

## **TEMA 1: ANÁLISIS COSTE, VOLUMEN, BENEFICIO**

### **1.1.– Introducción. Hipótesis de trabajo:**

El análisis del coste–volumen–beneficio tiene en cuenta las interrelaciones existentes entre los distintos elementos que determinan el resultado de una empresa (ingresos, costes, volumen de producción). Este análisis proporciona información útil a la gerencia para la planificación y toma de decisiones, en concreto, determinación del volumen de producción para lograr determinados objetivos, fijación de precios, selección de combinaciones productivas más adecuadas, admisión o rechazo de pedidos, introducción o eliminación de productos, etc.

El análisis, nosotros lo concretaremos, en el estudio de dos modelos:

- Nivel mínimo de ventas necesario para cubrir todos los costes y no incurrir en pérdidas (punto muerto, punto de equilibrio, umbral de rentabilidad).
- Volumen de ventas necesario para alcanzar un determinado beneficio. Este modelo se sustenta en una serie de hipótesis que simplifica la realidad y que deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer conclusiones.

Hipótesis:

- Costes e ingresos varían linealmente con producción y ventas.
- Coste variable unitario constante.
- Precio de venta constante.
- Costes fijos constantes.
- Precio de los factores estables.
- Eficiencia y productividad constantes.
- Los costes se pueden dividir en fijos y variables.
- Modelo más elemental un solo producto.
- El cambio en una variable no tiene efectos sobre las demás.
- Fabricación = Ventas.

Ing. y Ctes. Rango relevante

$$IT = P \cdot Q$$

CT economistas

CT contables

CF

Q Volumen de producción

En el rango relevante se asume que la curva de coste total es una línea recta.

### **1.2.– Punto de equilibrio para un único producto:**

El punto de equilibrio para un único producto es el volumen de producción para el cuál la empresa no tiene ni beneficios ni pérdidas. Para hallar el punto de equilibrio a c/p, se hace un análisis estático o a c/p.

Partimos de la función de beneficio:

$$B^o = IT - CT = P*Q - V*Q - F = 0 \quad (P - V)*Q - F = 0 \quad Q = F/(P-V)$$

V = Coste variable unitario (fabricación, ventas y administración).

P = Precio de venta.

Q = Cantidad.

F = Costes fijos.

Modelo punto de equilibrio en unidades físicas (1 producto):  $Q = F/(P-V)$

El margen de contribución (MC) representa de cada unidad física vendida lo que queda libre del precio para cubrir costes fijos y obtener un beneficio.

$$MC = P - V$$

**Ejemplo:** La empresa H2O fabrica el producto Alfa. Su precio de venta unitario son 50€ , el coste variable unitario es de 30€, el margen de contribución es de 20€, los costes fijos trimestrales ascienden a 120.000€, las ventas trimestrales actuales son 8.000 unidades y el rango relevante de producción oscila entre 3.000 y 30.000 unidades.

Calcular el punto de equilibrio o volumen de producción para el que no hay beneficio ni pérdida.

$$Q = F/(P - V) \quad Q = 120.000/(50 - 30) = 6.000 \text{ unidades físicas}$$

Gráfico del punto de equilibrio

$$IT = 50Q$$

$$CT = 120.000 + 30Q$$

$$CVT = 30Q$$

$$FF = 120.000$$

$$6.000 Q$$

Gráfico volumen–beneficio

RTDO.

Rtdo.

$$6.000 Q \text{ Volumen–Producción}$$

El punto de equilibrio es habitual expresarlo en unidades monetarias.

Punto de equilibrio en efectivo:

$$Q = F/(P-V) \quad P*Q = (F*P)/(P-V) \quad \text{Ingreso en equilibrio} = F/[(P-V)/P]$$

Ratio del Margen de Contribución: De cada € vendido lo que queda libre para cubrir costes fijos y obtener un posible beneficio.

$$\text{RMC} = F/[(P-V)/P]$$

Ratio de Costes Variables: De cada € vendido lo que queda libre para cubrir costes variables.

$$\text{RCV} = V/P$$

El RMC y el RCV están relacionados porque:  $\text{RCM} + \text{RCV} = 1$

En el ejemplo, los ingresos en el equilibrio serían:

$$\text{Ingresos equilibrio} = 6.000 \text{ uds.} * 50\text{€}/\text{ud} = 300.000\text{€}$$

$$\text{RCM} = 20/50 = 0'4$$

$$\text{RCV} = 30/50 = 0'6$$

$$\text{Ingresos en el equilibrio} = 120.000/0'4 = 300.000\text{€}$$

De cada € de Alfa vendido, quedan 0'40€ para cubrir costes fijos y obtener beneficio; y se destinan 0'60€ a cubrir costes variables.

**Ejemplo:** La empresa Pincel tiene unos costes fijos de 750.000€ anuales. En el ejercicio 2000 sus ingresos por ventas fueron 4.000.000€ y en el 2001 las ventas subieron a 4.800.000€, lo que permitió obtener un beneficio 200.000€ superior al del año anterior. No ha habido cambios en los costes fijos totales, ni en el precio ni en el coste variable unitario. Calcular el punto de equilibrio.

$$\text{Ventas 2000: } 4.000.000\text{€ B0}$$

$$\text{Ventas 2001: } 4.800.000\text{€ B1} = B0 + 200.000$$

$$B^o = IT - CT$$

$$B0 = 4.000.000 - F - CVT0$$

$$B1 = B0 + 200.000 = 4.800.000 - F - CVT1$$

$$CVT0 = (V/P) * 4.000.000$$

$$CVT1 = (V/P) * 4.800.000$$

$$B0 = 4.000.000 - F - (V/P) * 4.000.000$$

$$\underline{\underline{B1 = B0 + 200.000 = 4.800.000 - F - (V/P) * 4.800.000}}$$

$$200.000 = 800.000 - (V/P) * 800.000 \quad V/P = 600.000/800.000 = 0'75$$

De cada € vendido, se destinan 0'75€ a cubrir costes variables.

$$RMC = 1 - 0'75 = 0'25 \text{ Ingresos equilibrio} = 750.000 / 0'25 = 3.000.000 \text{ €}$$

### 1.3.- Planificación de beneficios. El Margen de Seguridad (MS):

El modelo del punto de equilibrio se puede adaptar para conocer el número de unidades que debe venderse para lograr un determinado nivel de beneficios.

