estrategias propuestas para la alternativa Con Domicilio:
  - **Estrategia 1:** implica la reducción en la contratación de un cocinero y un armador, así como la disminución del capital invertido en activos fijos de un 10%. Ambas implicaciones se plantean con respecto a la alternativa con Domicilio.
  - **Estrategia 2:** de la alternativa "Con Domicilio", sólo mantiene los costos de la central telefónica de recepción de llamadas y el domiciliario.

En la tabla 10 (pág. 272) se muestra información adicional para cada estrategia.

### Anexos problema 3.

Tabla 1. Ventas presupuestadas por producto servicio a la Mesa (Gerencia de Ventas).

Categoría	Productos	Tamaño	Precios (\$)	Mat. directos (\$)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pollo	Apanado y BBQ	Corriente	6.300	2.300	148	152	182	140	146	233	246	149	176	131	377	423
Pollo	Apanado y BBQ	½ pollo	10.000	3.500	260	249	286	256	199	382	351	289	205	258	450	636
Pollo	Apanado y BBQ	1 pollo	18.000	6.300	338	309	259	278	403	365	373	459	365	362	565	869
Pollo	Apanado y BBQ	Familiar	24.000	8.400	199	262	282	256	242	383	174	282	254	285	274	384
Acompañamientos	Papas a la francesa	Porción	3.500	1.600	69	69	46	55	69	83	104	58	60	87	100	280
Acompañamientos	Ensaladas	Porción	4.500	2.100	148	131	118	101	136	174	188	112	99	145	228	375
Acompañamientos	Mazorca dulce	Porción	5.000	2.300	68	67	85	67	57	117	104	60	53	65	141	185
Acompañamientos	Plátano maduro	Porción	5.500	2.500	70	71	63	51	63	79	73	62	62	57	100	175
Acompañamientos	Sopa del día	Porción	4.000	1.800	88	62	78	74	64	113	118	74	80	63	154	198
Acompañamientos	Frijoles	Porción	4.000	1.800	51	49	40	50	58	72	67	70	48	53	103	105
Acompañamientos	Arroz	Porción	3.000	1.400	52	59	62	60	56	87	86	61	50	59	115	163
Combos	Combo alitas	Combo	9.500	3.400	197	224	194	251	272	321	317	207	145	270	436	435
Combos	Combo nuggys	Combo	10.000	3.500	166	189	206	223	192	287	228	156	139	193	471	502
Combos	Combo 2 presas	Combo	9.800	3.500	168	127	185	167	103	263	190	170	197	147	258	378
Combos	Combo frijoles	Combo	9.800	3.500	120	123	143	113	122	204	230	120	136	151	314	349
Combos	Combo pechuga	Combo	11.000	3.900	211	200	203	221	244	375	387	256	247	262	559	588

Continúa

Combos	Combo hamburguesa	Combo	10.500	3.700	350	237	238	253	269	349	337	215	155	229	378	641
Postres	Postre de frutas	Porción	3.500	1.600	66	58	63	66	60	98	90	67	64	68	139	152
Bebidas	Malteada	230 ml	6.500	3.000	99	118	87	104	108	159	137	109	99	107	234	259
Bebidas	Jugos	230 ml	2.200	700	230	226	246	249	220	358	388	239	267	259	500	539
Bebidas	Gaseosas	230 ml	2.200	700	401	382	379	376	376	554	564	375	356	357	790	977
Bebidas	Agua	230 ml	2.200	700	269	291	290	266	272	360	430	269	284	275	587	723
Bebidas	Batidos	230 ml	5.500	1.700	140	155	152	132	161	248	242	164	179	131	266	394
N° Servicios					997	1.047	954	892	891	1.597	1.235	1.072	936	941	1.928	2.670
Unidades x servicio																

**Tabla 2.** Ventas presupuestadas por producto servicio para Llevar (Gerencia de Ventas).

Categoría	Productos	Tamaño	Precios (\$)	Mat. directos (\$)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pollo	Apanado y BBQ	Corriente	6.300	2.300	50	55	51	56	41	78	77	51	47	57	120	119
Pollo	Apanado y BBQ	½ pollo	10.000	3.500	38	49	59	52	53	85	59	39	45	54	128	156
Pollo	Apanado y BBQ	1 pollo	18.000	6.300	109	104	87	109	97	132	148	130	41	67	229	244
Pollo	Apanado y BBQ	Familiar	24.000	8.400	128	95	125	62	116	75	129	105	119	78	223	206
Acompañamientos	Papas a la francesa	Porción	3.500	1.600	21	9	17	25	25	31	48	24	19	29	34	56
Acompañamientos	Ensaladas	Porción	4.500	2.100	39	48	38	40	36	65	61	35	35	42	77	94
Acompañamientos	Mazorca dulce	Porción	5.000	2.300	20	22	17	22	22	36	37	27	23	26	40	63

Acompañamientos	Plátano maduro	Porción	5.500	2.500	22	24	18	19	16	27	26	26	25	17	40	55
Acompañamientos	Sopa del día	Porción	4.000	1.800	27	28	22	17	27	29	42	29	27	25	48	52
Acompañamientos	Frijoles	Porción	4.000	1.800	17	9	16	21	24	21	39	15	11	19	31	46
Acompañamientos	Arroz	Porción	3.000	1.400	18	18	24	25	17	33	24	21	17	20	54	41
Combos	Combo alitas	Combo	9.500	3.400	76	87	81	73	68	85	112	57	102	101	153	140
Combos	Combo nuggys	Combo	10.000	3.500	76	59	41	78	25	101	59	48	58	64	129	214
Combos	Combo 2 presas	Combo	9.800	3.500	45	55	52	61	60	98	82	43	60	45	87	151
Combos	Combo frijoles	Combo	9.800	3.500	47	44	41	44	40	66	62	42	42	44	89	119
Combos	Combo pechuga	Combo	11.000	3.900	70	74	99	82	84	141	115	79	85	81	149	193
Combos	Combo hamburguesa	Combo	10.500	3.700	68	91	97	80	102	123	132	104	110	120	252	178
Postres	Postre de frutas	Porción	3.500	1.600	21	20	21	21	22	30	27	21	22	22	42	54
Bebidas	Malteada	230 ml	6.500	3.000	33	31	34	35	35	51	54	38	29	33	66	75
Bebidas	Jugos	230 ml	2.200	700	79	89	93	82	85	131	123	80	89	84	172	200
Bebidas	Gaseosas	230 ml	2.200	700	113	130	128	132	137	188	196	123	129	129	235	314
Bebidas	Agua	230 ml	2.200	700	88	105	88	87	94	137	144	93	93	79	203	258
Bebidas	Batidos	230 ml	5.500	1.700	53	53	50	47	51	83	85	56	45	59	96	116
N° Servicios Mes					352	275	307	365	326	384	548	367	344	319	855	785

**Tabla 3.** Ventas presupuestadas por producto servicio a Domicilio (Gerencia de Ventas).

Categoría	Productos	Tamaño	Precios (\$)	Mat. directos (\$)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agó.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pollo	Apanado y BBQ	Corriente	6.300	2.300	35	41	41	36	33	74	71	41	41	42	84	92
Pollo	Apanado y BBQ	½ pollo	10.000	3.500	83	52	42	54	74	108	67	44	89	62	111	192
Pollo	Apanado y BBQ	1 pollo	18.000	6.300	90	71	63	73	106	124	111	93	80	53	216	186
Pollo	Apanado y BBQ	Familiar	24.000	8.400	57	67	44	99	52	105	124	70	69	71	60	169
Acompañamientos	Papas a la francesa	Porción	3.500	1.600	16	16	16	19	13	20	23	19	21	23	31	40
Acompañamientos	Ensaladas	Porción	4.500	2.100	27	28	32	30	31	50	47	28	28	30	52	65
Acompañamientos	Mazorca dulce	Porción	5.000	2.300	19	14	18	15	16	24	32	20	17	13	37	34
Acompañamientos	Plátano maduro	Porción	5.500	2.500	15	13	16	19	16	15	16	13	15	12	34	23
Acompañamientos	Sopa del día	Porción	4.000	1.800	18	21	17	19	22	26	23	12	20	16	38	42
Acompañamientos	Frijoles	Porción	4.000	1.800	16	14	12	13	16	16	17	11	12	15	28	32
Acompañamientos	Arroz	Porción	3.000	1.400	19	16	18	14	16	18	22	15	18	13	34	36
Combos	Combo alitas	Combo	9.500	3.400	49	47	60	44	60	50	99	39	60	59	109	81
Combos	Combo Nuggys	Combo	10.000	3.500	56	31	53	30	53	50	29	42	49	38	99	120
Combos	Combo 2 presas	Combo	9.800	3.500	38	49	42	54	37	59	65	38	36	37	74	85
Combos	Combo frijoles	Combo	9.800	3.500	33	33	35	33	32	50	50	35	30	33	65	96
Combos	Combo pechuga	Combo	11.000	3.900	65	55	67	65	66	92	92	58	63	63	137	151
Combos	Combo hamburguesa	Combo	10.500	3.700	68	43	63	78	81	138	112	55	86	72	91	202

