

## 6. Punto muerto o umbral de rentabilidad



### ¿Sabías que...?

Se denomina **punto muerto** porque en dicha cantidad el beneficio es cero.

Se denomina **umbral de rentabilidad** porque a partir de dicha cantidad se obtienen beneficios.



### Claves y consejos

El punto **muerto o umbral** de rentabilidad también sirve para calcular a partir de qué cantidad nos interesa **fabricar** un producto o **comprárselo** ya hecho a otro fabricante.

**Ejemplo:** un fabricante de pantalones vaqueros no sabe si comprarlos hechos a un fabricante chino que se los ofrece a un precio de 15 € o fabricarlos él mismo con unos costes fijos de 40000 € y un coste variable por pantalón de 7 €. ¿Qué le recomiendas?

**Respuesta:** utilizamos la fórmula del punto muerto, pero en este caso «P» es el precio al que los ofrece el fabricante chino.

$$PM = CF / P - CVM_e$$

$PM = 40000 / 15 - 7 = 5000$  pantalones. A partir de 5000 pantalones interesa fabricarlos; para menos de 5000 interesa comprarlos al fabricante chino.

#### Comprobación:

Para una fabricación de 4000 pantalones, fabricarlos costaría [coste total =  $40000 + (7 \cdot 4000) = 68000$  €] y comprarlos al fabricante chino [coste =  $15 \cdot 4000 = 60000$  €].

Para una fabricación de 6000 pantalones, fabricarlos costaría [coste total =  $40000 + (7 \cdot 6000) = 82000$  €] y comprarlos al fabricante chino [coste =  $15 \cdot 6000 = 90000$  €].

Para una fabricación de 5000 pantalones, fabricarlos costaría [coste total =  $40000 + (7 \cdot 5000) = 75000$  €] y comprarlos al fabricante chino [coste =  $15 \cdot 5000 = 75000$  €].

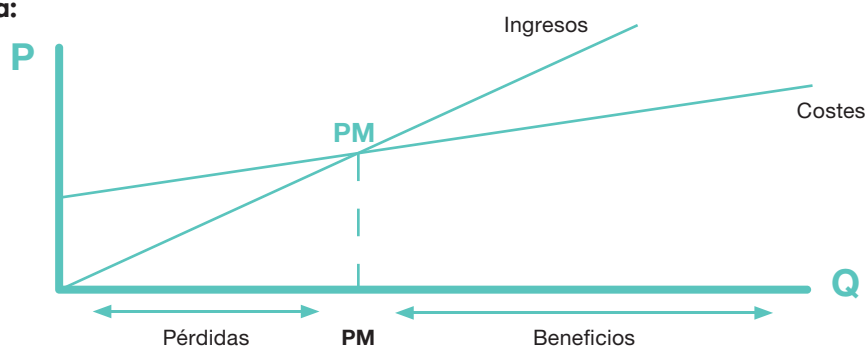
El **punto muerto o umbral de rentabilidad** es la cantidad que como mínimo debemos vender para **cubrir costes**.

Esto es, si vendemos exactamente la cantidad que indica el punto muerto no obtenemos ni pérdidas ni ganancias, si vendemos una cantidad inferior obtenemos pérdidas y si vendemos una cantidad superior obtenemos beneficios. Por tanto, **en el punto muerto los beneficios son iguales a cero**.

### Fórmula:

$$PM = \text{Costes fijos} / (\text{Precio} - \text{Coste variable por unidad})$$

### Gráfica:



Los **costes fijos** son aquellos que no dependen de la cantidad producida: se produzca poco, mucho o nada, estos costes siempre son los mismos. Por ejemplo, el alquiler del local, el seguro contra incendios, las amortizaciones, la parte fija de los recibos de agua, luz, teléfono, gas, etc., determinados impuestos como el IAE, IBI, etcétera.

Los **costes variables** son aquellos que dependen de la cantidad producida: cuanto más se produzca más altos son estos costes. Por ejemplo, las materias primas, la parte variable de los recibos de agua, luz, teléfono, gas, etc., los envases y embalajes, etcétera.

Nos vamos a encontrar con costes que nos pueden hacer **dudar** entre un tipo de coste fijo o variable, como por ejemplo el de la mano de obra. No nos queda más remedio que intentar clasificarla en uno u otro grupo.

Veamos: si los trabajadores son fijos, en principio se consideran coste fijo. Si su sueldo consta de una parte fija y la otra está en función de las piezas que realicen al mes, entonces la primera parte es coste fijo y la segunda coste variable. Si son contratados en una empresa de trabajo temporal (ETT) porque tenemos exceso de trabajo, entonces se trata de coste variable. Las horas extraordinarias, por supuesto, son un coste variable, etc. Y así haremos con todos los conceptos que dudemos.