$$Q = (F + B^o \text{ objetivo}) / (P - V)$$

**Ingresos necesarios para obtener**

$$= (F + B^o \text{ Objetivo}) / [(P - V) / P]$$

**un beneficio objetivo**

**Ejemplo:** La empresa H2O desea obtener un beneficio trimestral de 30.000€.

$$Q = (120.000 + 30.000) / (50 - 30) = 7.500 \text{ unidades físicas en un trimestre.}$$

$$\text{Ingresos para beneficio} = 7.500 * 50 = 375.000 \text{ €}$$

Otra forma de calcular los ingresos para el beneficio:

$$\text{Ingresos para beneficio} = (120.000 + 30.000) / [(50 - 30) / 20] = 375.000 \text{ €}$$

Por cada € vendido de Alfa, 0'4€ ((50 - 30) / 20) se destinan a cubrir costes fijos y beneficio.

$$\text{Beneficio} = IT - CT = 30.000 \text{ €} \quad 50Q - 30Q - 120.000 = 30.000 \quad Q = 7.500$$

$$\text{Punto de equilibrio de Alfa} = 6.000 \text{ unidades; } MC = 50 - 30 = 20$$

Como en las 6.000 unidades ya se cubrieron los costes fijos, el MC de cada unidad vendida por encima de 6.000 unidades es íntegramente beneficio, por tanto:

$$30.000 / 20 = 1.500 \text{ unidades} \quad 6.000 + 1.500 = 7.500 \text{ unidades hay que vender para lograr un beneficio de 30.000 €}$$

Con frecuencia, el beneficio objetivo se fija como un determinado porcentaje sobre los ingresos por ventas. En este caso, se puede adaptar la fórmula de la siguiente manera:

Si llamamos  $a$  al beneficio sobre ventas objetivo en tanto por uno, podemos expresarlo:

$$a = [(P - V) * Q - F] / (P * Q) \quad (P - V) * Q - F = a * P * Q \quad F = (P - V - a * P) * Q$$

$$Q = F / (P - V - a * P)$$

**Ejemplo:** La empresa H2O desea obtener un beneficio trimestral del 30% de las ventas.

$$Q = 120.000 / (50 - 30 - 0'3 * 50) = 24.000 \text{ unidades}$$

$$IT - CT = \text{Beneficio objetivo}$$

$$50Q - 30Q - 120.000 = 0'3 * 50 * Q$$

$$Q = 120.000 / (50 - 30 - 0.3 * 50) = 24.000$$

## DEMO:

Ingresos ( $50 * 24.000$ ) .....	1.200.000
Costes variables ( $30 * 24.000$ ) .....	(720.000)
<u>Costes fijos trimestrales .....</u>	<u>(120.000)</u>
Beneficio .....	$360.000 = 30\% * 1.200.000$

Cuando se trata de planificar resultados es importante distinguir entre beneficio antes de impuestos y después de impuestos, ya que, habitualmente, la gerencia de la empresa se interesa en este último.

La consideración del beneficio después de impuestos implica adaptar las fórmulas de la siguiente forma:

$$\text{BDI} = \text{BAI} - t^* \text{BAI} = (1 - t) * \text{BAI} \quad \text{BAI} = \text{BDI} / (1 - t)$$

## **Q para un beneficio**

$$= \{F + [BDI/(1-t)]/(P - V)\}$$

## Objetivo después impuestos.

## Ingresos para beneficio

$$= \{F + [BDI/(1-t)]/[(P - V)/P]\}$$

## **Objetivo después impuestos.**

**Ejemplo:** La empresa H2O desea obtener un beneficio después de impuestos de 52.000€ siendo la tasa impositiva del 35%.

$$Q = [120.000 + (52.000/0'65)]/(50 - 30) = 10.000 \text{ unidades}$$

$$\text{Ingresos} = [120.000 + (52.000/0'65)] / [(50 - 30)/50] = 500.000\text{€}$$

## DEMO:

Ingresos ( $50 * 10.000$ ) .....	500.000
Costes variables ( $30 * 10.000$ ) .....	(300.000)
<u>Costes fijos trimestrales</u> .....	(120.000)
Beneficio antes de impuestos .....	80.000
Impuesto ( $80.000 * 0'35$ ) .....	(28.000)

Beneficio después de impuestos ..... 52.000

**Ejercicio:** Calcular el volumen de ventas de H2O si se desea obtener un beneficio después de impuestos del 16% de las ventas.

$$Q = 120.000/[50 - 30 - (0'16*50/0'65)] = 15.600 \text{ unidades}$$

El Margen de Seguridad se define como el máximo nivel que pueden disminuir las ventas esperadas o reales sin que la empresa incurra en pérdidas.

**MS = Vtas. Esperadas (o reales) – Vtas. En el Pto. Equilibrio**

El Ratio del Margen de Seguridad (RMS) indica el porcentaje en que pueden disminuir las ventas antes de incurrir en pérdidas.

**RMS = (Vtas esperadas (o reales) – Vtas en el pto. equilibrio)/Vtas.Esperadas**

**Ejemplo:** La empresa H2O tiene unas ventas en el equilibrio de 6.000 unidades y unas ventas reales trimestrales de 8.000 unidades.

$$MS = 8.000 - 6.000 = 2.000 \text{ unidades}$$

$$RMS = (8.000 - 6.000)/8.000 = 0'25 \text{ las ventas pueden caer en un 25\% antes de entrar en pérdidas.}$$

El producto del RMS por el RMC es igual al ratio del beneficio (RB):

**RB = Beneficio/Ventas totales**

**RMC \* RMS = RB**

$$(P - V)*Qe - F = 0$$

$$F = (P - V)*Qe$$

$$(P - V)*Q - F = B^o (P - V)*Q - (P - V)*Qe = B^o[(P - V)*(Q - Qe)]/(P*Q) =$$

$$= B^o/(P*Q) [(P - V)/P]*[(Q - Qe)/Q] = B^o/(P*Q)$$

$$[(P - V)/P]*[P*(Q - Qe)/(P*Q)] = B^o/(P*Q)$$

RMC RMS RB

#### **1.4.– Análisis coste–volumen–beneficio en situaciones de producción múltiple:**

Aproximaciones para determinar el equilibrio en las empresas multiproducto.

En primer lugar veremos un modelo, el más sencillo y restrictivo, que considera la combinación de productos vendidos por la empresa como un dato conocido y constante.

