

UMBRAL DE RENTABILIDAD = PUNTO MUERTO

2008

1. La empresa "M", dedicada a la fabricación de bicicletas, fabricó y vendió durante el pasado año, 200.000 bicicletas siendo sus ingresos totales de 42.070.000 €. Los costes fijos del ejercicio ascendieron al 15% de los ingresos totales y los costes variables al 65% de dichos ingresos. Calcular su punto muerto tanto en unidades físicas como en unidades monetarias.

SOLUCIÓN

Datos:

Q=200000 bicicletas

IT=42070000 €

CF=15% de IT

CV=65% de IT

$Q^{pm}=?$

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

2^o PASO: se calculan las variables que nos faltan:

a) cálculo de los costes fijos

$$CF=15\% \text{ de } IT = (15 \times 42070000)/100 = 6310500 \text{ €}$$

b) cálculo del precio de venta P

Sustituimos en la fórmula de los ingresos totales $IT=P \times Q$; $42070000=P \times 200000$

Despejamos la $P=42070000/200000=210,35 \text{ €/unidad}$

c) cálculo del coste variable unitario Cvu

$$CV=65\% \text{ de } IT = (65 \times 42070000)/100 = 27345500 \text{ €}$$

$$Cv = Q \times Cvu; 27345500 = 200000 \times Cvu$$

Despejamos el $Cvu = (27345500/200000) = 136,72 \text{ €/unidad}$

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

3^{er} PASO: sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{6310500}{(210,35 - 136,72)} = 85705,55 \text{ unidades de producto (bicicletas)}$$

Conclusión: la empresa 'M' alcanza su punto muerto en 85705,55 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 85705,55 bicicletas comenzará a obtener beneficios.

4^o PASO: cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $IT = P \times Q^{pm}$

$$IT = 210,35 \times 85705,55 = 18028162,44 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa 'M' alcanza su punto muerto en 18028162,44 €.

2. Una empresa dedicada a la fabricación de cafeteras se plantea la opción de producir o comprar los filtros que incorpora. La fabricación de los filtros supondría unos costes fijos de 20.000 euros y un coste variable por unidad de 1 euro. Si los comprara a otra empresa únicamente tendría que pagar por cada filtro 3 euros.

Se pide:

- Determine a partir de qué cantidad de unidades producidas es preferible fabricar los filtros.
- Suponiendo que la producción anual de cafeteras es de 15.000 unidades, y que cada una incorpora un filtro, calcule el coste de fabricación y el coste de adquisición del total de filtros.
- Representación gráfica de los costes de producir y de comprar.

SOLUCIÓN

Datos:

P=3 €/unidad

CF=20.000 €

Cvu= 1 €/unidad

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

a) En el primer apartado nos están pidiendo el punto muerto para ver a partir de qué cantidad es preferible fabricar o comprar.

Se aplica la fórmula del punto muerto:

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

Sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{20.000}{(3 - 1)} = 10.000 \text{ unidades de producto (filtros)}$$

Conclusión: a partir de 10.000 unidades de producto (filtros) a la empresa se le costará producir en vez de comprar porque en esa cantidad alcanza su punto muerto y a partir de ahí comenzará a obtener beneficios.

b) Q=15.000 unidades de cafeteras (cada cafetera incorpora 1 filtro)

Coste de fabricación=?

Coste de adquisición=?

Cálculo del coste de fabricación

Aplicamos la fórmula del coste total:

$CT = CF + CV$ donde CF coste fijo y CV coste variable

$CV = C_{vu} \times Q$ donde C_{vu} es el coste variable unitario y Q es el número de unidades producidas

