

4

Análisis de la relación costo-volumen-utilidad

Competencias

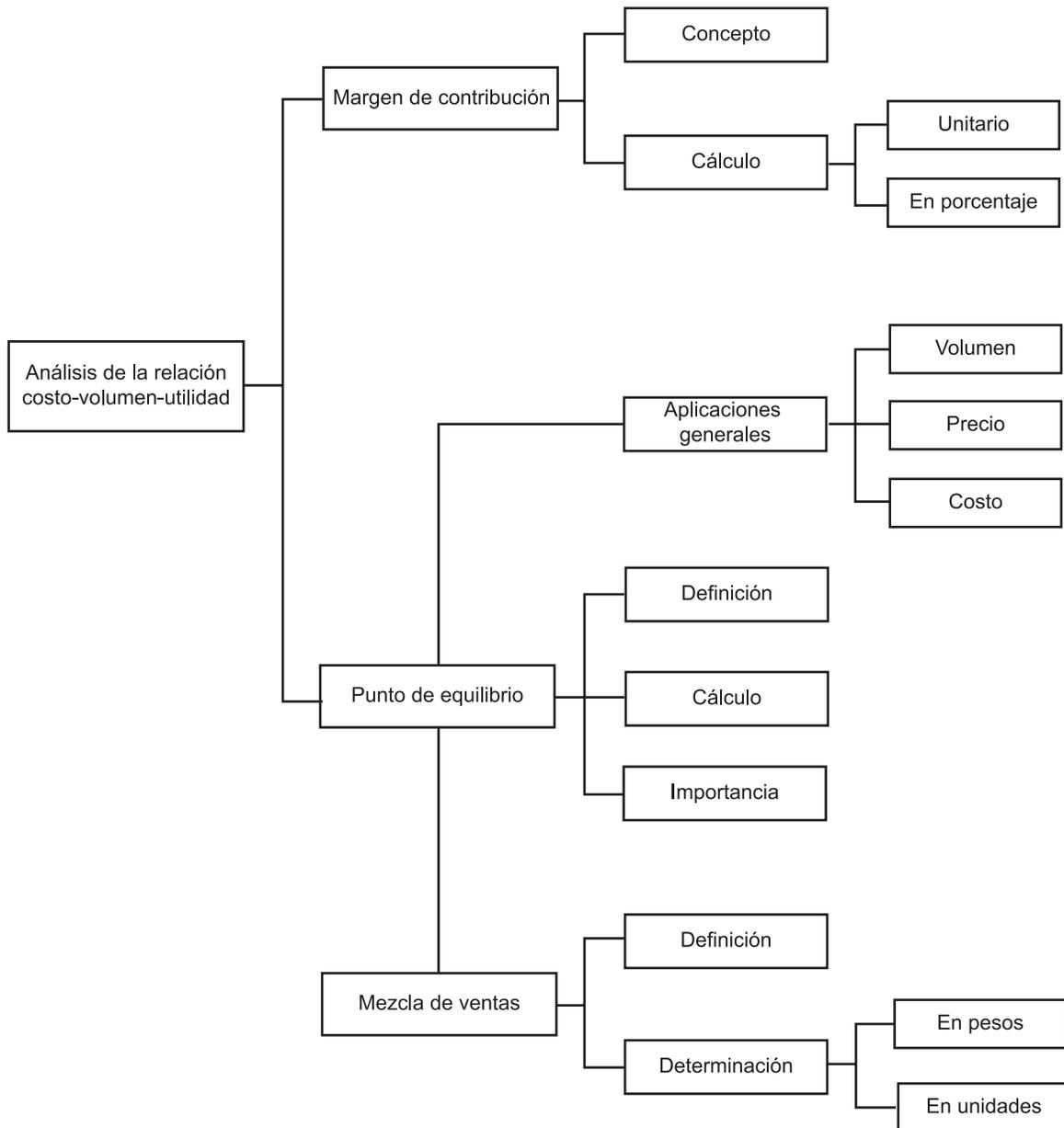
Al finalizar la unidad, el alumno:

- Identificará el concepto de contribución marginal y cómo calcularla.
- Distinguirá la contribución marginal porcentual.
- Distinguirá las formas de calcular el punto de equilibrio.
- Determinará el cálculo del precio, el volumen y los costos para alcanzar una determinada utilidad.
- Distinguirá en la gráfica el margen de seguridad, así como sus diferentes modalidades.
- Identificará la información por línea y calculará la mezcla de ventas en unidades y en pesos.
- Determinará el punto de equilibrio para la mezcla de ventas.

Contenido

- 4.1 Margen de contribución por unidad
- 4.2 Margen de contribución en porcentaje
- 4.3 Análisis del punto de equilibrio
- 4.4 Aplicaciones generales del análisis de la relación costo-volumen-utilidad
- 4.5 Margen de seguridad
- 4.6 Mezcla de ventas

Conceptos centrales



Introducción

En la unidad anterior estudiamos el comportamiento de los costos y se comprendió lo importante que es para la administración identificar los costos fijos, variables y semivariables o mixtos, incluso estos últimos se segmentaron en su parte fija y variable aplicando un método apropiado como bien pudo ser mínimos cuadrados, obteniendo información útil para las funciones de planeación y control, así como para la toma de decisiones. Se concluyó con un estado de resultados en función de la clasificación de los costos, denominado estado de resultados por costeo directo o variable.

Para que esta información realmente sea de utilidad se necesita que se aplique en la simulación de decisiones administrativas, mediante la implementación de herramientas financieras como el modelo costo-volumen-utilidad y la planeación de las utilidades.

Las utilidades son producto de una serie de acciones y medidas previamente planeadas, es decir, las utilidades se administran, no se obtienen por bondades del comercio o buena suerte. En las empresas bien administradas, las principales metas se definen en términos de montos de utilidad, y la administración realiza las acciones que considera pertinentes para alcanzar estas metas.

En la presente unidad se analizarán los temas vinculados con la relación costo-volumen-utilidad y la planeación de utilidades, como son: *el margen de contribución por unidad, el margen de contribución en porcentaje, el análisis del punto de equilibrio, las aplicaciones generales del análisis de la relación costo-volumen-utilidad, y el margen de seguridad y la mezcla de ventas.*

4.1 Margen de contribución por unidad

El modelo o relación costo-volumen-utilidad y la planeación de utilidades confiables requieren del estado de resultados con base en el comportamiento de los costos en relación con la actividad de ventas. Imaginemos que una empresa estima vender el próximo mes \$8,000,000.00 y quiere estimar la utilidad que va a lograr, si la

Los costos en una empresa identificados en fijos y variables facilitan la planeación

información de la empresa se presentara por medio del estado de resultados tradicional, o sea, sin considerar el comportamiento de los costos, resultaría muy difícil, ya que no es posible ver la forma en que los aumentos en las ventas afectan los costos, en cambio si la información es proporcionada considerando el comportamiento de los costos en relación con el nivel de ventas, la estimación de la utilidad es relativamente fácil. Por ejemplo: si cuando las ventas actuales fueron de \$7,000,000.00, el costo de ventas variable fue de \$2,800,000.00 y los gastos de venta fueron de \$1,200,000.00. Éste es un costo semivARIABLE. La parte variable es de 10% sobre las ventas (de \$7,000,000.00 = \$700,000.00; entonces \$1,200,000.00 - \$700,000.00 = \$500,000.00 de gastos de venta fijos) y los gastos de administración son fijos por \$1,000,000.00.

La utilidad al aumentar las ventas a \$8,000,000.00 sería:

Ventas		\$8,000,000.00
Costo variable:		
De producción	\$3,200,000.00	
De operación:		
De ventas	<u>\$800,000.00</u>	<u>\$4,000,000.00</u>
Margen de contribución		\$4,000,000.00
Costos fijos:		
De producción	0	
De operación:		
De ventas	\$500,000.00	
De administración	<u>\$1,000,000.00</u>	<u>\$1,500,000.00</u>
Utilidad		\$2,500,000.00

El costo variable es el costo de ventas y es variable en la siguiente proporción:

$$\text{Costo} / \text{Ventas } 2,800,000.00 / 700,000.00 = 0.40, \text{ con las nuevas ventas de } 8,000,000.00 * 0.40 = 3,200,000.00.$$

Los gastos de operación: gastos de ventas son semivARIABLES 10% sobre las ventas \$7,000,000.00 * 0.10 = \$700,000.00 variables, y en total hay \$1,200,000.00, entonces \$500,000.00 son fijos; con el nuevo volumen de ventas tenemos: \$8,000,000.00 * 0.10 = \$800,000.00 variables y \$500,000.00 fijos. Los gastos de administración son fijos, no cambian con el nuevo volumen.