- **Combinación conocida y constante:** El punto de equilibrio se va a calcular como el cociente entre los costes fijos totales y el margen de contribución promedio ponderado, es decir, en estos casos, se define un producto promedio, no existente en la realidad, formado por cada uno de los artículos que comercializa la

empresa, ponderados por sus correspondientes participaciones en el total de ventas.

$$\text{Punto equilibrio} = F / [MC_i * (\text{nº uds. Vendidas} / \text{nº uds.totales vendidas})]$$

MC<sub>pp</sub>

**Ejemplo:** Una empresa vende los productos A, B, C y D y tiene unos costes fijos de 680.000€ mensuales.

	A	B	C	D
% s/total uds.	40%	20%	30%	10%
Precio venta	80	65	70	60
Cte. Vble. Ud.	30	50	40	40
MC	50	15	30	20

Pto. Equilibrio =  $F/(P-V)$  No tiene sentido aplicarla

$$\text{Pto. Equilibrio} = 680.000 / (50*0'4 + 15*0'2 + 30*0'3 + 20*0'1) = 680.000 / 34 =$$

= 20.000 uds.

$$A = 40\% * 20.000 = 8.000 \text{ uds.}$$

$$B = 20\% * 20.000 = 4.000 \text{ uds.}$$

20.000 uds.

$$C = 30\% * 20.000 = 6.000 \text{ uds.}$$

$$D = 10\% * 20.000 = 2.000 \text{ uds.}$$

El problema de este enfoque es que si la mezcla de productos vendidos difiere de la empleada en el análisis o se producen cambios en los márgenes de contribución de alguno de los productos, el punto de equilibrio deberá recalcularse y aparecen diferencias entre el beneficio planificado según el modelo y el beneficio realmente obtenido.

**Ejemplo:**

$$\text{Beneficio para 30.000 unidades} = 30.000 * 34 - 680.000 = 340.000 \text{ €}$$

Supóngase que se vendieron realmente 30.000 unidades, pero que la mezcla real de productos fue del 10% para A, 50% para B, 20% para C y del 20% para D.

En este caso, el margen de contribución promedio ponderado real sería:

$$MC_{pp} = 50*0'1 + 15*0'5 + 30*0'2 + 20*0'2 = 22'5$$

$$B^o \text{ real para 30.000 unidades} = 30.000 * 22'5 - 680.000 = -5.000 \text{ €}$$

- El margen comercial que se fija sobre costes variables es el mismo para todos los productos: En este caso, eliminaremos la restricción acerca de una composición fija de las ventas, es decir, la empresa comercializa varios productos en proporciones que pueden variar, pero con una característica común: un mismo margen

comercial o de beneficio. Este supuesto resulta aplicable en pequeños comercios, cafeterías y almacenes (distribuidores), que fija el precio de venta añadiendo un margen al coste de los productos comprados.

En estas situaciones, el precio se fijará siempre:

$$P = V * (1+m)$$

m: Margen comercial sobre costes variables en tanto por 1.

Puesto que el precio y el coste variable difieren para cada producto y, con el fin de generalizarlos para el conjunto de ventas de la empresa, es preciso expresarlos en términos unitarios, es decir que, para nosotros:

$$P = 1+m$$

$$\text{Ing.eq.} = F / [(1+m-1)/(1+m)] = [F * (1+m)] / m$$

$$\text{Ingresos equilibrio} = F / [(P-V)/P]$$

**Ejemplo:** La frutería D. Melón, fija el precio de venta de la fruta aplicando un margen del 25% sobre el precio de coste. Los costes fijos ascienden a 650.000 u.m mensuales. Calcular el importe de las ventas mensuales necesarias para alcanzar el equilibrio.

$$\text{Ing.eq.} = [650.000 * (1+0'25)] / 0'25 = 3.250.000 \text{ u.m.}$$

Otra forma:

$$P = 1'25 * V \quad V/P = 1/1'25 = 0'8 \text{ De cada € vendido, 0'8€ son para cubrir costes variables.}$$

$$RMC = 1 - RCV = 1 - 0'8 = 0'2$$

$$\text{Ing. Eq.} = F/RMC = 650.000 / 0'2 = 3.250.000 \text{ u.m.}$$

- **Márgenes comerciales diferentes para distintos productos o secciones** (tenemos que conocer el porcentaje de ingresos de cada producto o sección sobre el total): El planteamiento anterior también es válido para el caso de establecimientos que utilicen diferentes márgenes para distintas categorías de productos o secciones del local (supermercados, grandes superficies, ...)

En estos casos, además de conocer los márgenes sobre costes variables que aplica la empresa, también debe conocerse el porcentaje de ingresos de cada sección (lo cuál puede hacerse, de forma aproximada, con datos históricos).

$$\text{Punto equilibrio} = F / [\sum RMC_i * (\text{ingresos de } i / \text{ingresos totales})]$$

$$RMC_{\text{pp}}$$

i: distintos productos o secciones de la empresa.

**Ejemplo:** Supongamos el caso de que existen dos secciones en una gran superficie denominadas A y B. A representa el 60% de los ingresos de la empresa y trabaja con unos márgenes del 25% sobre costes variables (es decir, sobre el coste de adquisición a proveedores) y la sección B representa el 40% de los ingresos de la empresa y trabaja con unos márgenes del 20% sobre costes variables. Los costes fijos ascienden a 2.000.000€

$$IT \text{ eq.} = CVTA + CVTB + F$$

$$PA = 1'25 * VA \quad VA/PA = 1/1'25 = 0'8$$

$$PB = 1'2 * VB \quad VB/PB = 1/1'2 = 0'83$$

$$IT \text{ eq.} = (0'6IT) * 0'8 + (0'4IT) * 0'83 + 2.000.000$$

$$IT \text{ eq.} = 10.714.285 \text{€}$$

Ingresos que hay que conseguir en la sección A para cubrir costes:

$$60\% * 10.714.285 = 6.428.571 \text{€}$$

Ingresos que hay que conseguir en la sección B para cubrir costes:

$$40\% * 10.714.285 = 4.285.714 \text{€}$$

**Ejercicio:** La empresa comercial Arboleda vende varios productos agrupados en tres tipos con márgenes comerciales distintos, en concreto, el 30% de los ingresos por ventas procede de productos marcados con un 20% de margen sobre el precio de compra; el 25% de los ingresos por ventas procede de productos marcados con un 24% de margen sobre el precio de compra y el 45% de los ingresos por ventas procede de productos marcados con un 28% de margen sobre el precio de compra.

Las ventas totales previstas para el próximo año son 20.000.000€ y los costes mensuales previstos son:

- ◆ Personal = 230.000€
- ◆ Alquileres = 80.000€
- ◆ Varios = 50.000€

Los costes fijos anuales ascienden a 400.000€.