Continúa

Postres	Postre de frutas	Porción	3.500	1.600	14	17	16	16	14	23	24	17	15	17	36	40
Bebidas	Malteada	230 ml	6.500	3.000	26	24	25	23	27	38	38	23	25	30	50	60
Bebidas	Jugos	230 ml	2.200	700	63	69	63	70	62	95	102	67	66	65	120	159
Bebidas	Gaseosas	230 ml	2.200	700	99	95	88	95	90	158	138	86	93	90	173	244
Bebidas	Agua	230 ml	2.200	700	63	68	69	77	59	95	112	64	76	67	148	170
Bebidas	Batidos	230 ml	5.500	1.700	35	39	38	39	40	49	47	40	40	38	67	82
N° Servicios Mes					257	297	388	229	295	404	444	250	310	236	548	576

**Tabla 4.** Otros gastos relevantes.

Otros gastos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Servicios públicos (\$)	3.019.253	2.795.267	2.695.601	2.758.416	2.842.758	3.957.839	4.622.968	2.890.505	3.389.291	3.173.339	4.880.199	4.257.630
Instrumentos de aseo (\$)	147.500	126.600	124.700	174.100	173.300	199.100	205.400	149.300	161.300	122.200	273.900	340.100

**Tabla 5.** Activos sin servicio de Domicilio.

Activos	Valor (\$)	Activos	Valor (\$)
Hornos	212.940.000	Mesas	61.516.000
Utensilios de cocina	23.660.000	Sillas	99.372.000
Cocinas	70.980.000	<b>Total</b>	<b>473.200.000</b>
Caja registradora	4.732.000		

**Tabla 6.** Activos con servicio de Domicilio.

Activos	Valor (\$)	Activos	Valor (\$)
Hornos	276.822.000	Mesas	61.516.000
Utensilios de cocina	30.758.000	Sillas	99.372.000
Cocinas	92.274.000	<b>Total</b>	<b>566.893.600</b>
Caja registradora	6.151.600		

**Tabla 7.** Desperdicios por categoría.

Categoría	Porcentaje desperdicio (%)
Pollo	2
Acompañamientos	3
Combos	3
Postres	1
Bebidas	1

**Tabla 8.** Horas extras y horas extras dominicales presupuestadas.

Alternativa	Tipo de HE	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Sin Domicilio	HE	112	120	112	136	120	225	240	136	120	120	210	255
Sin Domicilio	HE dominicales	48	56	40	56	48	90	105	56	48	48	75	105
Con Domicilio	HE	182	195	182	221	195	375	400	221	195	195	350	425
Con Domicilio	HE dominicales	78	91	65	91	78	150	175	91	78	78	125	175



**Tabla 9.** Ventas presupuestadas por producto servicio a Domicilio (Gerencia General).

Categoría	Productos	Tamaño	Precios (\$)	Mat. directos (\$)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pollo	Apanado y BBQ	Corriente	6.300	2.300	37	26	33	33	35	45	45	31	36	30	61	74
Pollo	Apanado y BBQ	½ Pollo	10.000	3.500	58	49	56	47	53	86	73	46	39	80	122	146
Pollo	Apanado y BBQ	1 Pollo	18.000	6.300	79	59	54	72	87	101	73	79	86	88	106	196
Pollo	Apanado y BBQ	Familiar	24.000	8.400	35	38	62	36	59	66	113	37	67	24	80	143
Acompañamientos	Papas a la francesa	Porción	3.500	1.600	9	16	19	14	14	18	20	13	9	17	26	24
Acompañamientos	Ensaladas	Porción	4.500	2.100	24	27	25	24	26	43	45	26	28	23	41	48
Acompañamientos	Mazorca dulce	Porción	5.000	2.300	14	10	16	16	13	20	17	14	13	16	29	33
Acompañamientos	Plátano maduro	Porción	5.500	2.500	11	13	11	9	10	19	15	11	11	12	20	29
Acompañamientos	Sopa del día	Porción	4.000	1.800	16	13	16	16	17	21	21	13	16	18	21	26
Acompañamientos	Frijoles	Porción	4.000	1.800	14	11	10	10	10	19	16	9	10	9	17	19
Acompañamientos	Atrós	Porción	3.000	1.400	10	14	15	14	16	20	17	10	15	12	17	37
Combos	Combo alitas	Combo	9.500	3.400	44	35	52	44	41	63	40	56	29	24	83	121
Combos	Combo nuggys	Combo	10.000	3.500	32	33	38	26	41	52	54	48	38	42	74	80
Combos	Combo 2 presas	Combo	9.800	3.500	23	37	31	27	37	45	45	34	32	33	69	76
Combos	Combo frijoles	Combo	9.800	3.500	27	28	30	28	26	37	39	30	27	25	50	72
Combos	Combo pechuga	Combo	11.000	3.900	53	53	46	46	48	71	73	48	54	46	96	118
Combos	Combo hamburguesa	Combo	10.500	3.700	35	60	57	45	62	85	76	24	63	32	98	105

Continúa

Postres	Postre de frutas	Porción	3.500	1.600	13	13	15	13	13	19	18	14	13	13	26	32
Bebidas	Malteada	230 ml	6.500	3.000	18	21	20	22	25	31	26	19	19	21	36	54
Bebidas	Jugos	230 ml	2.200	700	51	49	53	48	53	84	81	50	51	53	102	121
Bebidas	Gaseosas	230 ml	2.200	700	80	74	71	75	74	119	119	74	69	76	152	177
Bebidas	Agua	230 ml	2.200	700	62	53	53	61	50	85	85	58	48	55	105	138
Bebidas	Batidos	230 ml	5.500	1.700	34	27	28	33	34	48	44	27	31	29	59	68
N° Servicios Mes					254	121	191	196	271	431	218	191	255	197	337	518

**Tabla 10.** Diferentes estrategias alternativa con Domicilio.

Tiempos (min.)	Precio	Porcentaje de productos presupuestados	
		Estrategia 1 (%)	Estrategia 2 (%)
"t. entrega" < 30	Full	92	86
30 < "t. entrega" < 45	10% Dcto.	6	10
"t. entrega" > 45	Gratis	2	4

## Problema 4. Análisis de la estructura de costos de un restaurante<sup>32</sup>

Pizzas Imperial es una empresa de categoría mundial que se caracteriza por los siguientes aspectos:

- **Aspectos gerenciales**
  - Visión. La visión de Pizzas Imperial es ser la cadena número uno en reparto de pizzas a domicilio, restaurantes y supermercados.
  - Misión. La misión es “mantener los altos estándares de calidad de nuestras pizzas en los puntos de venta como en el servicio a domicilio, restaurantes, supermercados y brindar esa experiencia de un excelente producto con un excelente servicio a los clientes”.
  - Valores
    - Respeto por las personas que trabajan en la empresa, por los clientes e individuos, sin importar su raza, religión o credo.
    - Respeto por la educación y la salud de las personas.
    - Respeto por el medio ambiente.
    - Dedicación a los clientes.
    - Incentivar el trabajo en equipo.
    - Alentar a la innovación e integridad.
    - Ofrecer un servicio de primera calidad a los clientes.
  - Objetivos financieros
    - Obtención eficiente de ingresos.
    - Lograr una Tasa Interna de Retorno en el mediano plazo.
    - Tener una mayor rentabilidad en el capital invertido.
    - Lograr el reconocimiento de una empresa selecta.
  - Objetivos estratégicos
    - Tener una mayor participación en el mercado en el corto y mediano plazo.
    - Tener mayor calidad de los productos.
    - Lograr la mejor reputación con los clientes.
    - Tener el mejor servicio a los clientes.
- **Segmento.** El segmento al que Pizzas Imperial enfoca sus esfuerzos de mercadeo es la clase social alta, media alta y media.