Dentro del desarrollo del estado de resultados variable surge el concepto margen de contribución o contribución marginal en lugar de la utilidad bruta en un estado de resultados tradicional, la cual se define como:

Margen de contribución. Es la diferencia entre las ventas y los costos variables, es decir, el producto de restarle a las ventas los costos variables. Es la contribución que hacen las ventas durante un determinado periodo, después de enfrentarle los costos cuyos montos están directamente relacionados con ella, para cubrir los costos fijos y para obtener utilidad.

Cuando hay margen de contribución negativo significa que el precio de venta no es suficiente para absorber los costos que son generados en proporción directa, es decir, los costos variables, y por tanto, se genera pérdida y se tendría la necesidad de tomar decisiones en cuanto a la conveniencia de seguir o cerrar, ya que de vender más, más se perdería.

¿Qué es el margen de contribución?

El margen de contribución es lo mismo que contribución marginal

La contribución marginal se puede calcular y expresar en los siguientes sentidos:

- Margen de contribución total.
- Margen de contribución por unidad.
- Margen de contribución en porcentaje.

Margen de contribución total. Es el producto de restarle a las ventas totales los costos variables totales, es decir, los costos que se incurrieron en relación directa a las ventas, por ejemplo, si una empresa vendió \$600,000.00 y sus costos variables totales son de \$250,000.00, quiere decir que tiene una contribución marginal total de \$350,000.00, lo cual significa que las ventas producen una contribución de \$350,000.00 para absorber costos, fijos y una determinada utilidad.

Margen de contribución unitario. Es la diferencia entre el precio de venta unitario y los costos variables también unitarios. Se determina dividiendo el margen de contribución total entre la cantidad de unidades vendidas. Por ejemplo, con los mismos datos anteriores, si se supone que esas ventas corresponden a 20,000 unidades de un producto, el margen de contribución unitario se calcula:

$$\frac{\text{Margen de contribución total}}{\text{Unidades vendidas}} = \frac{\$350,000.00}{20,000} = 17.50$$

También se puede encontrar determinando los precios de venta por unidad, dividiendo las ventas entre las unidades vendidas y restando el costo variable por unidad:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Unidades vendidas}} = \text{Precio de venta}; \frac{\$600,000.00}{20,000} = \$30.00$$

$$\frac{\text{Costo variable}}{\text{Unidades vendidas}} = \text{Costo variable unitario}; \frac{\$250,000.00}{20,000} = \$12.5$$

$$\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario} = \text{Margen de contribución unitario}; \\ \$30.00 - \$12.50 = \$17.50$$

Con frecuencia se desconocen las unidades a vender, pero se cuenta con las ventas totales y el precio de venta por unidad, por lo que dividiendo obtenemos las unidades que le corresponden a ventas.

4.2 Margen de contribución en porcentaje

El margen de contribución o contribución marginal también se puede expresar en términos porcentuales dividiendo el margen de contribución total entre las ventas. O también se puede calcular dividiendo el margen de contribución unitario entre el precio de venta. Aplicando los datos del ejemplo, su cálculo sería el siguiente:

$$\frac{\text{Margen de contribución total}}{\text{Ventas}} = \text{Margen de contribución en porcentaje}$$

El precio de venta menos el costo variable unitario es la contribución marginal unitaria

$$\frac{\$350,000.00}{\$600,000.00} = 58.33\%$$

Si se toman los datos unitarios también se puede calcular:

$$\frac{\text{Margen de contribución unitario}}{\text{Precio de venta}} = \text{Margen de contribución en porcentaje}$$

$$\frac{\$17.50}{\$30.00} = 58.33\%$$

La contribución marginal expresada en porcentaje se interpreta que por cada peso de ventas, éstas contribuyen con un 58.33% para cubrir costos fijos y obtener una utilidad. En otras palabras, cada peso de ventas contribuye con cincuenta y ocho centavos para cubrir costos fijos y una utilidad.

4.3 Análisis del punto de equilibrio

Como ya se mencionó, las utilidades en las empresas son producto de la planeación de las mismas y la determinación de cursos de acción para alcanzarla; asimismo, de las variables en su determinación, como son las ventas, los costos, fijos, variables y semivariables, y claro está, en la forma en que éstos se ven afectados por el volumen de ventas, ya sea en unidades o en valores (pesos).

Para poder planear las utilidades en una empresa es un excelente punto de partida el análisis de punto de equilibrio, el cual se puede describir como:

Punto de equilibrio. Es el nivel de ventas, ya sea en unidades o en pesos, que genera una contribución marginal que iguala a los costos fijos, de tal forma que la empresa no gana, pero tampoco pierde. Para su determinación se necesitan los elementos estudiados previamente en esta unidad, y podemos determinar el punto de equilibrio en unidades y en pesos.

El punto de equilibrio en unidades señala el número de productos que tenemos que vender para estar en punto de equilibrio, es decir, donde la utilidad es igual a cero, y es pertinente recalcar que no es el objetivo de ningún empresario alcanzar su punto de equilibrio, pero si es un excelente punto de partida para planear utilidades y diseñar estrategias que permitan tener ventas lo más alejadas posible de él, en la zona donde se obtiene el más alto nivel de utilidades.

El punto de equilibrio en pesos es el nivel de ventas expresado en dinero, que se tiene que vender para obtener una contribución marginal que iguala a los costos fijos y de tal forma que no se generan utilidades pero tampoco pérdidas.

Para calcular el punto de equilibrio aplicaremos dos métodos:

- De la ecuación.
- Gráfico.

De la ecuación. Como se ha establecido, el punto de equilibrio se ubica donde las ventas son iguales a los costos, expresándose de la siguiente forma:

$$V = CT \quad \text{o} \quad V - CT = 0$$

¿Qué es el punto de equilibrio?

El punto de equilibrio se calcula en unidades y en pesos

Donde:

V = Ventas expresadas en dinero y CT = Costo total

Presentando los costos identificados en su parte fija y parte variable, la ecuación se presenta de la siguiente forma:

$$V - [CVT + CFT] = 0$$

Donde:

CFT = Costo fijo total y CVT = Costo variable total

Introduciendo en esta ecuación el elemento de volumen (unidades vendidas), expresado por la literal "x", se tendría:

$$PV(x) - [CVU(x) + CFT] = 0$$

Donde:

PV = Precio de venta; CVU = Costo variable unitario

Partiendo de que el margen de contribución es igual a las ventas menos los costos variables totales $PV(x) - CVU(x)$, la ecuación anterior se puede presentar en la forma siguiente:

$$MCU(x) - CFT = 0$$

Donde:

MCU = Margen de contribución unitario

Finalmente, despejando x en la ecuación anterior para determinar la cantidad de unidades que se deberían vender para estar en el punto de equilibrio, se tendría:

$$x = \frac{CFT}{MCU}$$

Donde:

$$x = \text{Punto de equilibrio} \quad PE = \frac{CFT}{MCU}$$

Para una mejor comprensión de la determinación del punto de equilibrio, veamos el ejemplo siguiente: la compañía comercializadora El Surtidor, S. A. de C. V. vende un producto a un precio de \$80.00, el costo variable unitario es \$30.00 y los costos fijos \$100,000.00 mensuales.

Determine el punto de equilibrio en unidades:

$$PE = \frac{CFT}{MCU}$$

$$PE = \frac{\$100,000.00}{50} = 2,000 \text{ unidades}$$

¿Cuál es la fórmula del punto de equilibrio en unidades?

¿Cuál es la fórmula del punto de equilibrio en pesos?

El método gráfico permite apreciar tres zonas

Comprobación:

Ventas 2,000 * \$80.00	\$160,000.00
Costos variables 2,000 * \$30.00	<u>\$60,000.00</u>
Margen de contribución	\$100,000.00
Costos fijos	<u>\$100,000.00</u>
Utilidad neta	0

Para que la empresa no gane, pero tampoco pierda, tienen que vender 2,000 unidades de su producto, hasta la unidad 1,999 se perdería y a partir de la 2001 empezaría a producir utilidades.

Para determinar el punto de equilibrio en pesos, es decir, el monto de las ventas para estar en equilibrio, recuerde que la fórmula es:

$$PE = \frac{CFT}{MC\%}$$

Lo que cambia es la contribución marginal, ya que ahora se utiliza la contribución marginal porcentual, tenga presente que si usa la contribución unitaria el resultado se expresa en unidades, y si utiliza la contribución marginal porcentual el resultado es en pesos. En el mismo ejemplo tendríamos:

$$PE = \frac{CFT}{MC\%} = \frac{\$100,000.00}{0.6250} = \$160,000.00$$

Recuerde, la contribución marginal porcentual se obtiene dividiendo la contribución unitaria o total entre las ventas $50 / 80 = 62.5\%$

El resultado es el mismo que si multiplicamos el punto de equilibrio en unidades 2,000 por el precio de venta \$80.00, igual a \$160,000.00.