$$CT = 20.000 + (1 \times 15.000) = 35.000 \text{ €}$$

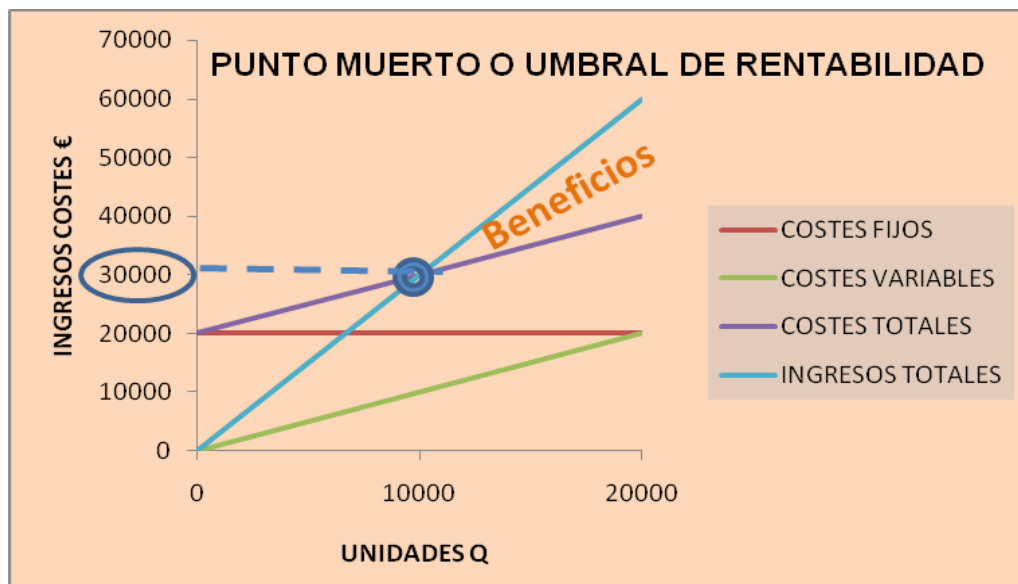
Cálculo del coste de adquisición

El coste de adquisición es el resultado de multiplicar la cantidad de unidades adquiridas (filtros) por su precio

$$Cadq. = P \times Q = 3 \times 15.000 = 45.000 \text{ €}$$

Si comparamos los dos costes vemos que resulta más barato producir los filtros que comprarlos (ya lo sabíamos al calcular la Q en el punto muerto=10000 unidades, a partir de ahí comenzaría a obtener beneficios). La diferencia es de 10.000 €.

Representación del punto muerto:



Q	COSTES FI- JOS	COSTES VARIA- BLES CV=Cvu x Q	COSTES TO- TALES CT=CF + CV	INGRESOS TO- TALES IT=P x Q
0	20000	0	20000	0
10000	20000	10000	30000	30000
20000	20000	20000	40000	60000

Para representar el UR o PM cogemos siempre tres valores de Q: el cero, la Q en el punto muerto (Q^{pm}) y el doble de la Q en el punto muerto ($2 \times Q^{pm}$).

Los tres valores de Q los vamos sustituyendo en las distintas fórmulas de CV, CT e IT

Una vez que tenemos todos los valores realizamos la gráfica, poniendo la Q en el eje horizontal y los costes e ingresos en el eje vertical.

En la gráfica, el punto en el que coinciden las curvas de ingresos totales y de costes totales se denomina punto muerto. En este punto la empresa no obtiene ni beneficios ni pérdidas, es un punto indiferente. Por debajo del pm obtendríamos pérdidas y por encima del pm beneficios. El pm en unidades físicas 10000 está señalado en el eje x y en unidades monetarias 30000 en el eje y.

3. Para un volumen de producción de 20.000 unidades de cantidad, la Sociedad "X" soporta unos costes variables de 400.000 euros y unos costes fijos de 960.000 euros. Los ingresos por ventas para el mencionado volumen de producción son de 10.000.000 euros.

- Determinar el Umbral de Rentabilidad de la empresa, interpretando el resultado.
- Realice la representación gráfica. Identifique los siguientes puntos: una producción de cero unidades, las unidades para las que se alcanza el punto muerto y el doble de éstas últimas.