<sup>32</sup> Este problema fue desarrollado por el autor, con la colaboración de Jaime Mesías y Diana Cristina Bedoya, profesores del Área de Costos de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia).

- **Posicionamiento.** El producto está posicionado como un producto de la más alta calidad, con estándares de una cadena muy exigente, con normas internacionales de sanidad y seguridad con un excelente servicio.
- **Ventaja competitiva.** Para Pizzas Imperial su ventaja competitiva es el sabor único de su producto con un bajo contenido en grasa, acompañado de una distribución rápida y eficiente.
- **Políticas para mantener el liderazgo.** La gerencia ha trazado las siguientes políticas con el propósito de mantener el liderazgo que actualmente tiene:
  - Obtener ventaja competitiva a través de la diferenciación.
  - Planear con base en el beneficio potencial.
  - Reducir costos.
  - Mantener y mejorar la calidad.
  - Consultar permanentemente al cliente.
- **Análisis del entorno.** El entorno de Pizzas Imperial es muy competitivo. La organización está sujeta a la presencia de competidores potenciales, pero presta atención a sus clientes, a sus proveedores, a la presencia de sustitutos y a los propios competidores.
- **Aspectos diferenciadores del negocio**
  - Prestar servicio a domicilio, vender en restaurantes y supermercados; es decir, llevar exclusivamente al cliente en un tiempo definido. Aquí radica una de las claves del éxito.
  - Conquistar mercados con base en la calidad de sus productos y consistencia en el menú.
  - Rapidez en el servicio.
  - Calidad de los productos.
  - Capacitación del personal.
- **Estrategia.** Para lograr ventaja se decidió por la Diferenciación como estrategia genérica. Para ello se ha considerado:
  - Introducir la línea de pizza vegetariana en el término de dos años.
  - Continuar y evaluar la línea de frutas exóticas y la línea de dulces naturales.
  - Invertir en la capacitación de sus proveedores para que ellos suministren ingredientes de la máxima calidad.
  - A manera experimentación, en algunas líneas se están utilizando

do sustitutos de la masa base tradicional de toda pizza. Está introduciendo en su fórmula germen de trigo para corresponder a las críticas de sus clientes que exigen un alto contenido de fibra.

- **Competencia.** La competencia regional está conformada por cuatro compañías: Domino's Pizza, Pizza Doble Pizza, Piccolo y Jenos Pizza

## Sobre el proceso productivo

- La empresa fabrica tres líneas: Pizzalandia, Pizzarella y Pizzapresto.
- Para el proceso productivo es indispensable que el personal de compras seleccione diariamente los mejores productos para la elaboración de la pizzas, en algunos casos ya se tienen contratos con proveedores de alta calidad, con lo que siempre existe la cantidad óptima de materia prima para la producción.
- El subgerente de producción realiza semanalmente la programación de producción de acuerdo con la demanda, con ello el personal de planta conoce previamente la cantidad de pizzas a elaborar. Lo que no se alcance a realizar con personal de la planta se debe contratar como mano de obra extra.
- Las pizzas son fabricadas en la planta principal, luego precocidas y almacenadas en refrigeradores para luego ser distribuidas a los diferentes clientes. Una persona puede elaborar seis pizzas por hora y se hornean 6 pizzas cada 20 minutos. Actualmente la empresa sólo cuenta con 10 hornos, por tanto su capacidad está restringida a la capacidad de dichos horno.
- De la producción estimada de pizzas, el 30% es para la Pizzalandia, 40% Pizzarella y 30% Pizzapresto.
- Las ventas de pizzas tienen dos canales, la distribución se hace por medio de seis supermercados y de dos restaurantes, de los cuales la empresa es dueño. Su comportamiento de las ventas es 60% y 40% para los restaurantes 1 y 2, respectivamente.
- Una vez las pizzas están en el restaurante, se distribuyen el 75% a domicilio y el 25% directamente en el restaurante.
- Para la preparación de las pizzas los principales ingredientes son, la masa y el queso y se utilizan así:

Ingredientes	Mediana (gramos)	Junior (gramos)	Familiar (gramos)
Masa para pizzas	500	700	900
Combinación de quesos	200	300	400

- Se tiene definido un desperdicio de 1 pizza por cada 100 fabricadas.
- Los ingredientes para el relleno utilizado en una pizza mediana son los siguientes:

Ingredientes	Pizzalandia (gramos)	Pizzarella (gramos)	Pizzapresto (gramos)
Cebolla	10		
Aceitunas	15		
Carne	15	12	20
Salami - pepperoni - tocineta	30	20	50
Chorizo - pollo -	50		50
Huevos	2	2	2
Verduras varias	35	50	15

- Para la fabricación de la pizza junior se incrementan los ingredientes en un 20% de los utilizados en la pizza mediana y para la pizza familiar se incrementan en un 40% de los utilizados en la pizza mediana.
- Los precios establecidos para materiales son los siguientes:

Materia prima	Precio (\$)	Unidades	Medida
Masa para pizzas	4.300	1.000	gramos
Combinación de quesos	4.900	1.000	gramos
Cebolla	600	100	gramos
Aceitunas	300	100	gramos
Carne	1.100	100	gramos
Salami - pepperoni - tocineta	2.000	100	gramos
Chorizo - pollo -	1.500	100	gramos
Huevos	500	1	unidad
Verduras varias	800	100	gramos

- Con respecto a los ingredientes tales como azúcar, aceite de oliva, mantequilla, sal, levadura y orégano se estiman las siguientes cantidades por cada 240 pizzas (independientemente de su tamaño):

Otros insumos	Cantidad	Unidad	Precio (\$)	Unidad
Azúcar	5	kilo	2.500	kilo
Aceite de oliva	3	botella	8.000	botella
Mantequilla	4	libra	1.300	libra
Levadura	2	kilo	1.200	kilo
Orégano	1	kilo	500	kilo
Sal	3	kilo	1.100	kilo

- Las pizzas son entregadas a los clientes en plato recubierto de plástico y una caja de material reciclaje, el costo es de \$100, \$150 y \$160 para la pizza mediana, junior y familiar, respectivamente. La actividad de empaque se paga al destajo por valor de \$500 por cada 20 pizzas empacadas.
- El personal de la planta está formado por 40 personas, 13 pertenecen a áreas administrativa y 27 trabajan en producción, de los cuales 22 son operarios. A continuación se indican los salarios básicos mensuales:

Nombre empleado	Cargo	Dependencia	Salario básico (\$)
Ana Gómez	Vendedor	Venta	1.596.000
Andrés Botero Correa	Subgerente de venta	Venta	2.016.000
Ángela María Toro	Subgerente de producción	Producción	2.520.000
Ángela María Zapata	Auxiliar de producción	Producción	1.512.000
Diego Mejía	Mensajero	Servicio Generales	1.008.000
Fernando Cardona	Secretaria general	Gerencia	1.008.000
Gloria Restrepo	Subgerente financiero	Financiera	2.016.000
Guillermo Rojas	Vigilante de la planta	Producción	1.176.000
Gustavo Herrera	Auxiliar de producción	Producción	1.512.000

Jorge Ortiz	Gerente	Gerencia	4.200.000
José Ruiz	Auxiliar de compras	Financiera	1.008.000
Liliana Beltrán	Asistente de contabilidad	Financiera	1.512.000
Luz Amparo Monsalve	Coordinador de Sistemas	Sistemas	2.016.000
Manuel Antonio Ramírez	Auxiliar de cartera	Financiera	840.000
Mario Tejada Ríos	Almacenista	Financiera	1.008.000
Mauricio Sánchez	Vendedor	Venta	1.596.000
Mónica Pérez	Secretaria de producción	Producción	1.176.000
Rebeca Jaramillo	Aseadora	Servicio Generales	1.008.000

- Los empleados de la planta tienen un salario básico de \$800.000 y reciben mensualmente una dotación de \$80.000.
- El factor prestacional de la empresa es el legal vigente.
- El horario de la empresa está definido así: el personal administrativo trabaja de lunes a viernes de 8 am a 6 pm con dos horas de almuerzo, y el personal de producción labora en un turno de 6 am a 2 pm. Se laboran 25 días al mes.
- Todos los empleado tienen un seguro de vida, al cual la empresa aporta el 50% y el otro 50% el empleado, el valor del seguro es del 2% del salario básico. Adicionalmente se contrató una póliza de servicios funerarios para aquellos trabajadores que ganen menos de 2 salarios mínimos, el valor de la póliza es de \$2.800 mensual asumidos en su totalidad por la empresa.
- Con relación a los activos, sus valores de compra son los siguientes:

Activos	Valor (\$)
Equipo de oficina planta	12.128.000
Equipo de oficina Área Administrativa	20.000.000
Computadores Área Administrativa	17.800.000
Computadores planta	9.300.000
Horno de gas seis charolas	100.000.000
Refrigerador	40.000.000
Equipo de cocina	25.000.000
Otros equipos de producción	14.000.000



- El método de depreciación utilizado para estos equipos es la línea recta, con una vida útil estimada de 5 años para equipos de oficina, 10 años para maquinaria y 3 años para equipo de cómputo.
- Otros costos y gastos de la empresa son los siguientes:

Descripción	Total mes
Servicio públicos 80% de la planta	16.795.400
Contrato de mantenimiento de la planta	3.350.000
Depreciación (30% es administrativo)	6.500.000
Elementos de aseo y cafetería	2.400.000
Pago gastos legales	560.000
Internet	1.600.000
Vigilancia	2.500.000
Publicidad, propaganda y promoción	3.690.000
Compra de muebles y enseres	3.240.000
Reparaciones locativas - planta de producción	894.000
Compra de computador	1.800.000
Póliza de seguro	2.484.000

- Adicionalmente, la empresa adquirió un préstamo con el Banco Andino por \$15.000.000 de los cuales se paga mensualmente \$1.500.000 de los cuales el 70% es abono a capital.
- La base de asignación de los costos indirectos de fabricación son las unidades producidas. La empresa vende todo lo que produce durante el mes.
- La distribución de producción es la siguiente:

Materia prima	Pizzalandia (%)	Pizzarella (%)	Pizzapresto (%)
Mediana	30	20	70
Junior	40	60	20
Familiar	30	20	10

- El precio de venta está definido, así: Pizzalandia \$22.000; Pizzarella \$26.000 y Pizzapresto \$30.000.

- Las ventas planeadas para este año son las siguientes:

Mes	Ventas	Mes	Ventas
Enero	33.000	Julio	36.000
Febrero	35.000	Agosto	35.000
Marzo	37.000	Septiembre	36.500
Abril	34.000	Octubre	36.000
Mayo	36.000	Noviembre	37.000
Junio	37.500	Diciembre	38.000

### Sobre el reparto y la distribución de las pizzas

El proceso de reparto de las pizzas de la empresa se divide en: entrega de pizzas congeladas a los restaurantes propios; a los supermercados, y domicilio desde los restaurantes a los clientes.

El reparto de pizzas congeladas tanto a los restaurantes propios como a los supermercados es un proceso simple. Básicamente consiste en efectuar las entregas todos los días de la semana utilizando 10 vehículos de la misma capacidad. Estos vehículos son de propiedad de la empresa. Las cifras en las que incurre un vehículo son:

Valor	Unidad de medida	Descripción	Valor	Unidad de medida	Descripción
1.500.000	\$/mes	Salario mensual del conductor	22.000	\$/mes	Seguro obligatorio
500.000	\$/mes	Salario mensual del ayudante	1%	%	Tasa de oportunidad mensual
350.000	\$/mes	Depreciación del vehículo	7.000	\$/galón	Valor del galón de combustible
400.000	\$/mes	Seguro del vehículo	10	km/galón	Consumo de combustible
350.000	\$/mes	Póliza de seguro mercadería	500	\$/km	Mantenimiento preventivo por kilómetro
280.000	\$/mes	Mantenimiento preventivo mensual	70.000.000	\$	Valor de cada camión

Distancia a recorrer de fábrica a	kms	Distancia a recorrer de fábrica a	kms
Supermercado 1	10	Supermercado 5	15
Supermercado 2	20	Supermercado 6	20
Supermercado 3	30	Punto de venta 1	5
Supermercado 4	15	Punto de venta 2	5

Existe un proveedor de servicios de transporte quien ofrece efectuar las entregas en los supermercados y en los puntos de venta, con un cobro de \$1.300 por pizza entregada en los supermercados, y \$700 por pizza entregada en los restaurantes.

De las ventas en los restaurantes el Restaurante 1 posee el 60% y el Restaurante 2 el 40%. Ambos restaurantes incurren en las siguientes cifras para la prestación de sus servicios:

Descripción	Valor (\$)
Salario del administrador	3.500.000
Salario de los meseros	2.500.000
Salario receptor de pedidos	1.000.000
Energía consumida	1.800.000
Póliza de seguro mercancía	300.000
Otros gastos	450.000

Además reconoce las siguientes comisiones: por ventas a domicilio por pizza 2% y en restaurante 5%.

Las ventas a domicilio en el Restaurante 1 equivalen al 50% de las ventas a domicilio de toda la compañía.

Para la entrega de pizzas a domicilio desde los restaurantes a los clientes, la empresa posee unas furgonetas de reparto (las cuales deben ser estimadas). Cada furgoneta de reparto cuesta \$30.000.000 y puede repartir hasta 60 pizzas diarias durante su jornada de trabajo. Normalmente los pedidos son recibidos telefónicamente en una central telefónica, la cual le ofrece al cliente las diversas pizzas en 3 tamaños diferentes. Si en un momento determinado el cliente pide una pizza de la cual no existen ingredientes en cantidades suficientes, el personal de la central sugiere al cliente otra posibilidad con el ánimo de evitar la pérdida de la venta.

Los gastos mensuales de cada furgoneta son:

Descripción	Valor (\$)
Salario mensual del conductor	1.200.000
Salario mensual del ayudante	500.000
Depreciación del vehículo	150.000
Seguro del vehículo	300.000
Póliza de seguro mercancía	200.000
Mantenimiento preventivo mensual	450.000
Seguro obligatorio	10.000

Además se tiene la siguiente información: tasa de oportunidad mensual, 1%; combustible, \$300 pizza y otros variables, \$400 pizza.

El dueño de la empresa está analizando la posibilidad de realizar entregas en motos subcontratadas con terceros, a quienes les pagaría con base en una tarifa fijada por pizza entregada. Las tarifas estimadas son a \$2.000 por pizza entregada.

Actualmente la empresa tiene una política de precios de las pizzas a domicilio con un recargo del 1% en el valor de la venta.

### Preguntas

1. Haga un análisis DOFA para la empresa.
2. Identifique los datos y las cifras relevantes para el análisis de la compañía.
3. Calcule para cada mes, los costos totales y unitarios en la fabricación de cada pizza (por referencia y por tamaño) por mes.
4. Calcule los costos de las dos alternativas que tiene el gerente, para llevar las pizzas desde la fábrica hasta los restaurantes y los supermercados. Seleccione y justifique la alternativa escogida.
5. Calcule los costos totales en los restaurantes.
6. Calcule los costos de las dos alternativas que tiene el gerente, para llevar las pizzas a domicilio. Seleccione y justifique la alternativa escogida.
7. Construya el estado de resultados por costeo variable de la empresa por unidad de negocio: para cada restaurante, línea de supermercados y domicilios.

8. Calcule el punto de equilibrio en unidades y en pesos, el margen de seguridad y el grado de apalancamiento operativo.
9. Determine el punto de cierre y abandono de los restaurantes.
10. Analice los datos obtenidos
  - a. Determine la estructura de costos de cada pizza por componente.
  - b. ¿Cuál es la unidad de negocios más rentable?
  - c. ¿Cuál es la pizza más rentable?
  - d. ¿Qué recomendaciones le hace a la empresa?

### Problema 5. Costos en bodegaje y transporte de una distribuidora de crema dental

Una compañía distribuye cajas de crema dental, cuya unidad de medida es la caja. Para hacer la distribución requiere de una bodega de almacenamiento. La información presupuestada con el movimiento de mercancía de los próximos 12 meses es la siguiente:

Mes	Ventas (\$)	Inv. Inicial (\$)	Inv. Recibido (\$)	Mes	Ventas (\$)	Inv. Inicial (\$)	Inv. Recibido (\$)
1	50.000	.0	70.000	7	30.000	30.000	40.000
2	90.000	20.000	80.000	8	40.000	40.000	30.000
3	30.000	10.000	50.000	9	30.000	30.000	20.000
4	35.000	30.000	30.000	10	35.000	20.000	25.000
5	40.000	25.000	40.000	11	10.000	10.000	40.000
6	35.000	25.000	40.000	12	30.000	40.000	30.000

La información sobre el producto y el bodegaje es la siguiente: el precio de venta de cada caja es de \$10.000; los costos fijos de producción por caja son de \$2.500, y los variables de \$1.500. Los costos fijos unitarios son calculados para 80.000 unidades. Además se tiene la siguiente información:

- Dimensiones de una estiba: 1,0 m × 1,20 m
- Cantidad de cajas por estiba: 32 cajas.
- El máximo arrume permitido es de 3 estibas.