Calcular el punto muerto de la empresa para el próximo año y hacer un diagnóstico de la situación económica prevista para el próximo año.

$$\text{Costes fijos anuales totales} = (230.000 + 80.000 + 50.000) * 12 + 400.000 =$$

$$= 4.720.000 \text{€}$$

$$Pdto. \text{ Tipo 1} = 1'2 * V1 \quad V1/P1 = 1/1'2 = 0'83 \quad RMC1 = (1'2 - 1)/1'2 = 0'16$$

$$Pdto. \text{ Tipo 2} = 1'24 * V2 \quad V2/P2 = 1/1'24 = 0'81 \quad RMC2 = (1'24 - 1)/1'24 = 0'193$$

$$Pdto. \text{ Tipo 3} = 1'28 * V3 \quad V3/P3 = 1/1'28 = 0'78 \quad RMC3 = (1'28 - 1)/1'28 = 0'22$$

$$RMC_{pp} = 0'3 * 0'16 + 0'25 * 0'193 + 0'45 * 0'22 = 0'196824$$

$$A = 7.194.226 \text{€}$$

$$\text{Ing. Eq.} = 4.720.000 / 0'196824 = 23.980.754 \text{€} \quad B = 5.995.188 \text{€}$$

$$C = 10.791.339 \text{€}$$

Diagnóstico: las ventas previstas ascienden a 20.000.000€ y para cubrir costes se necesita vender 23.980.754€, por tanto, va a haber una pérdida.

- Vamos a asumir que no es necesario conocer la combinación de productos ni que sea constante, que los productos pueden tener márgenes comerciales distintos y que tampoco es necesario conocer la participación en ingresos de cada uno de ellos. Además, suponemos que no existen restricciones técnicas en la empresa, es decir, podemos fabricar la cantidad que deseemos de cualquiera de los productos: En este caso, se encontrarían múltiples mezclas o combinaciones de productos que permiten alcanzar el punto de equilibrio de forma que siempre el margen de contribución global es exactamente igual al importe de los costes fijos totales.

**Ejemplo:**

	A	B
Precio venta	120	340
Cte. Vble. Ud.	100	300
MC	20	40
Costes fijos	2.000.000	

En estas situaciones, el punto de equilibrio se representa mediante una fórmula genérica con dos variables, en la que varía cada una según el valor que tome la otra, es decir, desaparece la idea de punto de equilibrio singular, no hay un único punto de equilibrio, hay una recta de equilibrio.

Si sólo fabrico y vendo A:

$$PE = 2.000.000 / 20 = 100.000 \text{ uds.}$$

Si sólo fabrico y vendo B:

$$PE = 2.000.000 / 40 = 50.000 \text{ uds.}$$

Uds. B

50.000 Todas las combinaciones

sobre la línea de equilibrio

son puntos de equilibrio, pe-

ro esas combinaciones no

son igual de rentables

100.000 Uds. A

En estas situaciones se define la denominada relación de reemplazo o relación de sustitución de cada producto de la siguiente forma:

RSB = MCB/MCA  $40/20 = 2$  si dejo de vender una unidad de B, debo vender dos unidades de A para mantener la contribución en la misma cantidad.

$RSA = MCA/MCB$   $20/40 = 0'5$  si dejo de vender una unidad de A, debo vender media unidad de B para mantener la contribución en la misma cantidad.

$$qB = (QA - XA)RSA$$

$qB$ : unidades que deben fabricarse de B cuando se reducen las unidades de A a  $X_A$

$QA$ : unidades a vender de A en el equilibrio.

**Ejemplo:** Supongamos que sólo se venden 80.000 unidades de A. ¿Cuántas unidades de B se necesitan vender para seguir en el equilibrio?

$$qB = (100.000 - 80.000)*0'5 = 10.000 \text{ uds. De B}$$

### **Rentabilidad de cada producto:**

$$\text{Rentabilidad de A} = MCA/VA = 20/100 = 0'2$$

$$\text{Rentabilidad de B} = MCB/VB = 40/300 = 0'13$$

Si tiene libertad para producir y vender lo que quiera, debería fabricar A hasta que el mercado se sature y luego fabricar B (A es más rentable que B).

Es frecuente que cierta parte de la estructura de la empresa mantenga el beneficio de sólo uno o algunos de los productos elaborados, es decir, que existan costes fijos directos a los productos, como por ejemplo, maquinaria específica, trabajadores contratados para una línea concreta, un taller relacionado con un solo artículo, ... En estos casos, debe calcularse el punto de equilibrio específico de cada producto ya que, por debajo del mismo, no interesa mantenerlo.

Supongamos que, en el caso anterior, los costes fijos específicos son:

$$A = 300.000$$

$$B = 700.000$$

$$\text{Comunes} = 1.000.000$$

$$\text{Pto. Eq. A} = 300.000/20 = 15.000 \text{ uds.}$$

$$\text{Pto. Eq. B} = 700.000/40 = 17.500 \text{ uds.}$$

### **1.5.- Otros ejemplos de aplicación del análisis coste–volumen–beneficio:**

- Selección entre procesos productivos:

Un problema habitual con el que se enfrenta la gerencia consiste en seleccionar un proceso alternativo de producción con costes fijos y variables distintos, es decir, estructura de costes distinta.

	Proceso A	Proceso B
Ctes. Fijos totales	500.000	2.500.000
Cte. Vble. Ud.	20	10

En ambos casos se obtiene el mismo producto que se vende a 30€ la unidad.

La capacidad es la misma para cada proceso (6.000.000 unidades).

$$PEA = 500.000 / (30 - 20) = 50.000 \text{ uds.}$$

$$PEB = 2.500.000 / (30 - 10) = 125.000 \text{ uds.}$$

¿Cuál es el mejor sistema de producción entre A y B?

Hasta 125.000 unidades es preferible A, porque genera unos beneficios. Por encima de 125.000 unidades, a priori, interesa B, porque los beneficios son mayores.

Punto de indiferencia:

$$CTA = CTB$$

$$500.000 + 20Q = 2.500.000 + 10Q \quad Q = 200.000 \text{ unidades}$$

Otra forma:

$$\text{Beneficio A} = \text{Beneficio B}$$

$$IT - CTA = IT - CTB$$

$$P * Q - FA - VA * Q = P * Q - FB - VB * Q \quad Q = (FB - FA) / (VA - VB)$$

$$Q = (2.500.000 - 500.000) / (20 - 10) = 200.000 \text{ unidades}$$

Intervalos de producción y ventas	Proceso seleccionado
Hasta 50.000 unidades	A, porque con los dos pierdo, pero pierdo menos con A
50.000 unidades	Interesa A, porque con A estoy en el equilibrio.
50.000 – 125.000 unidades	Interesa A, porque con B pierdo y con A tengo beneficio.
125.000 unidades	Interesa A, porque aunque con B estoy en el equilibrio con A obtengo mayor beneficio.
125.000 – 200.000 unidades	Interesa A, porque el beneficio generado por A es superior al generado por B
A partir de 200.000 unidades	Interesa B, porque el beneficio es superior.

Aunque para volúmenes de producción superior a 200.000 unidades se obtiene un beneficio mayor con el proceso B, con él también se corre un riesgo mayor. Ese riesgo se mide con el Margen de Seguridad. El Margen de Seguridad de B es menor que el de A.