No se hunde el mundo si confundimos un coste con otro, pero intenta hacer los cálculos con la máxima exactitud posible.

### 3. El análisis de costes

Podemos encontrar muchas clasificaciones de los costes en que incurre una empresa, pero la que es más útil para un emprendedor es la distinción entre costes fijos y costes variables, pues son la base para realizar un posterior estudio de los beneficios y del mínimo de ventas necesarias para cubrir costes.

#### Costes fijos

Son aquellos que no dependen del nivel de actividad de la empresa, sino que son una cantidad fija independiente de la producción. El ejemplo típico es el del alquiler del local que hay que pagar con independencia de los productos que se vendan.

#### Costes variables

Son aquellos que van en paralelo con el volumen de la actividad, cuanto más se fabrica o se vende más costes variables existen. Por ejemplo, la compra de mercaderías para venderlas a los clientes, o la compra de materias primas para fabricar productos.

Sin embargo, en la práctica los costes no son fácilmente clasificables en costes fijos o variables. Veamos algunas consideraciones:

1º) Los **costes fijos no son permanentemente fijos**, sino que **si aumenta mucho la producción** estos pueden cambiar. Por ejemplo el alquiler del local. Si el volumen de actividad y las ventas aumentan más de lo previsto habrá que cambiar de local y pagar un alquiler más caro. Otro ejemplo: las nóminas de los trabajadores. Si la empresa siempre tiene dos trabajadores son un coste fijo, pero si la empresa empieza a crecer hará falta contratar a más personal. Por ello, a los costes fijos se les puede **llamar también semi-fijos**.

2º) Los costes que **son fijos para una empresa pueden ser variables para otra**. Por ejemplo, dos hoteles. Uno tiene subcontratado el servicio de desayuno con una empresa de catering (de manera que es variable), y otro hotel tiene su propia cafetería con su propio personal del hotel (la mayor parte es coste fijo). Otro ejemplo, el gasto de luz para una frutería será un coste fijo (es independiente de las ventas), pero para una peluquería puede variar según el número de clientes y de la cantidad de aparatos eléctricos utilizados. Un último ejemplo, la compra de folios para una imprenta es un coste variable (está relacionado con el volumen de clientes), pero para una heladería será un coste fijo de administración.

**Conclusión:** Cada empresa tendrá que analizar para su caso particular **qué se considera un coste fijo** que se mantiene constante e independiente de la producción, y **qué se puede considerar coste variable** y vinculado al nivel de producción o ventas.

Mostramos a continuación, a nivel orientativo, ejemplos de costes fijos y variables, teniendo en cuenta la salvedad anterior.

#### Ejemplos de costes fijos

- El alquiler del local, seguros del local, gastos de limpieza.
- Los gastos en suministros de luz, agua, teléfono e internet, siempre que no sean utilizados de forma intensiva en la producción y no tengan el carácter de variables.
- Las nóminas que tengan el carácter de fijas e independientes del nivel de producción. La cuota de autónomos.
- Los gastos financieros de intereses de préstamos bancarios y comisiones bancarias.
- Los gastos de contratación de la gestoría: gestión de nóminas, contabilidad, impuestos, etc.
- Los servicios de profesionales independientes: abogados y otros.
- El material de oficina y gastos en comunicaciones, tales como cartas, correos, etc.
- El gasto en publicidad y promoción del producto.

#### Ejemplos de costes variables

- La compra de las mercaderías que se van a vender o de las materias primas necesarias para la producción.
- El gasto en herramientas y utensilios necesarios para la producción.
- Los gastos en reparaciones de maquinaria, instalaciones, herramientas, etc.
- El transporte de los productos al punto de venta.
- Las comisiones bancarias por el cobro a través de una TPV (tarjeta de pago virtual, para cobrar con tarjeta).
- En general, todos aquellos gastos necesarios para elaborar un producto o la prestación de un servicio.



## A) El umbral de rentabilidad (o punto muerto)

Es un concepto básico en el estudio económico de la empresa. Este concepto hace referencia a la cantidad de unidades que hay que vender para comenzar a obtener beneficios, o dicho de otra manera, las ventas que hay que realizar para cubrir los gastos y no tener ni beneficios ni pérdidas.

Umbral de rentabilidad

Nivel de ventas a partir del cual **se empiezan a obtener beneficios**, o nivel de ventas con el que se **cubren los gastos y el beneficio es cero**.