- El espacio de circulación requerido dentro de la bodega es un 20% del área requerida para almacenamiento.
- El total de estibas requeridas es un 44% más que las requeridas en almacenamiento.
- Las actividades efectuadas en la bodega son: inspección, recepción, ubicación-almacenamiento picking, alistamiento, control existencia, averías de materiales, packing y devoluciones, así: distribución de almacenamiento y circulación porcentaje de espacio:
  - Almacenamiento 80%
  - Recepción 10%
  - Devoluciones 3%
  - Empaque 5%
  - Averías 2%
- Recursos requeridos:
  - El personal es contratado a término fijo de un año
    - Días laborables en el mes: 24
    - Turno de trabajo: 8 horas
    - No se aceptan horas extras: 5%
    - Salario más prestaciones de una persona: \$1.000.000
    - Bonificación de \$10 por caja vendida por persona

Capacidades del personal	Cajas/hora	Capacidades del personal	Cajas/hora
Mercadores	80	Control existencias	70
Recepción	120	Devoluciones y averías	80
Almacenamiento	80	Empacadores	30
Alistadores	60	Inspección	50

- Las devoluciones de la mercancía despachada se estiman como porcentaje de las ventas son un 2%, su acondicionamiento es \$500 por caja.
- Cuando las ventas exceden las 35.000 unidades, el número de cajas por hora inspeccionadas es la mitad.
- Las averías se calculan como porcentaje del inventario promedio y se estiman en 1%.
- Su reacondicionamiento cuesta \$800 por caja.

Cantidades y valores de los equipos		
	Cantidad	Valor unitario (\$)
Estibadoras	12	20.000.000
Equipos de radiofrecuencia	20	5.000.000
Equipos de cómputo	3	10.000.000
Estibas	1.800	40.000
Máquina Paletizadora	1	10.000.000
Total		45.040.000

**Nota:** La depreciación de todo es a 2 años, las estibas a 1 año.

Actividad/recurso	Estibadoras	Equipos de radio frecuencia	Actividad/recurso	Estibadoras	Equipos de radio frecuencia
Inspección	0	1	Control existencias	0	1
Recepción	1	1	Averías	0	1
Almacenamiento	6	1	Packing	1	2
Picking	2	11	Devoluciones	1	1
Alistamiento	1	1			

Actividad/recurso	Estibadoras (%)	Máquina paletizadora	Actividad/recurso	Estibadoras (%)	Máquina paletizadora
Inspección	0,00	0	Control existencias	0,00	0
Recepción	10,00	0	Averías	2,00	0
Almacenamiento	68,89	0	Packing	5,00	1
Picking	5,56	0	Devoluciones	3,00	0
Alistamiento	5,56	0			

Otros costos		Total	Otros costos		Total
Energía	\$10.000.000	\$	Dirección Administrativa Bodega	\$6.000.000	\$
Arrendamiento	\$20.000	\$/m cuadrado	Material de empaque	\$300	\$/caja

La información para el transporte de la mercancía es la siguiente:

Recursos	Cantidad	Costo fijo mensual (\$)
Personal operativo en ruteo	5	700.000
Coteros Bonificación de 100 \$/caja	10	400.000
Conductores	4	1.000.000
El personal vinculado es a contrato de 1 año		

	Vehículos disponibles	
	10 toneladas	18 toneladas
Valor vehículo	\$150.000.000	\$250.000.000
Vida útil en años	6	6
Seguro vehículo mensual	\$2.000.000	\$3.500.000
Impuestos mensuales	\$500.000	\$750.000
Otros costos variables \$/km	800	1.200
Km recorridos al mes	1.500	2.900
Mantenimiento \$/km	200	400
Cantidad de vehículos	2	2
El costo por caja movida por un tercero es	\$850	

La tasa de oportunidad de la compañía es el 1% mensual

## Preguntas sobre bodegaje

### Actividades de discusión sobre el bodegaje

1. Compare el costo total de la bodega por mes y el costo por caja movilizada.
2. Calcule el costo de cada actividad total y por caja.
3. Compare la rotación del inventario mensual.
4. Calcule los costos de la calidad y la no calidad en la bodega.
5. ¿Cómo debe ser la disminución de devoluciones por cada inspector de más que se contrate en la empresa, con el fin de que se justifique hacerlo?



6. Calcule y analice los costos en la bodega.
7. Si se quisiera contratar un operador logístico para tercerizar esta operación, determinar el valor a negociar por caja.
8. Determine y calcule indicadores de productividad importantes para el análisis de la gestión en la bodega.
9. Determine cómo se debe efectuar el transporte de la mercancía.
10. Calcule los costos logísticos<sup>33</sup> de la actividad transportadora.
11. Determine el costo por caja transportada.
12. Calcule a partir de cuántas toneladas es irrelevante tercerizar toda la actividad transportadora.
13. Determine el punto de equilibrio y el margen de seguridad de la empresa.
14. Determine el valor a pagar si se quisiera pagar al conductor por caja entregada.
15. Determine el valor a negociar si se quisiera subcontratar todo el transporte.

## Problema 6. Fábrica de ladrillos refractarios

La compañía Ceramic Products fabrica ladrillos refractarios. Básicamente en el medio existen tres empresas que surten toda la demanda del país. Estas son, con sus ventas del 2004 al 2010:

Empresa	Ventas						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ceramic Products	100.000	150.000	180.000	200.000	200.000	220.000	220.000
Las Lozas	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Ladrillera la Nacional	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	180.000	180.000
Demanda real	550.000	600.000	630.000	650.000	650.000	700.000	1.100.000

<sup>33</sup> Los costos logísticos incluyen el costo de administración de los inventarios, transporte, aprovisionamiento y administración logística.

Empresa	Precio venta	Costo	Calidad del ladrillo	Tiempo entrega
	Unitario	Unitario	Calificación*	En días
Ceramic Products	2.5	2.0	2	5
Las Lozas	2.2	1.8	2	8
Ladrillera la Nacional	2.0	1.8	3	10
Proveedores exteriores	1.9	1.8	2	5

\* Grado 1 significa la mejor calidad.

La empresa y las dos ladrilleras nacionales están trabajando en la actualidad al 100% de su capacidad de producción.

Luego de haber realizado una investigación de mercados se observa que los clientes están buscando proveedores que puedan suministrarle los ladrillos refractarios con un menor tiempo de entrega (lo más importante), con mejor calidad y con un precio más competitivo. El sector de la construcción del país tiene un plan de inversión muy agresivo para los próximos 10 años.

El dueño de la compañía lo ha contratado a usted para que lo asesore, puesto que está muy inquieto sobre la posible destrucción de valor en su empresa.

La Junta Directiva ha sugerido se estudien las siguientes alternativas:

- Invertir en nuevos equipos que aumenten su capacidad instalada en 400.000 unidades anuales con una esperanza de vida útil de 5 años, el costo del equipamiento es de 520.000, el valor residual estimado es de 0, el incremento anual en los gastos de operación 40.000, en los costos laborales 160.000 y el costo de las materias primas de 400.000 (la empresa utiliza el método de línea recta para depreciar el nuevo equipo). Los 400.000 ladrillos se pueden vender con calidad grado 1 y tiempo de entrega de 5 días. Para esta alternativa se pueden seguir vendiendo los ladrillos fabricados en la planta actual con la tecnología vieja durante los próximos 5 años, a \$2,1 cada unidad, con un incremento en el costo unitario de un 5% anual con respecto al año inmediatamente anterior.
- Continuar trabajando solamente con la planta vieja y seguir vendiendo con la misma estructura de ingresos y costos actuales.