Los procesos con mayor peso de costes fijos respecto a los variables permiten obtener mayores beneficios si las condiciones son buenas (niveles elevados de producción), pero ocasionan mayores pérdidas si no se consigue alcanzar el punto muerto, dado que son menos flexibles y se adaptan con más lentitud a variaciones significativas en la demanda.

Beneficio para 250.000 unidades:

Beneficio proceso A =  $(30 - 20) * 250.000 - 500.000 = 2.000.000$  u.m.

Beneficio proceso B =  $(30 - 10) * 250.000 - 2.500.000 = 2.500.000$  u.m.

Riesgo:

RMS proceso A =  $(250.000 - 50.000)/250.000 = 0'8$  las ventas pueden caer un 80% antes de incurrir en pérdidas.

RMS proceso B =  $(250.000 - 125.000)/250.000 = 0'5$  las ventas pueden caer un 50% antes de incurrir en pérdidas.

Tiene más riesgo el proceso B que el A, porque antes de entrar en pérdidas, las ventas pueden caer en A un 80% y en B un 50%. Aunque las ventas esperadas de A y B fuesen otras, el RMS será siempre mayor en A.

- Punto de equilibrio por áreas o secciones de la empresa:

La empresa puede ser dividida desde un punto de vista funcional en varias áreas o secciones:

- ◆ Producción.
- ◆ Comercialización.
- ◆ Administración.

En concreto, la función de comercialización puede alcanzar distintos grados de desarrollo, por lo que resulta interesante analizar su aportación al resultado o beneficio para juzgar la conveniencia del mantenimiento de una cierta dimensión de su estructura.

**Ejemplo:** La empresa distribuye un producto cuyo precio de venta al consumidor final es de 50€ cada unidad. El precio de venta al distribuidor (precio de venta masiva) es de 40€/ud. Los costes variables unitarios de fabricar el producto son 25€ y los de distribución son 5€/ud. Los costes fijos o de estructura asociados a la producción son de 600.000€ y los costes fijos de distribución o comercialización ascienden a 300.000€. ¿Le interesa a la empresa distribuirlo ella misma o subcontratar a una empresa de reparto?

Punto equilibrio (producción) =  $600.000/(40 - 25) = 40.000$  unidades.

Punto equilibrio (distribución) =  $300.000/[(50 - 40) - 5] = 60.000$  unidades

IT,CT

900.000

600.000

Q

Funciones de costes representadas:  $F + V*Q$

- Fabricación y distribución propia =  $(600.000 + 300.000) + (25 + 5)Q$
- Fabricación y subcontrata =  $600.000 + (25 + 10)Q$

Entre 0 y 40.000 unidades mejor no producir.

Entre 40.000 y 60.000 unidades interesa producir y subcontratar la distribución.

A partir de 60.000 unidades interesa tener una estructura comercial propia.

Punto de equilibrio conjunto (fabricación y distribución) =  $(600.000 + 300.000) / [(50 - (25 + 5)] = 45.000$  unidades no interesa fabricar por debajo de 45.000 unidades. Este no es un análisis correcto, porque interesa fabricar siempre y cuando se superen las 40.000 unidades.

### **1.6.– Limitaciones del análisis Coste–Volumen–Beneficio. Optimización:**

La técnica del análisis coste–volumen–beneficio nos permite conocer el punto de equilibrio en el caso de venta de varios productos, pero no nos dice nada a cerca de cuál es la mejor combinación productiva para maximizar beneficios. En principio, esto no es así, pues podría pensarse que lo mejor para maximizar beneficios es vender lo máximo posible de los productos con mayor margen de contribución, aunque ello implique vender menos de otros. Sin embargo, este razonamiento ignora múltiples restricciones que se suelen dar en la práctica cuando se hacen intercambios en la producción.

Para determinar la combinación productiva óptima, es posible aplicar la programación lineal. Se trata de un método matemático que se puede aplicar al problema de asignar recursos escasos entre distintos usos alternativos (distintos productos), de manera que se maximice o minimice la función objetivo.

Sin embargo, cuando dentro de la empresa existe un único recurso escaso, no va a ser necesario acudir a la programación lineal, sino que procedemos de la siguiente forma:

	X	Y	Z	Total
MC unitario	12	10	6	
Horas máquina necesarias por unidad	6	2	1	
Ventas estimadas	200	200	200	
H–m totales necesarias	1.200	400	200	1.800

Horas máquina disponibles para el periodo: 1.200

A primera vista, se fabricaría el A porque tiene un margen de contribución mayor.

200 uds. de X = 1.200 horas máquina

Contribución = 200 uds. \* 12€/ud. = 2.400€

1º/ Calcular el MC por unidad de recurso escaso para cada producto:

	X	Y	Z
MC por H–m	$12/6 = 2\text{€}/\text{hm}$	$10/2 = 5\text{€}/\text{hm}$	$6/1 = 6\text{€}/\text{hm}$
Ranking	3º	2º	1º

2º/ Distribuir la capacidad en función del ranking anterior (subastar la capacidad disponible asignándosela al mejor postor).

Pdto.	Uds.	Hm necesarias	Contribución	Hm disponibles
Z	200	200	6€/ud*200uds = 1.200€ (200hm*6€/hm = 1.200€)	1.200–200=1.000
Y	200	400	200uds*10€/ud = 2.000€ (400hm*5€/hm = 2.000€)	1.000–400=600
X	100	600	100uds*12€/ud = 1.200€ (600hm*2€/hm = 1.200€)	600–600=0

3º Combinación productiva óptima: 200Z + 200Y + 100X

Esta combinación productiva óptima deja una contribución de:

$$\text{Contribución} = 1.200 + 2.000 + 1.200 = 4.400\text{€}$$

Si existe más d un recurso escaso, ya no es tan sencillo determinar el programa de producción óptimo, por lo que es necesario acudir a la programación lineal, la cuál puede utilizarse cuando existe de hecho una solución óptima y además asume que las relaciones son lineales.