Otro ejemplo: determinar el punto de equilibrio en unidades y en pesos, y comprobarlo en el estado de resultados:

Artículo "Desengrasante"

PV	=	\$1,500.00
CV	=	\$1,000.00
MC	=	\$500.00
CFT	=	\$50,000.00

$$PE = \frac{CFT}{MCU} = \text{unidades} \quad PE = \frac{CFT}{MC\%} = \text{pesos}$$

$$PE = \frac{\$50,000.00}{500} = 100 \text{ unidades} \quad PE = \frac{\$50,000.00}{0.3,333,333} = \$150,000.00$$

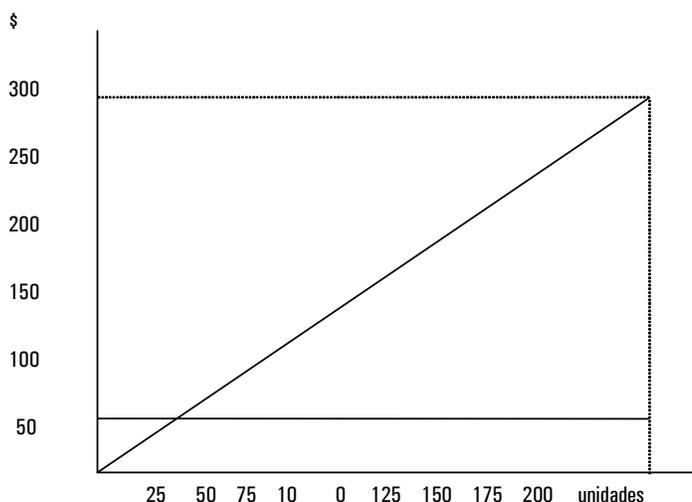
Comprobación:

Ventas 100 * \$1,500.00	\$150,000.00
Costos variables 100 * \$1,000.00	<u>\$100,000.00</u>
Margen de contribución	\$50,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	\$0.00

Método gráfico. Para calcular el punto de equilibrio por este método se requiere, por supuesto, del desarrollo de una gráfica, para la cual necesitamos, adicional a los datos requeridos para calcularlo por el método anterior, un nivel de ventas presupuestado o deseado o en su caso del nivel de ventas actual que tenga la empresa, por ejemplo, con los datos del ejercicio anterior, estableciendo un nivel de ventas estimado de 200 unidades, el estado de resultados de la empresa con el nivel de ventas estimado o actual sería el siguiente:

Ventas 200 * \$1,500.00	\$300,000.00
Costos variables 200 * \$1,000.00	<u>\$200,000.00</u>
Margen de contribución	\$100,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	\$50,000.00

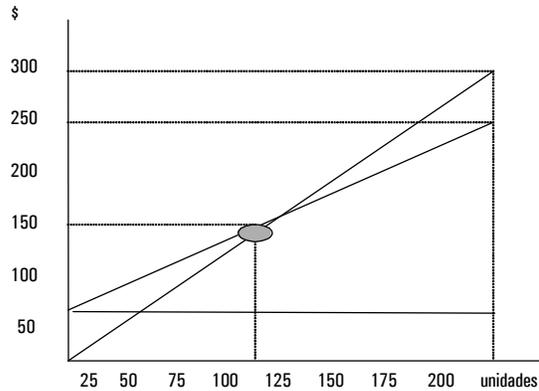
Para desarrollar la gráfica se tiene que hacer una escala, tomando en cuenta las unidades a vender en el eje de las "x", en el ejemplo 200 unidades y en el eje de las "y" las ventas en pesos, \$300,000.00 y se grafica la línea de ventas partiendo del origen y llegando al punto de ventas donde se unan las ventas en unidades, las ventas en pesos y la línea de costos fijos mediante una recta:



Trazadas las líneas de ventas y de costos fijos, se grafica la línea de costos variables; en el ejemplo tenemos costos variables por \$200,000.00, pero los variables se empiezan a contar a partir de los fijos para llegar al costo total, es decir, \$250,000.00; y donde cruza la línea de ventas y costos variables se encuentra el punto de equilibrio, en el eje de las "x" en unidades y en el eje de las "y" en pesos (punto de equilibrio 100 unidades y \$150,000.00).

Para aplicar el método gráfico se requiere un nivel de ventas presupuestado

En la gráfica primero se traza la línea de ventas, después los costos fijos y por último los costos variables

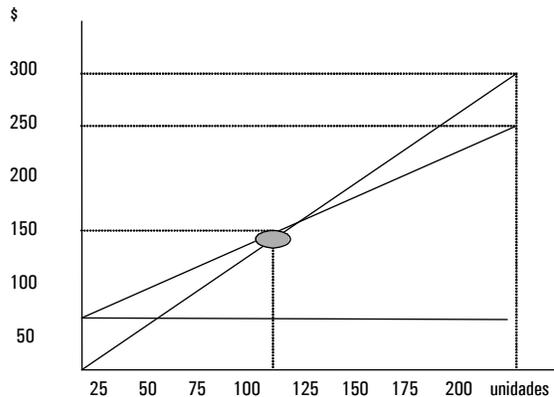


Ejemplo: La compañía industrial “X”, S. A. proporciona la siguiente información:

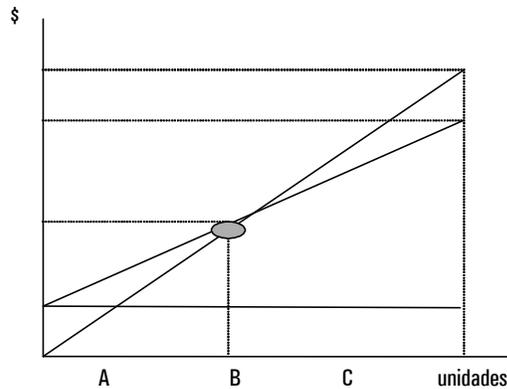
PV = \$1,500.00
 CV = \$1,000.00
 MC= \$500.00
 CF = \$50,000.00
 Ventas actuales 200 unidades

Solución

Ventas 200 * \$1,500.00	\$300,000.00
Costos variables 200 * \$1,000.00	<u>\$200,000.00</u>
Margen de contribución	\$100,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	\$50,000.00



En la gráfica se aprecian tres zonas: la de pérdidas, que es del punto de equilibrio hacia abajo, denominada también zona de riesgo, que se presenta cuando no se vende lo necesario para alcanzar el punto de equilibrio; la zona de punto de equilibrio, donde no hay utilidades pero tampoco hay pérdidas; y la zona de utilidades, que es después del punto de equilibrio y hasta el nivel que alcance la empresa, que desde luego, entre más alejado esté el nivel de ventas del punto de equilibrio, mayores serán las utilidades. Para una mejor comprensión se presenta la siguiente gráfica:



En la zona que denominaremos A se puede observar que los ingresos son inferiores a los costos, consecuentemente es una zona de riesgo, ya que en ella se obtienen pérdidas. Es decir, con la estructura de costos de la empresa y, a esos niveles de ventas, el margen de contribución no alcanza a cubrir los costos fijos, consecuentemente, la administración debe diseñar estrategias para evitar encontrarse en esa situación.

En la zona B los ingresos y los costos son iguales, es decir, el margen de contribución es igual a los costos fijos, por lo tanto, a ese nivel de ventas la empresa no pierde, aunque tampoco obtiene utilidades. Y se conoce como *punto de equilibrio*.

La zona C es la zona de las utilidades, ya que como se puede observar, los ingresos son superiores a los costos. Esto significa que a esos niveles de ventas la empresa dispondrá de un margen de contribución suficiente para, además de cubrir los costos fijos, reportar utilidades.

La zona "C" es la esperada por los empresarios

4.4 Aplicaciones generales del análisis de la relación costo-volumen-utilidad

La utilidad generada en una empresa es el resultado de los distintos efectos de cada una de las variables que intervienen en su determinación: ingresos, costos variables, margen de contribución, costos fijos y la forma como estos elementos se ven afectados por el volumen de ventas (cantidad de unidades vendidas o pesos de ventas).

La utilidad, como ya sabemos, es la diferencia entre las ventas y los costos del periodo. Las ventas, a su vez, son el resultado de tres variables: precio, unidades vendidas y mezcla de ventas (esta variable se estudiará en el punto 4.6 de esta unidad). El total de los costos del periodo está en función de los costos variables unitarios, la cantidad de unidades vendidas y de los costos fijos.