- Cerrar la planta vieja y comprar la planta nueva con capacidad para 400.000 ladrillos.
- Vender la planta actual por \$100.000 y comprar una completamente nueva con capacidad para 800.000 ladrillos anuales, la cual tendría una vida útil de 5 años, con valor residual de 0, con costos y gastos de operación totales de \$1.200.000 y un costo total de la inversión de \$1.250.000. Los ladrillos fabricados en esta nueva planta se pueden entregar en 4 días con una calidad grado 2.

Las anteriores alternativas manejan unos impuestos del 40% sobre las utilidades después de depreciación y antes de impuestos.

### **Preguntas para todos los conceptos estudiados en el presente texto**

1. Plantear las ventajas y desventajas de cada alternativa.
2. ¿Cuál alternativa le recomendaría al dueño de la empresa y por qué? Sustente con los cálculos respectivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- A. Parasuraman, Leonard** (1991). *Perceived Service Quality as a Customer-Based Performance Measure*. Human Resource Management.
- Anthony, Robert N.** y **Govindarajan, Vijay** (2008). *Sistemas de control de gestión*. Duodécima Edición. México, McGraw-Hill. p. 770.
- Baca Urbina, Gabriel** (2006). *Evaluación de proyectos*. Quinta Edición. México D.F.: McGraw-Hill. p. 392.
- Backer, Morton;** **Jacobsen, Lyle** y **Ramírez Padilla, David Noel** (1998). *Contabilidad de costos: un enfoque administrativo para la toma de decisiones*. Segunda Edición. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana. p. 742.
- Barajas Nova, Alberto** (2008). *Finanzas para no financistas*. Cuarta edición. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. p. 214.
- Barfield, Jesse T.;** **Raiborn, Cecily** y **Kinney, Michael** (2005). *Contabilidad de costos*. Quinta Edición. Ciudad de México: International Thomson Editores. p. 923.
- Bateman, Thomas S.** (2005). *Administración: un nuevo panorama competitivo*. Sexta Edición. Madrid: McGraw-Hill. p. 585.
- Bowersox, Donald J.;** **Closs, David J.** y **Cooper, M. Bixby** (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. Segunda Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill. p. 409.
- Brimson, James A.** (1997). *Contabilidad por actividades*. Ciudad de México: Alfaomega Grupo Editor. p. 256.
- Cataldo Pizarro, Juan** (1996). *Gestión del presupuesto ABC: su integración con la calidad y las normas ISO-9000*. Primera Edición. Barcelona: Editorial Marcombo. p. 220.
- Chase, Richard;** **Jacobs, F. Robert** y **Aquilano, Nicholas** (2005). *Administración de la producción y operaciones, para una ventaja competitiva*. Décima Edición. México D.F.: McGraw-Hill. p. 848.
- Chopra, Sunil** y **Meindl, Peter** (2008). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación*. Tercera Edición. México: Prentice Hall. p. 552.
- Código Laboral de Trabajo en Colombia.
- Corbett, Thomas** (2002). *La contabilidad del Trúput*. Bogotá: Piénsalo. p. 178.
- Cuervo Tafur, Joaquín** y **Osorio Agudelo, Jair Albeiro** (2007). *Costeo basado en actividades ABC: gestión basada en actividades ABM*. Bogotá: ECOE Ediciones. p. 262.
- Del Río González, Cristóbal** (2000). *El presupuesto: generalidades, tradicional, áreas y niveles de responsabilidad, programa y actividades, base cero, teoría y práctica*. Novena Edición. Ciudad de México: International Thomson. p. 357.
- Estupiñán, Rodrigo** (2008). *Análisis financiero y de gestión*. Segunda Edición. Bogotá: ECOE Ediciones. p. 433.
- Evans, James** y **Lindsay, William** (2000). *Administración y control de la calidad*. Cuarta Edición. Ciudad de México: International Thomson Editores. p. 848.
- García Colín, Juan** (2008). *Contabilidad de costos*. Segunda Edición. México: McGraw-Hill. p. 326.
- García, Óscar León** (1999). *Administración financiera: fundamentos y aplicaciones*. Cuarta Edición. Cali: Prensa moderna impresores. p. 574.
- García, Óscar León** (2003). *Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA*. Medellín: Digital Express. p. 490.
- Garrison, Ray;** **Noreen, Eric** y **Brewwer, Peter** (2007). *Contabilidad administrativa*. Onceava Edición. Madrid: McGraw-Hill. p. 879.

- Garvin, David (1984). *What Does "Product Quality" Really Mean?*. MIT Sloan Management Review.
- Gido, Jack y Clements, James P (2007). *Administración exitosa de proyectos*. Tercera Edición. México: International Thomson Editores. p. 462.
- Gómez Bravo, Óscar (2005). *Contabilidad de costos*. Quinta Edición. México: McGraw-Hill. p. 446.
- Gutiérrez, Humberto (2006). *Calidad total y productividad*. Segunda Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill. p. 440.
- Hansen, Don R. y Mowen, Maryanne M. (2009). *Administración de costos: contabilidad y control*. Quinta Edición. Ciudad de México: Cengage Learning Editores, S.A. p. 1006.
- Hill, Charles W. y Jones, Garoth R. (2005). *Administración estratégica, un enfoque integrado*. Sexta Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill. p. 834.
- Hornngren, Charles T.; Datar, Srikant M. y Foster, George (2006). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Doceava Edición. Ciudad de México: Pearson Education. p. 896.
- ISO 8402, *Total Quality Management* (Ginebra: ISO, 1994), definición 3.7
- Kaplan, Robert S. y Andreson, Steven R. (2008). *Costes basados en el tiempo invertido por actividad: una ruta hacia mayores beneficios*. Primera Edición. Barcelona: Ediciones Deusto. p. 340.
- Kaplan, Robert y Cooper, Robin (1999). *Coste y efecto: cómo usar el ABC y el ABM para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad*. Segunda Edición. Barcelona: Gestión 2000. p. 401.
- Lledó, Pablo y Rivarola, Gustavo (2007). *Gestión de proyectos: cómo dirigir proyectos exitosos, coordinar los recursos humanos y administrar los riesgos*. Primera Edición. Buenos Aires: Pearson Educación. p. 528.
- Mauleon Torres, Mike (2006). *Logística y costos*. Madrid: Ediciones Días de Santos. p. 512.
- Meigs, Robert F. (2000). *Contabilidad, la base para decisiones gerenciales*. Onceava Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill. p.271.
- Mesías, Jaime León (2008). *La visión integral de los costos: historia y fundamentos: una mirada desde las cinco generaciones del costo*. Primera Edición. Medellín: INVest impresiones. p. 274.
- Muller, Max (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma. p. 264.
- Ortiz Anaya, Héctor (2002). *Análisis financiero aplicado, con análisis de valor agregado*. Onceava Edición. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. p. 418.
- Player, Steve y Lacerda, Roberto (2002). *Gerencia basada en actividades, cómo construir una organización más fuerte, más rentable y más efectiva*. Primera edición. Bogotá: McGraw-Hill/Interamericana. p.270.
- Polimeni, Fabozzi (2001). *Contabilidad de costos*. Tercera Edición. Bogotá: McGraw-Hill. p. 879.
- Rafish, Norm y Turney Peter. CAM-I Glosario de términos, Documento R-91-CMS-06.
- Ramírez Padilla, David Noel (2008). *Contabilidad administrativa*. Octava Edición. México: McGraw-Hill. p. 605.
- Rayburn, Gayle (2000). *Contabilidad y administración de costos*. Sexta Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Render, Barry y Heizer, Jay (2004). *Principios de administración de operaciones*. Quinta Edición. Ciudad de México: Pearson Educación. p. 704.
- Rosillo, Jorge (2008). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión para empresas manufactureras y de servicios*. Bogotá: Cengage Learning Editores, S.A. p. 413.