SOLUCIÓN

Datos:

Q=20000 unidades

IT=10000000 €

$$CF=960000 \text{ €}$$

$$CV=400000 \text{ €}$$

$$Q^{PM}=?$$

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

2^º PASO: se calculan las variables que nos faltan:

a) cálculo del precio de venta P

Sustituimos en la fórmula de los ingresos totales $IT = P \times Q$; $10000000 = P \times 20000$

Despejamos la $P = 10000000 / 20000 = 500 \text{ €/unidad}$

c) cálculo del coste variable unitario Cvu

$$CV = Q \times Cvu; 400000 = 20000 \times Cvu$$

Despejamos el $Cvu = (400000 / 20000) = 20 \text{ €/unidad}$

3^{er} PASO: sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q^{pm} = \frac{960000}{(500 - 20)} = 2000 \text{ unidades de producto}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 2000 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 2000 unidades de producto comenzará a obtener beneficios.

4º PASO: cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $IT = P \times Q^{pm}$

$$IT = 500 \times 2000 = 1000000 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 1000000 €.

EJERCICIOS DE PUNTO MUERTO RESUELTOS

4. Una sociedad quiere ampliar su línea de productos; para ello puede optar entre fabricar el nuevo producto, con lo que incurriría en unos costes fijos de 300.000 euros y unos costes variables de 9 euros/unidad, o bien comprarlo a otra empresa y comercializarlo con su marca. En este último caso, el precio de compra sería de 30 euros/unidad.

Se prevén unas ventas en el ejercicio económico de 25.000 unidades:

- Determinar si para las ventas previstas es preferible producir o comprar el nuevo producto.
- ¿Para qué cantidad serían indiferentes ambas opciones?

SOLUCIÓN

Datos:

$P = 30$ €/unidad

$C_f = 300000$ €

$C_{vu} = 9$ €/unidad

$Q = 25000$ unidades

a) En el primer apartado nos están pidiendo el punto muerto para ver a partir de qué cantidad es preferible fabricar o comprar.

Se aplica la fórmula del punto muerto:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - C_{vu})}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

Sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q_m = \frac{300000}{(30 - 9)} = 14285,71 \text{ unidades de producto}$$

Conclusión: a partir de 14285,71 unidades de producto a la empresa se le costeará producir en vez de comprar porque en esa cantidad alcanza su punto muerto, es decir comenzaría a obtener beneficios. Como las ventas planteadas son 25000 unidades de producto, a la empresa se le costeará más producir que comprar.

b) ¿Para qué cantidad serían indiferentes ambas opciones?

En el punto muerto es indiferente producir o comprar ya que no se obtienen ni beneficios ni pérdidas. La respuesta sería 14285,71 unidades.

5. La empresa "X" es una empresa dedicada a la fabricación y venta de cocinas. Durante el año 2007, fabricó y vendió 20.000 unidades, siendo sus ingresos totales de 40 millones de euros. Los costes fijos del ejercicio ascendieron a 800.000 euros. El beneficio que ha obtenido la empresa asciende a 10.000.000 euros.

Se pide: Calcular el punto muerto y comentar su significado.

SOLUCIÓN

Datos:

Q= 20000 unidades

IT= 40000000 €

CF= 800000 €

$$B = 10000000 \text{ €}$$

$$Q^{pm}=?$$

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

2^o PASO: se calculan las variables que nos faltan:

a) cálculo del precio de venta P

Sustituimos en la fórmula de los ingresos totales $IT = P \times Q$; $40000000 = P \times 20000$

Despejamos la $P = 40000000 / 20000 = 2000 \text{ €/unidad}$

c) cálculo del coste variable unitario Cvu

Sustituimos en la fórmula del beneficio para sacar el C variable total (CV):

$$B = IT - CT = IT - (CF + CV)$$

$$10000000 = 40000000 - (800000 + CV)$$

$$10000000 = 40000000 - 800000 - CV, \text{ si pasamos el CV al otro lado;}$$

$$CV = 40000000 - 800000 - 10000000 = 29200000 \text{ €}$$

Sustituimos en la fórmula del coste variable para calcular el Cvu:

$$CV = Q \times Cvu; 29200000 = 20000 \times Cvu$$

$$\text{Despejamos el Cvu} = (29200000 / 20000) = 1460 \text{ €/unidad}$$

3^{er} PASO: sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q^{pm} = \frac{800000}{(2000 - 1460)} = 1481,48 \text{ unidades de producto (cocinas)}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto en 1481.48 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 1481.48 cocinas comenzará a obtener beneficios.