Lo anterior se puede ver claramente con un ejemplo. Supongamos que "Industrias del cambio", produce un artículo "tapas para USB", su costo unitario variable es de \$2.00; sus costos fijos son de \$50,000.00 y el precio de venta es de \$2.50. Actualmente se logra el punto de equilibrio cuando la empresa vende 100,000 unidades. En el nivel de ventas actual, que es de 120,000.00 unidades, se obtiene una utilidad de \$10,000.00

El punto de equilibrio es el punto de partida en la planeación de utilidades

- Si se consigue un nuevo proveedor de materia prima y el costo de algún material (costo variable) se redujera en 0.25 centavos, ¿qué pasará con su punto de equilibrio y sus utilidades?
- ¿Qué pasaría si se presenta un alza de 0.10 centavos en ciertos costos de fabricación variables? ¿Cuál sería el nuevo punto de equilibrio y sus utilidades?

Actualmente la empresa se encuentra tal como lo afirma la información:

$$PE = \frac{CFT}{MCU} = \text{unidades}$$

$$PE = \frac{\$50,000.00}{0.50} = 100,000 \text{ unidades}$$

Ventas 120,000 * \$2.50	\$300,000.00
Costos variables 120,000 * \$2.00	<u>\$240,000.00</u>
Margen de contribución	\$60,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	\$10,000.00

Primer escenario

$$PV = \$2.50$$

$$CV = \$1.75$$

$$MC = \$0.75$$

$$CF = \$50,000.00$$

Ventas actuales 120,000 unidades

$$PE = \frac{\$50,000.00}{0.75} = 66,667 \text{ unidades}$$

Ventas 120,000 * \$2.50	\$300,000.00
Costos variables 120,000 * \$1.75	<u>\$210,000.00</u>
Margen de contribución	\$90,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	\$40,000.00

Segundo escenario

$$PV = \$2.50$$

$$CV = \$2.10$$

$$MC = \$0.40$$

$$CF = \$50,000.00$$

Ventas actuales 120,000 unidades

$$PE = \frac{\$50,000.00}{0.60} = 125,000 \text{ unidades}$$

Ventas 120,000 * \$2.50	\$300,000.00
Costos variables 120,000 * \$2.10	<u>\$252,000.00</u>
Margen de contribución	\$48,000.00
Costos fijos	<u>\$50,000.00</u>
Utilidad neta	(\$2,000.00)

Realizando un análisis se puede observar que en el escenario uno, ante una disminución del costo variable de 12.5% (0.25 centavos), el punto de equilibrio disminuye de 100,000 unidades a 66,667 unidades, un 33.33%, y la utilidad de \$10,000.00 se incrementa a \$40,000.00, es decir, la utilidad se incrementa cuatro veces. Podemos afirmar que, si las demás variables permanecen constantes una disminución en el costo variable es favorable para la empresa, en caso contrario las consecuencias son desagradables, por ejemplo, analizamos el escenario dos, en el cual el costo variable se incrementó tan sólo un 5% y el punto de equilibrio se incrementó 25% de 100,000 unidades que se requerían para no ganar ni perder, se elevó a 125,000, y como el nivel de ventas de la empresa está en 120,000 dicho nivel no nos alcanza ni para llegar al punto de equilibrio, situación que se percibe en el estado de resultados, ya que está en zona de pérdidas.

Con base en lo anterior, se puede ver el papel tan importante que juega la administración del margen de contribución en la planeación de utilidades, así como el efecto que tienen sobre éste los cambios en el volumen. Por lo que debe existir una estrecha vigilancia ante los cambios de las variables estudiadas; si cambia un costo fijo, o si cambia un costo variable, no se puede permanecer indiferente ante tales circunstancias, por lo que se mencionan las siguientes recomendaciones:

Precio de venta. Si el precio aumenta, se necesitarán menos unidades para alcanzar el punto de equilibrio, pero en caso contrario, si disminuye, se requerirán más unidades para alcanzarlo.

Costos variables. Cuando aumentan los costos variables por unidad se requerirán más unidades para alcanzar el punto de equilibrio, por el contrario, si disminuye el costo variable por unidad se requerirán menos unidades para alcanzarlo; el punto de equilibrio cambia en la misma dirección del cambio en el costo variable.

Costos fijos. Cuando se incrementan los costos fijos se necesitarán más unidades para lograr el punto de equilibrio, si disminuyen los costos fijos se requerirán menos unidades para alcanzar el punto de equilibrio.

El objeto del análisis de la relación costo-volumen-utilidad no es precisamente encontrar el punto de equilibrio, sino también poder determinar y evaluar la consecuencia de los cambios en las variables determinantes de la utilidad neta.

Esto es, encontrar respuesta a preguntas similares a las siguientes:

- Partiendo de que el precio de venta, el costo variable unitario y los costos fijos totales van a permanecer constantes, ¿cuál es el volumen de ventas necesario para lograr una determinada utilidad?
- Partiendo de que el costo variable unitario y los costos fijos totales van a permanecer constantes, y con base en una demanda ya conocida (volumen de ventas), ¿a qué precio se deben vender los artículos para obtener un monto determinado de utilidad?
- Se conoce la demanda de ventas, el costo variable unitario se va a modificar y los costos fijos van a permanecer constantes, ¿a qué precio se deben vender los artículos para lograr un determinado monto de utilidad?
- Se conoce la demanda de ventas, el costo variable unitario va a permanecer sin cambio y los costos fijos van a incrementarse, ¿a qué precio se deben vender los artículos para alcanzar una determinada utilidad?
- Partiendo de que el precio de venta y el costo variable unitario permanecerán sin cambio, y que la demanda de ventas ya está determinada, ¿en cuánto se deberán modificar los costos fijos para obtener un monto determinado de utilidad?

Planeación de utilidades

Ejemplo:

Comercializadora El Surtidor, S. A. de C. V. vende un producto a un precio de venta de \$80.00, el costo variable unitario es de \$30.00 y los costos fijos de \$100,000.00 mensuales. Si se desea una utilidad de \$80,000.00, ¿cuántas unidades se tienen que vender?

La fórmula para determinar el punto de equilibrio, las unidades a vender para no ganar pero tampoco perder, es la siguiente:

$$PE = \frac{CFT}{MCU} = \text{unidades}$$

Si a los costos fijos les sumamos la utilidad deseada, encontramos las unidades a vender para llegar a dicha utilidad, por lo que la fórmula queda:

$$UVD = \frac{CFT + UD}{MCU} = \text{unidades}$$

Donde:

UVD = Utilidad en ventas deseadas

CFT = Costo fijo total

UD = Utilidad deseada

MCU = Contribución marginal unitaria

Solución

$$UVD = \frac{CFT + UD}{MCU} = \text{unidades} \qquad UVD = \frac{100,000.00 + 80,000.00}{50}$$

$$UVD = 3,600 \text{ unidades}$$

Comprobación:

Ventas 3,600 * \$80.00	\$288,000.00
Costos variables 3,600 * \$30	<u>\$108,000.00</u>
Margen de contribución	\$180,000.00
Costos fijos	<u>\$100,000.00</u>
Utilidad neta	\$80,000.00

Si en la fórmula se utiliza la contribución marginal porcentual el resultado se expresa en pesos.

$$UVD = \frac{CFT + UD}{MC\%} = \text{unidades} \qquad UVD = \frac{100,000.00 + 80,000.00}{0.6250}$$

$$UVD = \$288,000.00$$

Para obtener una utilidad de \$80,000.00; las ventas bajo la estructura de costos planteada debe ser de 3,600 unidades o de \$288,000.00; sólo recuerde que las utilidades en las empresas provocan impuestos, por lo que si a la utilidad de \$80,000.00 le aplicáramos 29% de impuesto sobre la renta y 10% de la participación de los trabajadores en las utilidades, quedaría una utilidad neta o después de impuestos de \$48,800.00.