## **TEMA 2: SISTEMA DE COSTES COMPLETOS Y PARCIALES**

### **2.1.– Introducción. Características de los sistemas de costes completos (SCC) y de los sistemas de costes parciales o variables (SCV):**

Los SCC, también llamados sistemas de costes totales, sistemas de costes por absorción o full costing, se caracteriza porque en el cálculo del coste del producto se incluyen todos los costes derivados del consumo de factores fijos y variables. Aunque, como ya sabemos, en la práctica, los costes de administración, distribución o financieros no se suelen asignar al producto, sino que, se consideran costes del periodo. Según lo anterior, la cuenta de resultados según costes completos en los informes internos, serían de la siguiente forma:

#### Cuenta de Resultados SCC

##### Ingresos por ventas

- Coste producción vendida o coste de ventas
  - ◆ Materia prima
  - ◆ Mano de obra directa
  - ◆ Costes indirectos de fabricación (CIF)

##### Beneficio Bruto o Margen Bruto

- Costes distribución
- Costes Administración

##### Beneficio Neto

En los Sistemas de costes parciales, también llamados sistemas de costes variables, costes directos o direct costing, en el cálculo del coste del producto se incluyen sólo los costes variables con el volumen de producción, considerando todos los demás (los costes fijos) como costes del periodo. En este caso, se considera que los costes fijos de fabricación se deben a la existencia de una determinada capacidad

productiva, independiente del nivel de actividad, así que no se consideran inventariables y se imputan a resultados cuando se producen (es decir, se consideran costes del periodo).

### Cuenta de Resultados SCV

Ingresos por ventas

- Coste producción vendida o coste de ventas
  - ◆ Materia prima
  - ◆ Mano de obra directa
  - ◆ Costes indirectos de fabricación (CIF)

Margen Contribución Bruto

- Costes distribución variables
- Costes Administración variables

Margen Contribución Neto

-Costes fijos

- Fabricación
- Distribución
- Administración

Beneficio Neto

¿Por qué surge el modelo de costes variables?

Porque como veremos más adelante, permite analizar los efectos de distintas decisiones de gestión a corto plazo (selección de productos a fabricar, fijación de precios, cálculo del punto de equilibrio, etc) constituyendo así un complemento de los modelos de costes completos, poco adecuado para tal fin.

Ejemplo (fotocopias).

### **2.2.- Incidencia sobre el resultado del empleo de ambos sistemas: (fotocopias)**

### **2.3.- Ventajas e inconvenientes de ambos sistemas:**

Ventajas del sistema de costes variables:

- Claridad en los informes, proporciona información más útil para la toma de decisiones (ejemplo nº 1 fotocopias).
- Cuando utilizamos un sistema de costes completos, los beneficios o resultados pueden comportarse de forma extraña (cuando las ventas aumentan, los beneficios netos pueden disminuir), porque absorben costes de períodos anteriores (ejemplo nº 2 fotocopias).
- Evita los efectos derivados de la variación de inventarios al no capitalizar los costes fijos en los stocks no vendidos, evita que se difieran de forma intencionada dichos costes mediante aumentos en la producción (ejemplo nº3 fotocopias).

Inconveniente del sistema de costes variables:

No se admite para valorar inventarios, para elaborar los estados financieros externos.

Norma de valoración N° 13 del PGC y su desarrollo a través de la Resolución del 9 de mayo de 2000 del ICAC sobre coste de producción (en empresas transformadoras).

A la hora de valorar inventarios hay que incluir siempre los costes fijos y variables de producción, siempre que pertenezcan al periodo inventariado.

El SCV y el SCC son sistemas complementarios:

SCC permite inventariar.

SCV permite la toma de decisiones.

#### **2.4.– SCV y valoración de existencias:**

### **TEMA 5: CENTROS DE RESPONSABILIDAD Y PRECIO DE TRANSFERENCIA**

#### **5.1.– Delegación de autoridad y descentralización. Ventajas y costes de la descentralización:**

**La delegación de autoridad consiste en que, el depositario de un poder de decisión, transmite parte del mismo a los inferiores en la escala jerárquica, convirtiéndose éstos en responsables del buen uso del poder recibido.**

**La descentralización consiste en la delegación de autoridad + responsabilidad en línea descendente dentro de la organización. Así que, las decisiones se toman en el nivel más bajo posible en que las mismas se pueden tomar de forma inteligente. Así, una organización puede estar compuesta de diversos centros de responsabilidad portadores de autoridad delegada y que se pueden establecer según distintos criterios:**

- **Funcional:** centro de responsabilidad de producción, marketing, finanzas, compras, I+D, ...
- **De producto:** por productos o grupos de productos.
- **Geográfico:** el gerente abarcaría todas las funciones y productos de un área geográfica particular.

#### **Ventajas de la descentralización:**

- ◆ La principal ventaja es la mejora en la calidad de las decisiones adoptadas: evita retrasos en la transmisión de información, por tanto, en la capacidad de respuesta.
- ◆ Reduce la carga de trabajo de la alta dirección.
- ◆ A medida que se descentraliza, las personas se van formando como futuros ejecutivos.
- ◆ Motiva a los responsables de los centros.
- ◆ Permite la especialización en la toma de decisiones.

#### **Inconvenientes o costes de la descentralización:**

- ◆ Su principal coste es, precisamente, su virtud: la delegación, ya que los gerentes de los centros de responsabilidad pueden tomar decisiones que, aunque les beneficie a ellos personalmente, perjudican a la empresa en su conjunto. Este problema se llama incongruencia de objetivos.
- ◆ Necesidad de coordinación.
- ◆ Conflictos entre divisiones.
- ◆ Coste de las actividades comunes a todas las divisiones (administración, contabilidad,

I+D, ...): suelen ser mayores en empresas descentralizadas (un gran departamento de contabilidad centralizado suele ser menos costoso que uno separado para cada división ó centro de responsabilidad).

## 5.2.– Contabilidad por niveles de responsabilidad y tipos de centros. Medidas del rendimiento en los centros de responsabilidad:

A nosotros nos interesa la descentralización porque, al tomarse decisiones de forma descentralizada, será necesario controlar (evaluar) a los gerentes que tomen dichas decisiones y la contabilidad de gestión se ocupará de elaborar los informes que permitan evaluarlos.

La forma de evaluar a los gerentes de cada centro de responsabilidad dependerá de los objetivos que se le establezcan o de las variables que pueda controlar el centro, de forma que se distingue entre:

- ◆ Centros de costes.
- ◆ Centros de ingresos.
- ◆ Centros de beneficio.
- ◆ Centros de inversión.

### Partidas controlables y no controlables:

Una partida (ingreso, coste o inversión) es controlable si el responsable del centro puede influir sobre ella.

Una partida no controlable es aquella que queda fuera del control del gerente del centro.

Por ejemplo, si el gerente de un centro tiene autoridad para contratar o despedir personal, los costes de personal serán controlables por él, pero si es la alta dirección la única que puede tomar estas decisiones, los costes de personal serán no controlables.

### Centro de costes:

Son centros de responsabilidad cuyo gerente controla los costes pero no los ingresos ni el nivel de inversión del centro, es decir, es responsable de la eficiencia con que se utilizan los recursos, pero no del nivel de actividad (se deriva del nivel de ventas). Son centros que, normalmente, fabrican productos o prestan servicios y serían, por ejemplo, las distintas fases del proceso productivo de una empresa de fabricación.