- Saez Torrecilla, Ángel y Fernández Fernández, Antonio (2004). *Contabilidad de costes y contabilidad de gestión*. Segunda edición. España: McGraw-Hill. p. 356.
- Schroeder, Roger (2004). *Administración de operaciones, concepto y casos contemporáneos*. Segunda Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill/Interamericana. p. 620.
- Serrana, Javier y Villarreal, Julio (1993). *Fundamentos de finanzas*. Segunda Edición. Bogotá: McGraw-Hill. p. 242.
- Shank, Jhon y Govindarajan, Vijay (2001). *Gerencia estratégica de costos, la nueva herramienta para desarrollar una ventaja competitiva*. Bogotá: Grupo Editorial norma. p. 340.
- Toro, Jairo (2002). *Fundamentos de contabilidad*. Primera Edición. Medellín: Centro Publicaciones Universidad EAFIT. p. 562.
- Túa Pereda, Jorge (1995). *Lecturas de teoría e investigación contable*. Medellín: Centro Interamericano Jurídico-Financiero. p.169
- Uribe, Hugo León (2006). *Introducción a la teoría de la contabilidad financiera*. Primera Edición. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT. p. 188.
- Warren, Carl; Reeve, James M. y Fess, Philip (2005). *Contabilidad administrativa*. Octava Edición. México D.F.: McGraw-Hill. p. 546.
- Welsh, Hilton y Gordon, Rivera (2005). *Presupuestos: planificación y control*. Sexta Edición. México: Pearson Prentice Hall. p. 474.
- Weston, J. Fred y Brigham, Eugene (1994). *Fundamentos de administración financiera*. Décima Edición. Ciudad de México: McGraw-Hill.

Otra bibliografía utilizada para la construcción de los costos de la mano de obra en países de América Latina:

#### Para Venezuela

Ley Orgánica de Trabajo.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

Ley de Alimentación para los Trabajadores.

Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social.

Ley del Régimen Prestacional de Empleo.

Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat.

La Ley de Protección a la Familia.

Ley del Instituto Nacional de Cooperación Educativa.

Ley para Personas con Discapacidad.

SISOV. <http://www.sisov.mpd.gob.ve/indicadores/>. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2009].

UN DATA. <http://data.un.org/>. [Fecha de consulta: 15 de febrero del 2009].

Business Venezuela. <http://www.bvonline.com.ve/265/fashion.html>. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2009].

FMI. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/02/weodata/download.aspx>. [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2009].

INE. <http://www.ine.gov.ve/>. [Fecha de consulta: 15 de febrero del 2009].

CIA World factbook. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/VE.html>. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2009].

AON. [www.aon.com](http://www.aon.com). [Fecha de consulta: 15 de febrero del 2009].

BCV. <http://www.bcv.org.ve/c2/indicadores.asp>. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2009].

Guía Venezuela. <http://www.guia.com.ve/noticias/?id=2490>. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2009].

- Guía Venezuela. <http://www.guia.com.ve/noticias/?id=17999>. [Fecha de consulta: 15 de febrero del 2009].
- Gapminder. <http://www.gapminder.org/>. [Fecha de consulta: 28 de febrero del 2009].
- TSJ. <http://anzoategui.tsj.gov.ve/decisiones/2007/marzo/1040-28-BP02-R-2007-000105-.html>. [Fecha de consulta: 28 de marzo del 2009].
- ABN. <http://www.abn.info.ve/noticia.php?articulo=175223&lee=3>. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2009].
- Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridades Sociales. [http://www.inpsasel.gov.ve/moo\\_medios/sec\\_estadisticas.html](http://www.inpsasel.gov.ve/moo_medios/sec_estadisticas.html). [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2009].

### Para Bolivia

- Ley General de Trabajo.
- Reglamento Ley General de Trabajo.
- Código de Seguridad Social.
- Ley de Pensiones.
- Constitución Política de Bolivia.
- Ministerio de Trabajo: <http://www.mintrabajo.gov.bo/> [Fecha de consulta: 1 de febrero del 2009].
- INE: <http://www.ine.gov.bo> [Fecha de consulta: 9 de febrero del 2009].
- UN DATA. <http://data.un.org/>. [Fecha de consulta: 10 de febrero del 2009].
- CIA World factbook: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bl.html#Econ> [Fecha de consulta: 9 de marzo del 2009].
- Proexport: <http://www.proexport.com.co/VBeContent/CategoryDetail.asp?idcategory=715&Name=Pa%C3%ADs%20BOLIVIA&IDCompany=16> [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2009].
- <http://www.bcb.gov.bo/index.php?q=indicadores/inflacion> [Fecha de consulta: 23 de marzo del 2009].
- Cámara Nacional de Industria: <http://www.bolivia-industry.com/index2.htm> [Fecha de consulta: 30 de marzo del 2009].
- OEI: <http://www.oei.org.co/quipu/bolivia/> [Fecha de consulta: 30 de marzo del 2009].
- Gapminder: <http://www.gapminder.org/> [Fecha de consulta: 8 de abril del 2009].
- Cámara Nacional de Comercio: <http://www.boliviacomercio.org.bo> [Fecha de consulta: 9 de abril del 2009].
- Confederación de Empresarios Privados de Bolivia: [http://www.cepb.org.bo/sitio/indicadores\\_cepb.php](http://www.cepb.org.bo/sitio/indicadores_cepb.php) [Fecha de consulta: 10 de abril del 2009].
- Tribunal Constitucional: <http://www.tribunalconstitucional.gov.bo> [Fecha de consulta: 5 mayo del 2009].
- Agencia Boliviana de Información. <http://www.abi.bo/index.php/index.php?i=enlace&j=documentos/decretos/DS-27333.html> [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2009].
- Index Mundi <http://indexmundi.com/es/bolivia/poblacion.html> [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2009].
- Claure, Gonzalo (2004). *Legislación laboral aplicada*. Editorial La Hoguera.

### Para Ecuador

- Código del Trabajo. Codificación 017 del 2005.
- Constitución Nacional del Ecuador.
- Mandato Constituyente No 8. Ministerio de Trabajo y Empleo. Junio 2008.

- Código de la niñez y la adolescencia. Enero del 2003.
- Aguiar, Víctor (2007). *El mercado laboral ecuatoriano: propuesta de una reforma*. Editorial Eumed.
- Duran, Fabio (2009). *Diagnóstico del sistema de seguridad social del Ecuador*. Publicaciones OIT.
- Las condiciones de vida de los ecuatorianos (2005). Resultados de la encuesta de las condiciones de vida. Quinta ronda. INEC.
- Revista Ecuatoriana de Estadística. INEC. Septiembre 2008.
- Política Industrial del Ecuador 2008-2012. Ministerio de Industria y Productividad (MIPRO). 2009.
- Panorama laboral 2008 - América Latina y el Caribe. OIT - Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2009.
- Ecuador: evolución de la balanza comercial (Enero-noviembre, 2008). Banco Central del Ecuador.
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Ministerio de Trabajo y Empleo República del Ecuador. [http://www.ceime.net/siudel/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=1](http://www.ceime.net/siudel/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC). <http://www.inec.gov.ec/>
- Ecuador en cifras. <http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html>
- Instituto Nacional de Preinversión. <http://www.preinversion.gov.ec>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). <http://www.iesse.gov.ec/>
- Contraloría General del Estado <http://www.contraloria.gov.ec>
- Cámara de Industrias de Guayaquil <http://www.cig.org.ec>
- Doing Business. <http://www.doingbusiness.org>
- Universidad Técnica Particular de Loja. <http://www.utpl.edu.ec>
- Oficina Internacional del Trabajo (OIT). <http://www.oit.org.pe>
- Banco Central del Ecuador. <http://www.bce.fin.ec>
- Unicef. <http://www.unicef.org>
- Comunidad Andina. <http://www.comunidadandina.org>
- Para Chile**
- Datum PSAD56 (Art. 18 ° del DFL 850 de 1997 MOP). La información cartográfica desplegada en este sitio esta referenciada al Datum PSAD56, es de carácter referencial.
- Novoa de la Fuente, L. y Peralta Peralta, J. (1958). *Historia naval de Chile: historia de Chile desde la independencia hasta 1925*. Tercera Edición.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad. Total país y regiones, 1990-2010, Urbano y Rural. [http://www.estrategia.cl/detalle\\_cifras.php?cod=2565](http://www.estrategia.cl/detalle_cifras.php?cod=2565). <http://mundomaritimo.cl/noticias/noticia.asp?idnoticia=7890> <http://www.ansa.it/ansalatina/notizie/rubriche/mercosur/20090820220434933121.html> [http://dhl-mundopyme.com/co/international\\_opportunities/chile\\_doing\\_business.shtml](http://dhl-mundopyme.com/co/international_opportunities/chile_doing_business.shtml)
- Fondo Monetario Internacional ([www.imf.org](http://www.imf.org)).
- Banco Central de Chile. DEPA. 2008. Cifras Preliminares.
- Aquevendo, E. "Economía sociedad, sicología". En *Revista Que Pasa*. Junio 29 de 2008. <http://www.fedeagro.org/economia/empleo1.asp>.
- "Competencias, productividad y crecimiento del empleo: el caso de América Latina" (noviembre, 2007). Extraído de las páginas de Internet de REDETIS, OIT/Cinterfor y CHILECALIFICA.