Si el deseo de la administración de la empresa es producir una utilidad de \$80,000.00 después de impuestos, lo que se debe hacer es lo siguiente:

$$UVD = \frac{CFT + \frac{UD}{1-T}}{MCU} = \text{unidades}$$

Donde:

UVD = Utilidad en ventas deseadas

CFT = Costo fijo total

UD = Utilidad deseada

T = Tasa de impuestos

MCU = Contribución marginal unitaria

$$UVD = \frac{CFT + \frac{UD}{1-T}}{MCU} = \text{unidades ; donde T = 29\% de I.S.R. y 10\% de P.T.U.}$$

$$UVD = \frac{100,000.00 + \frac{80,000.00}{1-.39}}{50} = 4,622.95 \text{ unidades}$$

Comprobación:

Ventas 4,623 * \$80.00		\$369,840.00
Costos variables 4,623 * \$30		\$138,690.00
Margen de contribución		\$231,150.00
Costos fijos		\$100,000.00
Utilidad antes de impuestos:		\$131,150.00
I.S.R. (29%)	\$38,033.50	
P.T.U. (10%)	\$13,115.00	\$51,148.50
Utilidad después de impuestos:		\$80,001.15

Se presenta una pequeña diferencia de 1.15 por el redondeo al resultado, ya que por ser unidades, no se produce 0.95 de unidad y se subió de 4,622.95 a la siguiente unidad, 4,623 unidades.

Recuerde que si el resultado lo desea en pesos, sólo a la contribución marginal hay que expresarla en términos porcentuales.

¿Qué es el margen de seguridad?

El margen de seguridad se expresa en unidades, en pesos y porcentualmente

4.5 Margen de seguridad

Otra medida muy útil dentro de la planeación de utilidades es conocer el margen de seguridad (MS) y lo podemos entender como el nivel de ventas en unidades, en pesos o porcentual, que pueden las ventas esperadas disminuir sin caer en la zona de riesgo, es decir, es la cantidad de ventas presupuestadas, por encima del punto de equilibrio.

Se determina:

$$\text{Margen de seguridad} = \text{Ventas presupuestadas} - \text{Punto de equilibrio}$$

Por ejemplo, si una empresa vende cada uno de sus artículos a \$1,500.00, el volumen de ventas en el punto de equilibrio es de 100 artículos y las ventas presupuestadas para el próximo periodo son 200 artículos; su margen de seguridad se calcularía:

$$\text{MS} = 200 - 100 = 100 \text{ artículos}$$

En pesos de ventas, puede procederse de dos maneras: ya sea multiplicando la cifra anterior por el precio de ventas (100 artículos \times \$1,500 = \$150,000.00) o utilizar la cifras presupuestadas y las del punto de equilibrio en pesos (\$300,000.00 - \$150,000.00 = \$150,000.00). El margen de seguridad se puede expresar en términos porcentuales, determinados de la manera siguiente:

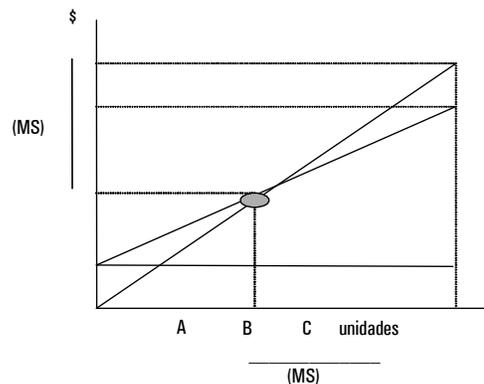
$$\text{MS\%} = \frac{\text{Ventas presupuestadas} - \text{Punto de equilibrio}}{\text{Ventas presupuestadas}}$$

Aplicando los datos del ejemplo:

$$\frac{200 - 100}{200} = 100\%$$

Lo anterior quiere decir que el volumen de ventas puede disminuirse hasta un 100% antes de obtener una pérdida.

El conocimiento del margen de seguridad (MS) permite a la administración sensibilizarse acerca de la proximidad de sus proyecciones de utilidad a la frontera entre las utilidades y las pérdidas (punto de equilibrio), y evaluar así los riesgos inherentes a que uno o varios de los elementos determinantes de la utilidad se comporten en forma distinta a la estimada (que un costo se incremente, que el precio de ventas disminuya, etcétera).



4.6 Mezcla de ventas

Lo estudiado en los puntos anteriores, el análisis-costo-volumen-utilidad, corresponde a empresas que manejarán en su producción y ventas sólo un producto. En este apartado analizaremos los mismos contenidos pero con empresas que manejan varias líneas de producción.

Una característica de la mayoría de las empresas modernas es que ofrecen una gran variedad de artículos o de líneas de productos para incrementar su participación en el mercado, ya sea brindando un mayor número de opciones a los clientes o bien impulsando la venta de productos que son complementarios entre sí (lámparas, focos, cable, pantallas, etcétera).

Por línea de productos se entiende un grupo de artículos con características similares, por ejemplo, una línea de artículos de aseo para el hogar que puede incluir jabones, detergentes, desinfectantes, insecticidas, aromatizantes, etcétera. Los productos complementarios son aquellos que se usan conjuntamente, de tal manera que la venta de uno determina la venta del otro. En algunos casos, inclusive los productos se venden en forma conjunta; esto es, no se puede adquirir un producto sin el otro, por ejemplo, en cierta ropa no se puede comprar sólo el saco y no los pantalones o la falda porque ambos constituyen un producto. En otros casos ambas prendas se venden por separado.

Cada uno de estos productos puede tener precios y costos diferentes, lo cual se refleja en distintos márgenes de contribución para cada uno de ellos. Dentro de su estrategia de ventas, las empresas impulsan sus artículos con base en la demanda estimada y en la rentabilidad (mayor margen de contribución) de éstos, logrando así una combinación de ventas de los distintos artículos que maneja. Por ejemplo, en una mueblería, el monto de sus ventas es el resultado de la cantidad de unidades de los distintos modelos y tipos de artículos que vendió multiplicado por sus respectivos precios de ventas.

A esta combinación de los distintos productos o línea de artículos vendidos es a lo que se le da el nombre de mezcla de ventas. En términos generales podemos decir que la mezcla de ventas es la proporción o el porcentaje de participación de cada línea de productos con respecto al total de las ventas.

La mezcla de ventas es un concepto muy importante en la planeación de utilidades, y por la tanto es necesario conocer su forma de determinación, así como los diferentes tipos de mezcla y sus diferentes aplicaciones, tal y como lo desarrollaremos en los siguientes apartados de esta unidad.

Como ya se mencionó, la mezcla de ventas es la proporción que sobre el total de las ventas representa cada una de las distintas líneas de productos que maneja una empresa. Para su cálculo, las ventas totales representan 100% (es la suma de la mezcla), por lo que se deberá determinar la proporción de las ventas de cada una de sus líneas, dividiendo cada una de éstas entre las ventas totales:

$$\frac{\text{Ventas línea "A"}}{\text{Ventas totales}} = \text{Proporción (\%) de la línea "A" en las ventas totales}$$

Ejemplo: una empresa vende tres productos: carritos, muñecas y pistas. El precio de venta de cada uno de ellos es \$100.00, \$250.00 y \$500.00, respectivamente. Las ventas totales del mes actual fueron \$920,000.00. De acuerdo con el reporte de salidas de almacén, durante el mes se vendió la siguiente cantidad de artículos:

Carritos 3,200; muñecas 1,200; pistas 600
Total unidades vendidas 5,000

¿Qué es una línea de producto?

La mezcla de ventas es el porcentaje de cada línea

La mezcla de ventas de esta empresa, en este mes, con base en las unidades, sería la siguiente:

Mezcla		
Carritos	3,200	64%
Muñecas	1,200	24%
Pistas	600	12%
Ventas totales	5,000	100%

La suma de los tres porcentajes (total de la mezcla) es igual al 100 por ciento.

La mezcla se obtiene dividiendo las unidades de cada línea entre las ventas totales para carritos.

$$3,200 / 5,000 = 0.64 * 100 = 64\%$$

Para el cálculo de la mezcla a partir de las ventas totales expresadas en términos de dinero, es necesario primero determinar las ventas de cada producto en pesos, multiplicando la cantidad de productos vendidos por su respectivo precio de venta.

Enseguida se procede en forma similar a como se determinó la proporción con base en unidades, dividiendo las ventas (\$) de cada uno de los productos entre las ventas totales (\$).

	Uds.	Precio	Ventas (\$)	Mezcla
Carritos	3,200	\$100.00	\$320,000.00	34.78%
Muñecas	1,200	\$250.00	\$300,000.00	32.61%
Pistas	600	\$500.00	\$300,000.00	32.61%
Ventas totales	5,000		\$920,000.00	100%

La suma de los tres porcentajes (total de la mezcla) es igual al 100 por ciento.

Como se describió hay dos formas de determinar la mezcla de ventas, en unidades y en pesos (importe de las ventas).

Una de las principales aplicaciones prácticas de la mezcla de ventas es la de determinar el punto de equilibrio para una empresa que maneja varias líneas de productos, por ejemplo:

La empresa que vende tres productos: carritos, muñecas, pistas. El precio de ventas de cada uno de ellos es \$100.00, \$250.00 y \$500.00, respectivamente. Sus costos variables son de \$50.00, \$100.00 y \$200.00. Los costos fijos del mes fueron de \$150,000.00. De acuerdo con el reporte de salidas de almacén, durante el mes se vendió la siguiente cantidad de artículos:

Carritos 3,200; muñecas 1,200; pistas 600.