La forma de evaluar este tipo de centros es a través de sus costes, comparando sus costes reales con su presupuesto flexible (ejemplo fotocopia).

### Centro de ingresos:

Su gerente controla los ingresos, pero no el coste de fabricación o adquisición del producto que vende o el nivel de inversión del centro.

Es difícil encontrar un ejemplo de centro de ingresos puro, pero suele ponerse como ejemplo el de las estaciones de servicio. Su responsable no tiene control sobre el precio del combustible o de los suministros para automóviles, ni sobre los salarios o la depreciación de las instalaciones que son costes impuestos o derivados de decisiones de la dirección central. Sin embargo, sí pueden controlar los ingresos en la medida que preste un buen servicio al cliente, lo que determinará el nivel de ventas de la estación de servicio.

**Se controla mediante los ingresos por ventas o del número de unidades físicas vendidas.**

**Centro de beneficio:**

**Son centros en los que al responsable se le ha asignado control tanto sobre la generación de ingresos como sobre la incurreencia de costes, aunque no tiene autoridad sobre el montante de inversiones en activos (ejemplo: unidades pertenecientes a una cadena de hoteles, restaurantes o almacenes; también las distintas fábricas o plantas que tenga en distintos puntos geográficos una empresa transformadora).**

**La forma de evaluar los centros de beneficios es a través de una cuenta de resultados presupuestada comparada con la real. Observamos que en el informe aparecen también los ingresos para ver el grado de cumplimiento de esta variable que, como acabamos de decir, también es responsabilidad del gerente (ejemplo fotocopias).**

**Centro de inversión:**

**Su responsable controla los ingresos, costes y el nivel de inversión del centro. Se trata, por tanto, de un negocio independiente. Para evaluar este tipo de centros, se utiliza un indicador que tiene en cuenta, no solo el beneficio controlable, sino también el nivel de inversión del centro y que se llama rendimiento sobre la inversión o ROI.**

**El ROI también se emplea para evaluar centros de beneficio, ya que si el ROI se maximiza respecto a una cantidad fija de capital, el resultado también se maximiza.**

**5.3.– El ROI como instrumento para evaluar los centros de beneficio y los centros de inversión:**

**ROI (return on investment) = RSI (rendimiento sobre la inversión) = ROA (rendimientos sobre activos, return on assets).**

**Cuando la rentabilidad económica se calcula para una división o centro concreto, se denomina ROI.**

**El beneficio controlable es el beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT) ya que se persigue evaluar el interés económico de la división, con independencia de cómo se financie la inversión.**

**Los activos controlables son los activos fijos netos (por el valor neto contable del activo fijo) más el activo circulante medio (nivel medio de existencias, derechos de cobro, tesorería). También se le llama activo total, inversión total o capital invertido.**

**Para evaluar dos divisiones no podemos comparar solamente sus beneficios, ya que podemos llegar a conclusiones erróneas.**

**Por ejemplo, supongamos que la división A de una empresa obtiene un beneficio de 1.000.000€ y la B de 2.000.000€, ¿se puede concluir que el gerente de A lo hizo mejor que el de B o que A es más rentable?**

**No, ya que no se está considerando si las divisiones obtienen un adecuado rendimiento de la inversión efectuada (si la de A fue de 4.000.000€ y de 20.000.000€ en B, a simple vista, el beneficio de B es el doble, pero su inversión es 5 veces mayor).**

**Hay que comparar su ROI para tener en cuenta el capital invertido:**

**En contraposición a lo dicho anteriormente, al medir sólo el beneficio, A es más rentable, pero es que, además, puesto que el capital tiene usos alternativos, debemos preguntarnos si el rendimiento obtenido**

con el mismo en una división concreta es superior al coste de oportunidad del capital.

Si el rendimiento que se obtiene, en esta empresa, en inversiones similares con riesgo similar, es del 15%, está claro que la viabilidad económica de B es cuestionable si sus beneficios no pueden ser mejorados.

**Ejemplo:**

**Balance**

Tesorería .....	1.000.000	Deudas c/p .....	3.000.000
Clientes .....	5.000.000	Deudas l/p .....	1.000.000
Existencias .....	7.000.000	Neto .....	36.000.000
Activo fijo neto .....	27.000.000		
Total Activo .....	40.000.000	Total pasivo .....	40.000.000

**Cuenta de resultados**

Ventas .....	90.000.000
<b>Coste de ventas .....</b>	<b>50.000.000</b>
Margen bruto .....	40.000.000
Costes ventas (comerciales) .....	20.000.000
<b>Costes administración .....</b>	<b>15.000.000</b>
Beneficio neto .....	5.000.000

Estos datos sirven para comparaciones con otras empresas del sector y con el mejor competidor.

**5.4.– Precios de transferencia: (fotocopias)**

**TEMA 6: ANÁLISIS ECONÓMICO**

**6.1.– Concepto y fines:**

El objetivo del análisis económico se centra en:

- El estudio de la evolución de los resultados empresariales, así como de sus distintos componentes (ingresos y costes).
- El estudio de la rentabilidad de los capitales utilizados.

Para estudiar la evolución de los resultados y sus componentes se emplea la cuenta de pérdidas y ganancias clasificada funcionalmente.

Para el estudio de la rentabilidad de los capitales utilizados se emplea, como magnitud fundamental, el

beneficio repartible.

Cuenta de Pérdidas y Ganancias clasificada funcionalmente:

Ventas Netas ..... VN

– Coste de Ventas ..... CV

Margen Bruto ..... MB

– Gastos de ventas (costes distribución, comercialización) ..... GV

Margen Neto sobre ventas ..... MN

– Gastos administración ..... Ga

– Gastos financieros (+ Pdtos o ingresos financieros) ..... Gf

Resultado de explotación ..... RE

+/- Resultados ajenos a la explotación (extraordinarios) ..... Ra

Beneficio Neto (resultado neto antes de impuestos) ..... BN

– Impuesto sobre beneficios ..... T

Beneficio Repartible ..... BR

Los porcentajes verticales nos ofrecen la participación de cada componente de costes e ingresos en la formación de los resultados perseguidos.

Se toma como base la cifra de ventas netas de cada periodo. Los principales porcentajes son los vinculados a saldos intermedios, pues orientan a la dirección acerca de sobre qué márgenes actuar, sobre qué componentes y en qué sentido para llegar a un beneficio repartible adecuado.

Las diferencias entre los resultados de los periodos pueden deberse a diferencias en el margen bruto (derivadas de variación en el precio, en costes o en el número de unidades vendidas) o a diferencias en el resto de saldos intermedios, es decir, en los gastos de ventas, administración o financiación.