4º PASO: cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $IT = P \times Q^{pm}$

$$IT = 2000 \times 1481,48 = 2962960 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto en 2962960 €.

6. Una empresa presenta un volumen de ventas de 1.000.000 euros, siendo 2.500 el número de unidades producidas y 700.000 euros los costes totales, de los que 200.000 euros son costes fijos.

- Determine el punto muerto o umbral de rentabilidad.
- Determine el nivel de ventas en euros que tendría en el punto muerto.
- Realice la representación gráfica.

SOLUCIÓN

Datos:

$$Q = 2500 \text{ unidades}$$

$$IT = 1000000 \text{ €}$$

$$CF = 200000 \text{ €}$$

$$CT = 700000 \text{ €}$$

a) $Q^{PM} = ?$

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

2^o PASO: se calculan las variables que nos faltan:

a) cálculo del precio de venta P

Sustituimos en la fórmula de los ingresos totales $IT = P \times Q$; $1000000 = P \times 2500$

Despejamos la $P = 1000000 / 2500 = 400$ €/unidad

c) cálculo del coste variable unitario Cvu

Sustituimos en la fórmula del coste total para calcular el coste variable CV:

$$CT = CF + CV$$

$$700000 = 200000 + CV; CV = 700000 - 200000 = 500000 \text{ €}$$

Sustituimos en la fórmula del coste variable para calcular el Cvu:

$$CV = Q \times Cvu; 500000 = 2500 \times Cvu$$

Despejamos el Cvu = $500000 / 2500 = 200$ €/unidad

3^{er} PASO: sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q^{pm} = \frac{200000}{(400 - 200)} = 1000 \text{ unidades de producto}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 1000 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 1000 unidades de producto comenzará a obtener beneficios.

b) Cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $IT = P \times Q^{pm}$

$$IT = 400 \times 1000 = 400000 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 400000 €.

ECONOMÍA DE LA EMPRESA
EJERCICIOS DE PUNTO MUERTO RESUELTOS

7. Una empresa dedicada a la fabricación de material plástico para la industria de envases, bolsas, etc., tiene prevista una producción para el año 2001 de 3.500 m³ de plástico. Sus costes fijos anuales previstos son de 270.000 u.m. y el precio de venta y coste variable medio de fabricación de cada metro cúbico son, respectivamente, de 225 u.m, y de 90 u.m.

Se quiere calcular:

- a) El punto muerto;
- b) Los beneficios que la empresa prevé obtener en el supuesto de que se cumpla el programa de operaciones previsto.

SOLUCIÓN

Datos:

Q= 3500 m³ plástico

CF= 270000 u.m.

P= 225 u.m. /m³ plástico

Cvu = 90 u.m. /m³ plástico

a) Q^{PM}=?

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

faltan:

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

En este caso tenemos todas las variables (P, Cvu y costes fijos).

2º PASO

Sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q^{pm} = \frac{270000}{(225 - 90)} = 2000 \text{ unidades de producto (m3 de plástico)}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 2000 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 2000 unidades de m3 de plástico la empresa comenzará a obtener beneficios.

3er PASO: cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $IT = P \times Q^{pm}$

$$IT = 225 \times 2000 = 450000 \text{ u.m.}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 450000 u.m.

b) Aplicamos la fórmula del beneficio: $B = IT - CT = IT - (CF + CV)$ en el supuesto de producir y vender 3500 m3 de plástico.

$$B = P \times Q - (CF + Cvu \times Q) = 225 \times 3500 - (270000 + 90 \times 3500) = 202500 \text{ u.m.}$$

Conclusión: la empresa obtendría un beneficio de 202500 u.m. en el caso de vender 3500 unidades (m3 de plástico).