Determinemos el punto de equilibrio:

	Carritos	Muñecas	Pistas
PV	\$100.00	\$250.00	\$500.00
CV	\$50.00	\$100.00	\$200.00
MC	\$50.00	\$150.00	\$300.00
Unidades	3,200	1,200	600

¿Qué es el margen de contribución?

Costos fijos mensuales \$52,000.00

Recuerde que para calcular el punto de equilibrio tenemos una fórmula:

$$PE = \frac{CFT}{MCU} = \text{unidades}$$

Sólo que ahora tenemos una dificultad en nuestro ejemplo: no hay una contribución marginal unitaria, hay tres, cada línea tiene su contribución marginal y no podemos aplicar la fórmula por cada línea, por lo que surge la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CFT}{MCUP} = \text{unidades}$$

$$PE = \frac{CFT}{MCP\%} = \$$$

Tenemos que emplear el término contribución marginal ponderada para unidades y contribución marginal promedio porcentual para pesos:

Solución

	Carritos	Muñecas	Pistas	
PV	\$100.00	\$250.00	\$500.00	
CV	\$50.00	\$100.00	\$200.00	
MC	\$50.00	\$150.00	\$300.00	
Unidades	3,200	1,200	600	
Mezcla (Uds.)	64%	24%	12%	
MCUP	32	36	36	= 104

Primero se obtiene la mezcla en unidades, conforme el procedimiento ya explicado, y se aplica al margen de contribución unitaria de cada línea, por ejemplo, la línea carritos se multiplica \$50.00 por 0.64 = 32 y finalmente se suman los resultados y se obtiene la contribución marginal ponderada:

$$PE = \frac{CFT}{MCUP} = \text{unidades}$$

$$PE = \frac{52,000.00}{104} = 500 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio es de 500 unidades, es decir la empresa no gana, pero tampoco pierde cuando vende 500 unidades; en este caso existe la pregunta obligada: 500 unidades pero de qué artículos, y la respuesta es 500 unidades global; para saber el punto de equilibrio por línea al resultado global se le aplica la mezcla de ventas en unidades:

Punto de equilibrio por línea

Carritos 500 * 64% = 320

Muñecas 500 * 24% = 120

Pistas 500 * 12% = 60

La empresa encuentra en punto de equilibrio cuando vende 320 carritos, 120 muñecas y 60 pistas:

Las empresas que manejan varias líneas también tienen punto de equilibrio

Comprobación:

	Carritos	Muñecas	Pistas	Total
Ventas	\$32,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$92,000.00
CV	\$16,000.00	\$12,000.00	\$12,000.00	\$40,000.00
MC	\$16,000.00	\$18,000.00	\$18,000.00	\$52,000.00
Costos fijos				\$52,000.00
Utilidad				0

Si se quiere el punto de equilibrio en pesos sólo se multiplica el punto de equilibrio en unidades por su precio de ventas. O bien con la fórmula:

$$PE = \frac{CFT}{MCP\%} = \$$$

Para determinar la contribución o margen de contribución promedio porcentual se requiere de la mezcla de ventas, pero en pesos, por lo que la información debe ser global:

	Carritos	Muñecas	Pistas	Total
Ventas	\$320,000.00	\$300,000.00	\$300,000.00	\$920,000.00
CV	\$160,000.00	\$120,000.00	\$120,000.00	\$400,000.00
MC	\$160,000.00	\$180,000.00	\$180,000.00	\$520,000.00
Costos fijos				\$52,000.00
Mezcla en (\$)	34.78%	32.61%	32.61%	

$$PE = \frac{CFT}{MCP\%} = \$$$

La contribución marginal porcentual se obtiene dividiendo la contribución entre las ventas, en el caso de varias líneas se hace lo mismo pero con el total, es decir:

$$520,000.00 / 920,000.00 = 56.52\%$$

Sustituyendo:

$$PE = \frac{CFT}{MCP\%} = \$ \quad PE = \frac{\$52,000.00}{0.5652} = \$92,002.83$$

Punto de equilibrio por línea

Carritos	\$92,002.83 * 34.78% = \$31,998.58
Muñecas	\$92,002.83 * 32.61% = \$30,002.12
Pistas	\$92,002.83 * 32.61% = \$30,002.12
Total	\$92,002.82

La empresa se encuentra en punto de equilibrio cuando vende \$92,002.83; \$31,998.58 en carritos, \$30,002.12 en muñecas y \$30,002.12 en pistas.

Si se quiere el punto de equilibrio en unidades sólo se divide el punto de equilibrio en pesos entre el precio de ventas.

Por ejemplo, para el caso de carritos el punto de equilibrio es de \$31,998.58 y el precio de ventas es de \$100.00 por unidad, al dividirlo nos da 319.98 unidades y la solución por unidades nos dio 320 unidades.

La mezcla en pesos no se aplica para encontrar el punto de equilibrio global, sólo para hacer la distribución por línea.

También se aplica en varias líneas la planeación de utilidades, sólo agregue a la fórmula el concepto ponderado.

Antes de impuestos:

$$UVD = \frac{CFT + UD}{MCUP} = \text{unidades}$$

Después de impuestos:

$$UVD = \frac{CFT + \frac{UD}{1-T}}{MCUP} = \text{unidades}$$

Ejemplo:

Químicos de Limpieza, S. A. produce y vende tres tipos de artículos de limpieza. A continuación se presenta información relativa a precios de venta:

	Shampoo	Pro-car	Limpia pisos
Precio de venta por litro	\$100.00	\$80.00	\$60.00
Costo variable por litro	\$60.00	\$24.00	\$24.00
Mezcla de ventas (con base en litros)	20%	70%	10%

Costos fijos \$ 50,000.00

Utilidad deseada \$85,000.00 antes de impuestos.

Utilidad deseada \$60,000.00 después de impuestos (impuestos 29% I.S.R. y 10% P.T.U.).

Solución

	Shampoo	Pro-car	Limpia pisos
Precio de venta por litro	\$100.00	\$80.00	\$60.00
Costo variable por litro	\$60.00	\$24.00	\$24.00
Contribución marginal	\$40.00	\$56.00	\$36.00
Mezcla de ventas (con base en litros)	20%	70%	10%
MCUP	8	39.2	3.6

Antes de impuestos:

$$UVD = \frac{CFT + UD}{MCUP} = \text{unidades}$$

$$\text{UVD} = \frac{50,000.00 + 85,000.00}{50.8} = 2,657.48 \text{ unidades}$$

Por línea:

Shampoo	\$2,657.48 * 20% =	532
Pro- car	\$2,657.48 * 70% =	1,860
Limpia pisos	\$2,657.48 * 10% =	266
Total		2,658

Después de impuestos

$$\text{UVD} = \frac{\text{CFT} + \frac{\text{UD}}{1 - T}}{\text{MCUP}} = \text{unidades}$$

$$\text{UVD} = \frac{50,000.00 + \frac{60,000.00}{1 - .39}}{50.8} = 2,920.48 \text{ unidades}$$

Por línea:

Shampoo	\$2,920.48 * 20% =	584
Pro- car	\$2,920.48 * 70% =	2,044
Limpia pisos	\$2,920.48 * 10% =	292
Total		2,920

Ejercicio 1

- a) Distribuidora Olguín, S. A. tiene ventas actuales por \$5,000,000.00, el costo de ventas variable fue de \$2,500,000.00 y los gastos de venta fueron de \$1,200,000.00. Éste es un costo semivariable. La parte variable es de 10% sobre las ventas y los gastos de administración son fijos por \$1,000,000.00.
¿A cuánto ascenderá la utilidad al aumentar las ventas a \$8,000,000.00?
- b) Distribuidora Olguín, S. A. vende un artículo a \$80.00 cada uno, los costos variables por unidad son de \$48.00. El mes pasado vendió 8,000 unidades e incurrió en \$28,000.00 de costos fijos.
Determina lo siguiente:
- a) Margen de contribución total.
 - b) Margen de contribución unitario.
 - c) Margen de contribución en porcentaje.
- c) El costo variable de Distribuidora Olguín, S. A. es igual a 50% de las ventas. En el mes actual las ventas fueron \$300,000.00, los costos fijos \$80,000.00 y el precio de ventas \$50.00.
Determina lo siguiente:
- a) ¿Cuántas unidades se vendieron?
 - b) Margen de contribución en porcentaje.
 - c) Margen de contribución unitario.
 - d) Margen de contribución total.