### ¿Cómo calcular el umbral de rentabilidad?

**A1) De forma gráfica** seguiremos los siguientes pasos:

1º) Se dibujan dos ejes, X e Y. El eje Y será para el nivel de costes, y el eje X para el nivel de producción (o ventas).

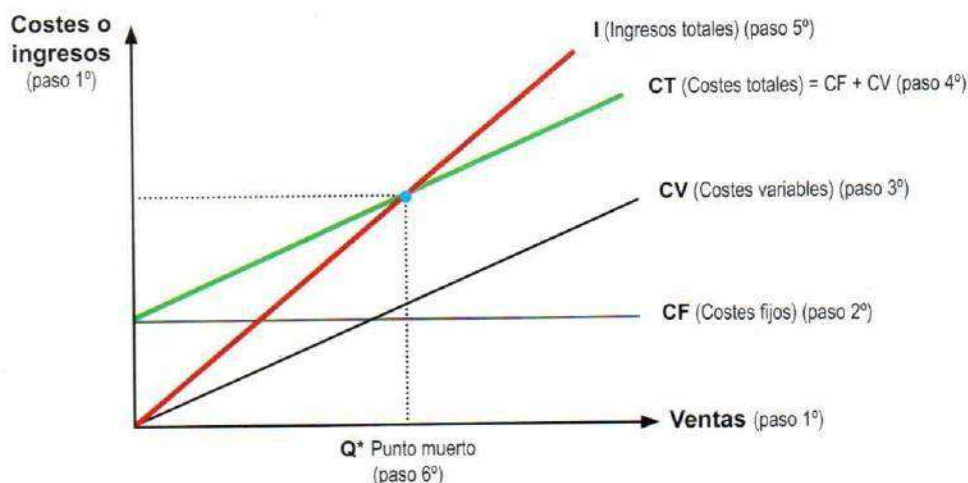
2º) Se dibuja una línea recta que indique los costes fijos de la empresa, aquellos para los que da igual el nivel de producción y que siempre hay que pagar.

3º) Se dibuja la curva de los costes variables, que parte del (0,0) y que va aumentando según el nivel de producción.

4º) Se suman ambas curvas, de costes fijos y variables, con lo que se obtiene la curva de costes totales, que parte del punto de costes fijos y no del (0,0), y va en paralelo a los costes variables pero más arriba.

5º) Se dibuja la curva de ingresos totales, que parte del (0,0) pues si las ventas son 0 los ingresos son 0. Esta curva tiene mayor ángulo que la de costes variables. ¿Por qué? Porque el precio de venta tiene que ser mayor que el precio de coste, sino no habría margen.

6º) Allí donde se cortan la curva de costes totales y la de ingresos totales es donde el beneficio será 0, y por tanto se halla el umbral de rentabilidad. Si se vende menos del umbral de rentabilidad, se observa que la curva de costes totales está por arriba de los ingresos totales, habrá pérdidas. Si se vende más del umbral de rentabilidad, se observa que los ingresos totales están por encima de los costes totales, habrá beneficios.



### A2) De forma numérica:

El umbral de rentabilidad será aquel nivel de ventas (lo llamaremos  $q^*$ ), donde los ingresos totales son iguales a los costes totales. Por tanto, en el punto en el que  $IT = CT$ .

Los ingresos totales son:  $IT = \text{precio} \times \text{cantidad que vendemos}$ .  $IT = P \times Q$ .

Los costes totales son la suma de costes fijos y costes variables:  $CT = CF + CV$ . Y los costes variables provienen de multiplicar el coste variable de una sola unidad por el número de unidades que se produzcan:  $CV = CVU \times Q$ . Los costes totales serán:  $CT = CF + CVU \times Q$ .

Al igualar  $IT = CT$  para calcular el umbral de rentabilidad tendremos:  $P \times Q = CF + CVU \times Q$

Si despejamos Q, nos saldrá la siguiente fórmula:

$$Q^* = \frac{CF}{(P - CVU)}$$



### Ejemplos

¿Cuál será el punto muerto de una empresa que fabrica un producto que vende al precio de 20 € la unidad y tiene unos costes fijos de 400 000 € anuales y unos costes variables por unidad de producto de 15 €?

¿Qué obtendrá si vende 83 000 unidades? ¿Beneficios o pérdidas?

¿Qué precio deberá poner a su producto si los estudios de mercado indican que no pueden vender más de 70 000 unidades y quieren obtener unos beneficios de 30 000 €?