Ahora bien, es imprescindible poner en relación el resultado alcanzado con los medios utilizados para conseguirlo, es decir, calcular rentabilidades.

Los indicadores que se utilizan normalmente son:

- ◆ Rentabilidad económica.
- ◆ Rentabilidad financiera.

La forma de poner en relación a ambos indicadores de rentabilidad es a través del concepto de apalancamiento financiero.

El apalancamiento financiero se produce cuando la empresa utiliza recursos ajenos respecto a los cuales deben hacerse dos consideraciones.

- Supone un coste de financiación.
- Este coste de financiación supone, a su vez, un ahorro en el impuesto de sociedades, puesto que los intereses de la financiación ajena tienen carácter deducible.

Vamos a ver cuál es el coste neto de emplear financiación ajena:

Supongamos dos empresas idénticas que tienen el mismo BAIT, la primera no utiliza financiación ajena y la segunda sí.

1 2

BAIT BAIT

- Gtos. Financ. = 0 - Gtos. Financ.

BAT = BAIT BAT

- 0'35 \* BAT = Impuestos - 0'35 \* BAT = Impuestos

BR = 0'65 \* BAT = 0'65 \* BAIT BR = 0'65BAT = 0'65(BAIT - Gfin)

Diferencia = 0'65 \* Gfin = Gfin \* (1 - t)

Coste efectivo o coste de emplear financiación

## 6.2.- Rentabilidad económica, rentabilidad financiera y apalancamiento financiero.

Con el apalancamiento financiero queremos analizar cuál es la repercusión de los fondos de financiación ajenos sobre la rentabilidad de los capitales propios, es decir, se trata de saber si utilizar recursos ajenos fue interesante para la empresa y lo habrá sido según haya aumentado o no la rentabilidad de los fondos propios. Pensando en un futuro negocio, con el apalancamiento financiero se trata de averiguar, en términos de rentabilidad, qué es mejor: aumentar capital o acudir a la financiación ajena.

Rentabilidad financiera = r1 =

Si a lo largo del ejercicio a analizar hubiese habido una variación de los fondos propios derivada de un aumento o reducción de capital, habría que considerar el tiempo que tal ampliación estuvo financiando a la empresa o que tal reducción dejó de financiar.

Ejemplo:

FP1–1–03: 5.000€ FPm =

Ampliación 18–10–03: 1.800€ En la práctica:

Rentabilidad económica = r2 =

Coste efectivo de los fondos de financiación ajenos = r3 =

El apalancamiento financiero es la rentabilidad suplementaria que se obtiene por el empleo de fondos ajenos. Observar que el apalancamiento financiero puede ser positivo, negativo o cero, depende de la relación que haya entre la rentabilidad económica y el coste de la deuda.

El apalancamiento financiero es positivo cuando  $r_2 > r_3$

Ejemplo:

Beneficio operativo = 240.000 Deudas l/p con e.c.(6%) = 400.000

Gtos. Financieros = 24.000 Fondos propios = 800.000

Bº antes impuestos = 216.000 1.200.000

Impuestos (35%\*216.000) = 75.600

Bº después impuestos = 140.400

Rentabilidad económica =

Rentabilidad financ. Sobre rentabilidad económica = 4'55%

Rentabilidad financiera =

Fuente de financiación	Valor Medio	Ganancias al 13%	Coste Neto del capital (después de impuestos)	Influencia (palanca) sobre los Fondos Propios
F.A.	400.000	(400.000*13%) 52.000	(400.000*6%)*0'65 15.600	36.400
F.P.	800.000	104.000		104.000
	1.200.000	156.000	15.600	140.400

### 6.3.- Apalancamiento operativo:

Es el porcentaje o tanto unitario en que aumentan los beneficios al aumentar las ventas (en tanto por uno o en porcentaje) desde una cifra tomada como base.

Si no existen costes fijos, los beneficios aumentarían en igual proporción que las ventas, pero al existir costes fijos, todo dependerá del volumen de actividad que tomemos como base y, para determinados volúmenes, se producirá un efecto palanca, es decir, los beneficios crecerán (o disminuirán) más que proporcionalmente las ventas.

n: incremento del número de unidades vendidas.

mc: margen de contribución unitario.

P: precio de cada unidad.

Si n es igual al número de unidades vendidas en el punto muerto, el denominador es cero, por tanto, el apalancamiento operativo tiende a infinito.

Si n tiende a infinito, el apalancamiento operativo tiende a uno debido a que los costes fijos pierden importancia.

AO

Curva de apalancamiento

1

Pto. Muerto n

El efecto palanca positivo sólo se logra cuando las ventas superan el punto de equilibrio y, dado el punto muerto de una empresa en sus proximidades por la derecha, se tendrá un apalancamiento operativo muy elevado al ser el BAIT muy pequeño o nulo y, a medida que las ventas crecen, el apalancamiento operativo tiende a uno. Las empresas con costes fijos elevados (transporte aéreo, tren, energía eléctrica, siderurgia) son muy sensibles a variaciones en el nivel de actividad cuando están próximas al punto de equilibrio a diferencia de otras empresas que operan con costes fijos más bajos (empresas de servicios).

Ejemplo: Dos empresas que se dedican a la fabricación de balones.

	A mano (mano obra vble)	A máquina
Cvu	8	5
MCu ( $P = 10\text{€}$ )	2	5
CF	500	2.000
Vtas. Esperadas	500 uds.	500 uds
Pto. Muerto	250 uds ( $500/2$ )	400 uds ( $2.000/5$ )
Margen Seguridad	250 uds	100 uds
%	$250/500 = 50\%$	$100/500 = 20\%$
Apalancamiento Operativo	$1.000/500 = 2$	$2.500/500 = 5$

Se corre más peligro en la empresa de fabricación a máquina porque las ventas sólo pueden caer un 20% antes de incurrir en pérdidas.

Cuenta de resultados (ventas en uds año 1 = 500, año 2 = 1.000, año 3 = 1.500)

	A MANO			A MÁQUINA		
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Vtas. Uds.	500	1.000	1.500	500	1.000	1.500
Vtas.	5.000	10.000	15.000	5.000	10.000	15.000
Contrib.	( $2*500$ )	( $2*1.000$ )	( $2*1.500$ )	( $5*500$ )	( $5*1.000$ )	( $5*1.500$ )
	1.000	2.000	3.000	2.500	5.000	7.500
C.F.	500	500	500	2.000	2.000	2.000
Beneficio	500	1.500	2.500	500	3.000	5.500

Según el apalancamiento operativo, la empresa con mayores costes fijos está más apalancada. A medida que aumentan las ventas el efecto palanca va desapareciendo.