Ejercicio 2

- a) Industrias Chinas, S. A. presenta la siguiente información relacionada con la venta y los costos del único tipo de producto que comercializa: precio de venta \$160.00; costo variable unitario \$128.00; costos fijos \$256,000.00; la empresa está sujeta a una tasa de impuestos de 39%.
- 1. Determina el margen de contribución unitario.
 - 2. Calcula el margen de contribución en porcentaje.
 - 3. ¿Cuál es el punto de equilibrio en unidades?
 - 4. ¿A qué monto de ventas (\$) Industrias Chinas, S. A. no tendrá utilidad pero tampoco pérdida?
 - 5. Cuando las ventas sean de 9,000 unidades, ¿cuál es el monto de utilidad antes de impuestos?
 - 6. ¿Cuántas unidades debe vender Industrias Chinas, S. A. para obtener una utilidad antes de impuestos de \$100,000.00?
 - 7. ¿Cuántas unidades debe vender la empresa para obtener una utilidad neta (después de impuestos) de \$50,000.00?
 - 8. La administración de Industrias Chinas, S. A. estima que si contrata un vendedor adicional con un sueldo fijo de \$4,000.00 podrá incrementar sus ventas en 100 unidades. Con base en los datos originales, evalúa si le conviene a la empresa esta decisión.

- b) Tres socios han decidido construir una empresa de fabricación de "carritos"; después de varios estudios se desprenden los siguientes datos:

Ventas estimadas 400 carritos
 Precio de venta \$1,200.00 c/u

De acuerdo con los expertos los costos fijos son:

De producción	\$40,000.00
De administración	\$30,000.00
De venta	\$20,000.00
De intereses	\$10,000.00

Uno de los socios, después de analizar los costos de fabricar cada carrito, llegó a la conclusión de que los costos variables unitarios eran los siguientes:

Diversos materiales	\$530.00
Tornillos y remaches	\$50.00
Llantas	\$100.00

Después de tramitar la apertura de la empresa, un socio solicita determinar el punto de equilibrio durante el primer periodo de operaciones solicitando:

- Suponiendo que la empresa venda las unidades estimadas, ¿cuál será el margen de seguridad?
 - Si debido a un aumento de 10% en los costos fijos de la empresa los administradores decidieran subir el precio de venta a \$1,300.00, ¿cuál sería el nuevo punto de equilibrio en unidades y en pesos?
 - Independientemente del punto anterior, si los costos fijos se lograran reducir a \$90,000.00 y el precio de venta aumentara \$150.00, ¿cuál sería el nuevo margen de contribución unitario, el nuevo punto de equilibrio y el margen de seguridad en unidades?
 - Sin tomar en cuenta los puntos que anteceden, ¿qué pasaría si el valor de las llantas aumentara a \$150.00? Calcula el punto de equilibrio en unidades y pesos.
- c) Para el ejercicio 2007 la empresa Plásticos universales, S. A. planea tener un rendimiento de 25% sobre su inversión, que es de 20 millones de pesos. Para efecto de que le proporciones la información relativa a esta utilidad, se tiene la siguiente información:

PV = \$8,000.00
 CV = \$4,000.00
 CF = \$4,000,000.00
 Cap. máx. de producción 2,500 unidades

Se pide:

- a) Determinar el punto de equilibrio en unidades y en pesos.
- b) Comprobarlo en el estado de resultados.
- c) Determinar la utilidad máxima a 100% de su capacidad.
- d) Determinar las unidades a vender para obtener el rendimiento deseado antes y después de impuestos, comprobarlo en el estado de resultados.

Nota: (tasa de impuestos 39%)

Ejercicio 3

- a) Distribuidora El Surtidor, S. A. estima vender 5,000 artículos el próximo mes a \$350.00 cada uno, los costos fijos totales del mes se estimaron en \$520,000.00 y el costo variable unitario en \$220.00
 1. Determina el margen de seguridad en unidades.
 2. Determina el margen de seguridad en pesos.
 3. Determina el margen de seguridad porcentual.

- b) Corporativo ABC, S. A. fabrica y vende cuatro productos distintos: A, B, C y D. A continuación se presenta cierta información relacionada con las ventas de estos productos.

	A	B	C	D
Ventas esperadas (unidades)	80	160	240	320
Precio de venta unitario	\$420.00	\$510.00	\$600.00	\$690.00

Se pide:

1. Determinar la mezcla de ventas con base en unidades.
 2. Calcular la mezcla de ventas a partir de ventas expresadas en términos monetarios.
- c) Distribuidora El Surtidor, S. A. fabrica y vende tres líneas distintas de pantalones: caballeros, damas y niños. A continuación se presentan algunos datos relacionados con las ventas y costos de estos productos, correspondientes al mes pasado.

	Caballeros	Damas	Niños	Total
Ventas	\$60,000.00	\$96,000.00	\$70,000.00	\$226,000.00
Costos variables	\$30,000.00	\$38,400.00	\$14,000.00	\$82,400.00
Margen de contribución	\$30,000.00	\$57,600.00	\$56,000.00	\$143,600.00

Costos fijos \$80,000.00

La distribuidora El Surtidor vende sus artículos a los siguientes precios de venta: caballeros \$100.00 cada uno, dama \$120.00 cada uno, y niños \$70.00 cada uno.

Se pide determinar el punto de equilibrio global y por línea en unidades:

d) Cerámica Nacional, S. A. vende tres tipos de artículos con los nombres de Alfa, Beta y Gama. El precio de ventas de cada tipo de artículo es de \$300.00, \$200.00 y \$150.00, respectivamente. Los costos variables unitarios son \$120.00, \$60.00 y \$30.00, respectivamente. Los costos fijos mensuales son de \$468,000.00.

Se pide:

1. Suponiendo que la mezcla de ventas con base en unidades es 50% Alfa, 30% Beta, 20% Gama, determinar:
 - a) Punto de equilibrio en unidades.
 - b) Al punto de equilibrio, ¿cuántos artículos Alfa se venderían?

2. Suponiendo que la mezcla en pesos de venta es Alfa 30%, Beta 20% y Gama 50%, determinar:
 - a) Monto de ventas (\$) para alcanzar el punto de equilibrio.
 - b) Al punto de equilibrio, ¿cuál es el monto de las ventas (\$) de artículos Gama?

Solución de los ejercicios

Ejercicio 1

a) La utilidad al aumentar las ventas a \$8,000,000.00 sería:

Ventas		\$8,000,000.00
Costo variable:		
De producción	\$4,000,000.00	
De operación:		
De ventas	<u>\$800,000.00</u>	<u>\$4,800,000.00</u>
Margen de contribución		\$3,200,000.00

Costos fijos

De producción	0	
De operación:		
De ventas	\$700,000.00	
de administración	<u>\$1,000,000.00</u>	<u>\$1,700,000.00</u>
Utilidad		\$1,500,000.00

- b) a) Margen de contribución total \$256,000.00
 b) Margen de contribución unitario \$32.00
 c) Margen de contribución en porcentaje 40%
- c) a) ¿Cuántas unidades se vendieron? $\$300,000.00 / 50 = 6,000$ unidades
 b) Margen de contribución en porcentaje 50%
 c) Margen de contribución unitario \$25.00
 d) Margen de contribución total \$150,000.00

Ejercicio 2

- a) 1. Margen de contribución unitario = $\$160.00 - \$128.00 = \$32.00$
 2. Margen de contribución en porcentaje:

$$\frac{\text{MCU}\$}{\text{PV}} = \frac{32}{\$160.00} = 20\%$$

3. Punto de equilibrio en unidades = $\frac{\$256,000.00}{\$32.00} = 8,000$ unidades

4. Punto de equilibrio en \$ = $\frac{\$256,000.00}{20\%} = \$1,280,000.00$

También se puede calcular: $8,000 \times \$160.00 = \$1,280,000.00$

5. Margen de contribución total (9,000 unidades \times \$32) = \$288,000.00
 Menos: Costos fijos totales \$256,000.00
 Utilidad neta \$32,000.00

$$6. \frac{\$256,000.00 + \$10,000.00}{\$32.00} = \$11,125.00$$

$$7. \frac{\$256,000.00 + \frac{50,000}{(1 - .39)}}{\$32.00} = 10,561 \text{ unidades}$$

8. Incremento en margen de contribución (100 unidades × \$32.00) \$3,200.00
 Incremento en costos fijos para provocar el incremento en MC = 4,000
 Disminución en la utilidad (\$800.00)

b)

PV	\$1,200.00
CV	\$680.00
CM	\$520.00
CF	\$100,000.00

$$\text{Punto de equilibrio en } \$ = \frac{100,000}{520} = 192 \text{ unidades}$$