8. La empresa EUROPA SA se dedica a la producción de motores de agua. Para realizar un nuevo modelo se plantea adquirir las piezas a otra empresa o bien fabricarlos ella misma. Se dispone de los siguientes datos:

a) Si los fabrica ella misma tendrá unos costes fijos de 60.000 € y el coste variable de fabricar un motor será de 120 €.

b) Si los adquiere a otra empresa especializada en estos productos el precio de compra por unidad será de 150 €

Se pide:

Determinar para qué número de unidades anuales de motores es indiferente para la empresa fabricarlos o comprarlos. En caso de fabricar 2.500 unidades al año ¿Qué decisión tomaría?

SOLUCIÓN

Datos:

Q= 2500 unidades al año

CF= 60000 €

Cvu = 120 €/unidad

P = 150 €/unidad

Nos están pidiendo el cálculo del punto muerto o umbral de rentabilidad.

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

CF costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

En este caso tenemos todas las variables.

2º PASO

Sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q_{pm} = \frac{60000}{(150 - 120)} = 2000 \text{ unidades de producto}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 2000 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de 2000 unidades de producto (motores) comenzará a obtener beneficios. Así que en 2000 unidades de producto es indiferente comprar o fabricar ya que en ese punto la empresa ni obtiene pérdidas ni beneficios. Por debajo de 2000 obtendría pérdidas y por encima de 2000 obtendría beneficios.

3º PASO:

Para 2500 unidades la empresa debe de fabricar porque obtendría beneficios ya que estaría por encima del umbral de rentabilidad:

Cálculo del coste de fabricación

Aplicamos la fórmula del coste total:

CT = CF + CV donde CF coste fijo y CV coste variable

CV = Cvu x Q donde Cvu es el coste variable unitario y Q es el número de unidades producidas

$$CT = 60000 + (120 \times 2500) = 360000 \text{ €}$$

Cálculo del coste de adquisición

El coste de adquisición es el resultado de multiplicar la cantidad de unidades adquiridas (filtros) por su precio

$$Cadq. = P \times Q = 150 \times 2500 = 375000 \text{ €}$$

Si comparamos los distintos costes vemos que comprar supone 375000 € mientras que fabricar supone 360000 €, una diferencia de 15000 € a favor de la fabricación.

9. Una empresa se plantea producir, para el presente ejercicio, 100.000 unidades a un precio unitario de venta de 50 euros. El coste fijo de producción es de 20.000 euros y el coste variable unitario de 5 euros.

Se pide:

- a) Determinar el beneficio de la empresa.
- b) Calcular e interpretar el punto muerto de la empresa.

SOLUCIÓN

Datos:

Q=100000 unidades

CF=20000 €

Cvu=5 €/unidad

P=50 €/unidad

a) Cálculo del beneficio:

Aplicamos la fórmula del beneficio: $B = IT - CT = IT - (CF + CV)$ en el supuesto de producir y vender 100000 unidades.

$$B = P \times Q - (C_F + C_{vu} \times Q) = 50 \times 100000 - (20000 + 5 \times 100000) = 4480000 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa obtendría un beneficio de 4480000 € en el caso de producir y vender 100000 unidades.

b) Punto muerto

1^{ER} PASO: se escribe la fórmula del punto muerto y se ven las variables que faltan:

$$Q^{pm} = \frac{C_f}{(P - C_{vu})}$$

Donde:

Q^{pm} son las unidades físicas de producto en el punto muerto

Cf costes fijos

P precio de venta unitario

Cvu coste variable unitario

En este caso tenemos todas las variables.

2º PASO: sustituimos en la fórmula para calcular el punto muerto en unidades físicas:

$$Q^{pm} = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

$$Q^{pm} = \frac{20000}{(50 - 5)} = 444.44 \text{ unidades de producto}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 444.4 unidades de producto, es decir, a partir de la fabricación y venta de esas unidades comenzará a obtener beneficios.

3º PASO: cálculo del punto muerto en unidades monetarias:

Sustituimos en la siguiente fórmula: $I_T = P \times Q^{pm}$

$$I_T = 50 \times 444.44 = 22222 \text{ €}$$

Conclusión: la empresa alcanza su punto muerto o umbral de rentabilidad en 22222 €.