- Estudio Económico de América latina y el Caribe 2005-2006, Escrito por Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Panorama social de América Latina 2002-2003, Escrito por Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Sanchez, R. Encuesta CASEN 2000 MIDEPLAN y 2003. Fuente elaboración OIT con base en datos del INE.
- La intermediación laboral en el marco de las políticas de empleo en Chile (noviembre, 2006). Gobierno de Chile. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Disponible en [http://www.sedi.oas.org/ddse/servempleo/contenidos/AgendaPresentaciones/Salas\\_ESP.ppt](http://www.sedi.oas.org/ddse/servempleo/contenidos/AgendaPresentaciones/Salas_ESP.ppt). I.
- [www.indexmundi.com/es/chile/tasa\\_de\\_desempleo.html](http://www.indexmundi.com/es/chile/tasa_de_desempleo.html)
- [http://www.fielchile.org/informes/empleo\\_07.pdf](http://www.fielchile.org/informes/empleo_07.pdf)
- CEPAL. Estudios Económicos de América Latina y el Caribe 2005-2006.
- PASIS compendio estadístico INE: estadísticas del trabajo y previsión; Anuarios estadístico (2004) y boletín estadístico INE (2004).
- Gallart, MA. (2008). *Competencia productividad y crecimiento del empleo*. Oficina Internacional del Trabajo. El caso de América Latina. Departamento de conocimientos teóricos y empleabilidad. Primera edición. OIT Ginebra.
- Valenzuela, ME. y Velasco, J. Especialista de Género de la Oficina de la OIT para el Cono Sur y Jacobo Velasco, Oficial de Información Laboral de la misma Oficina, con la colaboración de Loreto Maza, consultora. [www.oitchile.cl](http://www.oitchile.cl)
- Bernstein, S.; Larrain, G. y Pino, F. (2005). *Cobertura densidad y pensiones en Chile: proyecciones a 20 años plazo, serie documentos de trabajo N° 12*. Santiago de Chile: Superintendencia de AFP.
- Beyer, H. y Valdés, S. (noviembre, 2004). *Propuestas para aumentar la densidad de cotizaciones*. Trabajo presentado al seminario desafíos del sistema chileno de pensiones: competencia y cobertura, Santiago de Chile.
- Bravo, J. y Holz, M. (enero, 2006). *Constructing a base-line NTA for Chile: preliminary findings*. Seminario "3rd Meeting of the Working group on Macroeconomic Aspects of Integrational Transfers", Honolulu, Hawaii. East-West Center, Universidad de California, Berkeley.
- Tokman, A. y Bernstein, S. (2006). *Mejores pensiones para las mujeres: una evaluación de políticas*, serie en Foco N° 64. Santiago de Chile: Expansiva.
- Biblioteca del Congreso Nacional. Identificación de la Norma: DFL-1. Fecha de Publicación: 16.01.2003. Fecha de Promulgación: 31.07.2002. Organismo: Ministerio del Trabajo y Previsión Social; Subsecretaría del Trabajo. Última Modificación: Ley 20308 27.12.2008. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Código del Trabajo. D.F.L. Núm. 1.- Santiago, 31 de julio del 2002.
- <http://www.esuelasindical.org/blog/wp-content/uploads/remuneraciones1.pdf>
- <http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/article-60235.html>
- <http://www.gobiernodechile.cl/viewEjeSocial.aspx?idarticulo=25584&idSeccionPadre=19>
- <http://marlenebrokering.wordpress.com/2009/09/12/impuestos-a-los-extranjeros-en-chile/>
- Estadísticas del Banco Central de Chile. Santiago, junio del 2009.
- Beyer, H. (2007). *Mercado del trabajo y salario mínimo*. Minuta preparada para la Comisión de Institucionalidad y Relaciones Laborales.
- Cowan, Micco, Mizala, Pagés y Romaguera (2003). *Un diagnóstico del desempleo en Chile*. Centro de Microdatos. Departamento de Economía Universidad de Chile.

- Larrañaga, O. (octubre, 2005). "Empleo y salarios en los tres primeros gobiernos de la concertación". En *La paradoja aparente, equidad y eficiencia: resolviendo el dilema*. Patricio MeNational Minimum Wage. *Low Pay Commission Report 2007*. Informe presentado al Parlamento en marzo del 2007.
- North, Douglas (1989). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. The National Minimum.

### Para Perú

- García, Norberto E. (2005). *Competitividad y mercado laboral*, CEPAL.
- CEPAL (2009). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas.
- Poquioma Ch, Edwin (2008). *Desempeño del mercado laboral en el Perú*. Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo.
- García, Norberto E. (2007). *Crecimiento de la productividad y reajuste del salario mínimo*. Perú.
- Baanante, Miguel (2004). La regulación del mercado laboral en Perú. United States Agency For International Development.
- Doing Business (2010). *Reforming Through Difficult Times*. Palgrave Macmillan IFC, The World Bank.
- Chacaltana, Juan y García, Norberto (2001). *Reforma laboral, capacitación y productividad. La experiencia peruana*. Lima. Oficina Internacional del Trabajo.
- Jaramillo, M. y Saavedra, J. (2003). *Severance Payment Programs in Latin America*. Seminario Internacional "Toward Unemployment Savings and Retirement Accounts". Laxenberg/Viena. Banco Mundial.
- Informe final de la comisión técnica (Ley No. 28991 – Decreto supremo n° 051-2007-EF), 2007.
- Ministerio del Trabajo. <http://www.mintra.gob.pe/>
- Colegio de Contadores Públicos de Lima. <http://www.ccpl.org.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Compendio estadístico 2008. [http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio\\_estadistico/compendioEstadistico.php](http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio_estadistico/compendioEstadistico.php).
- Estadísticas Banco Central de Reservas del Perú. <http://www.bcrp.gob.pe/>.
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria SUNAT. <http://www.sunat.gob.pe/>
- Ley de Productividad y Competitividad Laboral. Decreto supremo No. 003-97-TR 27/03/1997.
- Texto único ordenado de la ley de compensación por tiempo de servicios. Decreto supremo No. 001-97-TR
- Ley 27735. Ley que regula el otorgamiento de las gratificaciones para los trabajadores del régimen de la actividad privada por fiestas patrias y navidad.
- Decreto supremo No. 035-90-TR. Fijan la asignación familiar para los trabajadores de la actividad privada, cuyas remuneraciones no se regulan por negociación colectiva
- Ley 28051 del 2003. Ley de prestaciones alimentarias en beneficio de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada.
- Decreto supremo No. 001-97-TR. Ley de Compensación por tiempo de servicios.
- Ley 25129. Ley de Asignaciones Familiares.
- Ley de jornada de trabajo, horario y trabajo en sobretiempo. Decreto Supremo No. 007-2002-TR 04/07/2002.

Este libro contiene 10 capítulos, en los cuales se desarrollan los elementos teóricos y prácticos alrededor de la temática de los costos utilizando un lenguaje sencillo, claro y contundente.

Cada capítulo enfoca el estudio y análisis de los costos hacia la toma de decisiones. En cada uno se aplican herramientas como la identificación de puntos de indiferencia entre alternativas, la construcción de escenarios y el análisis de sensibilidad que ayudan a identificar variables de mayor impacto para la solución de los problemas planteados.

Los sesenta ejercicios que se proponen a lo largo de este texto, y los diez problemas que el autor resuelve, fueron construidos a partir de situaciones reales de empresas de América Latina, como resultado de quince años de experiencia del autor en la industria y en la academia. Estos contemplan no solo el sector manufacturero, sino que también incluyen los sectores comercial y de servicios. Igualmente, se ha comprobado su efectividad en el proceso de aprendizaje de estudiantes de pregrado y posgrado.

En suma, este texto integra los componentes del costo de la mano de obra en diferentes países de América del Sur como son Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, lo que permite al lector ampliar el marco de referencia en la toma de decisiones, en tanto que puede realizar comparaciones entre el comportamiento de dichos costos en dichos países.



**Educación**

*The McGraw-Hill Companies*



Visite nuestra página WEB  
[www.mcgraw-hill-educacion.com](http://www.mcgraw-hill-educacion.com)