- a) Margen de seguridad
 En unidades de 192 a 400 = 208

$$b) \text{ Punto de equilibrio en } = \frac{110,000}{620} = 177 \text{ unidades}$$

$$\text{Punto de equilibrio en } = \frac{110,000}{620} = \$230,645.16$$

$$c) \text{ Punto de equilibrio en } = \frac{90,000}{670} = 134 \text{ unidades}$$

Margen de seguridad
 en unidades de 134 a 400 = 266
 Margen de contribución
 \$670.00

$$d) \text{ Punto de equilibrio en } = \frac{100,000.00}{730} = 137 \text{ unidades}$$

$$\text{Punto de equilibrio en } = \frac{100,000}{0.6083} = \$164,383.56$$

Se pide:

$$a) \text{ Punto de equilibrio} = \frac{4,000,000.00}{4,000} = 1,000 \text{ unidades}$$

en pesos $1,000 * 8,000.00 = \$8,000,000.00$

	1,000 uds.	2,500 uds.
b) Ventas netas	\$8,000,000.00	\$20,000,000.00
-CV	<u>\$4,000,000.00</u>	<u>\$10,000,000.00</u>
Cont. marginal	\$4,000,000.00	\$10,000,000.00
-CF	<u>\$4,000,000.00</u>	<u>\$4,000,000.00</u>
Utilidad	0	\$6,000,000.00

$$c) \text{ UVD} = \frac{\text{CF} + \text{UD}}{\text{CM}} = \frac{4,000,000 + 5,000,000}{4,000} = 2,250 \text{ unidades}$$

	2,250 uds.
Ventas netas	\$18,000,000.00
-CV	<u>\$9,000,000.00</u>
Cont. marginal	\$9,000,000.00
-CF	<u>\$4,000,000.00</u>
Utilidad	\$5,000,000.00

$$d) \text{ UVD} = \frac{\text{CF} + \frac{\text{UD}}{1-T}}{\text{CM}} = \frac{4,000,000 + \frac{5,000,000}{1-.39}}{4,000} = 3049 \text{ unidades}$$

	3,049 uds.
Ventas netas	\$24,393.442.62
-CV	<u>\$12,196,721.31</u>
Cont. marginal	\$12,196,721.31
-CF	\$4,000,000.00
Utilidad antes de imp.	\$8,196,721.31
Impuestos 39%	\$3,196,721.31
Utilidad después de imp.	\$5,000,000.00

Ejercicio 3

a)

1. Determina el margen de seguridad en unidades: 1,000 unidades.
2. Determina el margen de seguridad en pesos: \$350,000.00.
3. Determina el margen de seguridad porcentual: 20%

b)

1. Determinar la mezcla de ventas con base en unidades: 10%, 20% ,30%, 40%.
2. Calcular la mezcla de ventas a partir de ventas expresadas en términos monetarios: 7%, 17% ,30%, 46%.

c) **Solución**

Caballeros	Damas	Niños	Total	
Ventas	\$60,000.00	\$96,000.00	\$70,000.00	
Costos variables	\$30,000.00	\$38,400.00	\$14,000.00	
Margen de contribución	\$30,000.00	\$57,600.00	\$56,000.00	
Unidades	600	800	1,000	
Mezcla	25%	33.33%	41.67%	
CMP	12.5	23.9976	23.3352	= 59.8328

$$PE = \frac{CFT}{MCUP} = \text{unidades}$$

$$PE = \frac{80,000.00}{59.8328} = 1,337 \text{ unidades}$$

Punto de equilibrio por línea

Carritos 1337 * 25% = 334

Muñecas 1337 * 33.33% = 446

Pistas 1337 * 41.67% = 557

d) **1.**

Precio de venta	\$300.00	\$200.00	\$150.00
Costo variable	\$120.00	\$60.00	\$30.00
Margen de contribución por mezcla de ventas	\$180.00	\$140.00	\$120.00
CMP	50%	30%	20%
	\$90.00	\$42.00	\$24.00

a) Punto de equilibrio en unidades.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$468,000.00}{\$156.00} = 3,000 \text{ unidades}$$

b) Al punto de equilibrio, ¿cuántos artículos Alfa se venderían?
1,500 unidades

2. Suponiendo que la mezcla en pesos de venta es Alfa 30%, Beta 20% y Gama 50%, determinar:

a) Monto de ventas (\$) para alcanzar el punto de equilibrio.
= \$720,000.00

b) Al punto de equilibrio, ¿cuál es el monto de las ventas (\$) de artículos Gama? \$90,000.00

c) Monto de las ventas totales (\$) en el punto de equilibrio:

Alfa	$(3,000 \times 50\%) = 1,500$	$\times \$300.00 = \$450,000.00$
Beta	$(3,000 \times 30\%) = 900$	$\times \$200.00 = \$180,000.00$
Gama	$(3,000 \times 20\%) = 600$	$\times \$150.00 = \$90,000.00$
Total	3,000 productos	\$720,000.00

Autoevaluación

Ejercicio I

Después de revisar su estructura de costos (variables \$15.00 por unidad, fijos \$120,000.00 al mes) y su mercado potencial, la Compañía Industrial Camex, S. A. estableció un precio de venta que consideró razonable. La empresa espera vender 50,000 unidades al mes y estimó sus resultados mensuales en la siguiente forma:

Ventas	\$1,000,000.00
Costos variables	\$750,000.00
Margen de contribución	\$250,000.00
Costos fijos	\$120,000.00
Utilidad antes de impuestos	\$130,000.00
Impuesto sobre la renta (39%)	\$50,700.00
Utilidad neta	\$79,300.00

1. Determina el precio de venta que fijó la empresa.
2. Margen de contribución unitario.
3. Margen de contribución en porcentaje.
4. Punto de equilibrio en unidades.
5. Punto de equilibrio en pesos.
6. ¿Cuántas unidades se deben vender para obtener una utilidad antes de impuestos de \$100,000.00?
7. ¿Cuántas unidades se deben vender para obtener una utilidad después de impuestos de \$240,000.00?
8. Determina el margen de seguridad en unidades.
9. Determine el margen de seguridad en pesos.

Ejercicio II

Determinar y comprobar el punto de equilibrio global y por línea de la compañía ABC, S. A. con los siguientes datos:

	A	B	C
Precio de venta	\$500.00	\$800.00	\$600.00
Costos variables	\$300.00	\$300.00	\$200.00
Contribución marginal	\$200.00	\$500.00	\$400.00
Demanda	50,000 unidades	20,000 unidades	30,000 unidades

Costos fijos: \$20,000.00

Solución de la autoevaluación

Ejercicio I

1. Precio de venta = $\frac{1,000,000}{50,000} = \20.00

2. MCU = $\$20.00 - \$15.00 = \$5.00$

3. MC% = $\frac{\$5.00}{\$20.00} = .25 = 25\%$

4. Punto de equilibrio en unidades = $\frac{\$120,000.00}{\$5.00} = 24,000$ unidades

5. Punto de equilibrio en \$ = $\frac{\$120,000.00}{0.25} = \$480,000.00$

También se puede calcular: $24,000 \times \$20.00 = \$480,000.00$

6. $\frac{\$120,000.00 + \$100,000.00}{\$5.00} = \frac{\$220,000.00}{\$5.00} = 44,000$ unidades

7. $\frac{120,000 + \frac{\$240,000.00}{(1 - .4)}}{5} = \frac{\$120,000.00 + \$393,442.62}{5} = \frac{\$513,442.62}{5} = 102,688.52$ unidades

8. $50,000 - 24,000 = 26,000$ unidades

9. $26,000 \times \$20.00 = \$520,000.00$

Ejercicio II

	A	B	C
Precio de venta	\$500.00	\$800.00	\$600.00
Costos variables	\$300.00	\$300.00	\$200.00
Contribución marginal	200	500	400
Demanda	50,000	20,000	30,000
% participación	50%	20%	30%
Contribución marginal ponderada	100	100	120

EJERCICIOS

Costos fijos: \$20,000.00

Suma de contribución marginal ponderada: 320

PE= $20,000 / 320 = 62.5$ unidades

A: 31.25

B: 12.5

C: 18.75

Estado de resultados (63 unidades).

	A	B	C	Suma
Precio de venta	\$15,625.00	\$10,000.00	\$11,250.00	\$36,875.00
Costos variables	\$9,375.00	\$3,750.00	\$3,750.00	\$16,875.00
Contribución marginal	\$6,250.00	\$6,250.00	\$7,500.00	\$20,000.00
Costos fijos				\$20,000.00
Utilidad antes de impuesto				0