#### Solución

##### Primera pregunta:

$PM = \text{Costes fijos} / (\text{Precio} - \text{Coste variable unitario})$

$PM = 400\,000 / (20 - 15) = \mathbf{80\,000 \text{ unidades}}$  deberá vender para cubrir los costes.

##### Segunda pregunta:

La respuesta es **beneficios**, ya que vende por encima del punto muerto.

##### Tercera pregunta:

Esta tercera pregunta encierra una mayor dificultad y para resolverla recurrimos a la fórmula siguiente:

$$B^{\circ} = (P \cdot Q) - (CF + CVMe \cdot Q)$$

$$30\,000 = (P \cdot 70\,000) - (400\,000 + 15 \cdot 70\,000)$$

$P = \mathbf{21,14 \text{ €}}$  será el precio que deberá poner para obtener 30 000 € de beneficio, sabiendo que como máximo puede vender 70 000 unidades en su mercado.



### Importante

La fórmula del punto muerto también la podemos mostrar así:

$$B^{\circ} = (P \cdot Q) - (CF + CVMe \cdot Q)$$

Donde:

$B^{\circ}$  = Beneficios

$P$  = Precio

$Q$  = Cantidad vendida

$CF$  = Coste fijo total

$CVMe$  = Coste variable por unidad

Como en el punto muerto los beneficios son cero:

$$0 = (P \cdot Q) - (CF + CVMe \cdot Q)$$

Si de la fórmula anterior sacamos  $Q$  factor común:

$$0 = Q (P - CVMe) - CF$$

Si despejamos  $Q$ :

$$CF = Q (P - CVMe)$$

$$Q = CF / (P - CVMe)$$

$PM = \text{Costes fijos} / (\text{Precio} - \text{Coste variable por unidad})$



### Caso práctico 8

Un transportista tiene unos costes fijos de 30 € al día y unos costes variables de 0,5 € por km recorrido. Si por cada servicio recorre una media de 70 km y cobra una media de 50 €, ¿cuántos servicios ha de hacer cada día para cubrir costes? ¿Y para obtener unos beneficios de 100 € diarios?

#### Solución

- Para resolver la primera cuestión aplicamos la fórmula del punto muerto:

$$CF / P - CVMe$$

Téngase en cuenta que el  $CVMe$  es 0,5 € por km, y que en cada servicio recorre 70 km.

$$PM = 30 / 50 - (0,5 \cdot 70)$$

$$PM = 2 \text{ servicios diarios para cubrir costes}$$

- Para resolver la segunda pregunta tenemos que aplicar la fórmula:

$$B^{\circ} = (P \cdot Q) - (CF + CVMe \cdot Q)$$

$$100 = (50 \cdot Q) - [30 + (0,5 \cdot 70) \cdot Q]$$

$$100 = 50Q - 30 - 35Q$$

$$100 + 30 = 50Q - 35Q$$

$$130 = 15Q$$

$$Q = 130 / 15$$

$$Q = 9 \text{ servicios aproximadamente (8,6 servicios exactamente)}$$



## B) Cálculo de beneficios y precios de venta a partir de costes

En el anterior apartado igualamos los IT a los CT para calcular el nivel de ventas a partir del cual se cubren los gastos y el beneficio es igual a cero. Pero también podemos utilizar estas fórmulas para calcular beneficios y precios de venta.

### B1) ¿Cómo calcular el beneficio?

Para calcular el beneficio utilizaremos la siguiente fórmula:

Beneficio = Ingresos Totales - Costes Totales

$$B^{\circ} = IT - CT$$

O lo que es lo mismo:

$$B^{\circ} = (P \times Q) - (CF + CVU \times Q)$$

Por ejemplo: el precio de venta es de 4,35€, se van a vender 25 unidades, los costes fijos son 15€, los costes variables unitarios son 2,30€.

$$B^{\circ} = (4,35 \times 25) - (15 + 2,30 \times 25) = 108,75 - 72,50 = 36,25\text{€ de beneficio.}$$

### B2) ¿Cómo calcular el precio de venta?

Tenemos que calcular 2 precios de venta:

#### 1º) El precio técnico:

Es aquel precio que permite cubrir todos los costes, tanto fijos como variables. Se calcula dividiendo todos los costes por el número de unidades.

La fórmula sería:

$$P_t = \frac{CT}{Q}$$

O lo que es lo mismo, si queremos calcularlo a partir del coste variable unitario:

$$P_t = \frac{CT}{Q} = \frac{CF}{Q} + CVU$$

Siguiendo con el ejemplo anterior:  $P_t = \frac{72,50}{25} = 2,90\text{€}$ ; o también:  $P_t = \frac{15}{25} + 2,30 = 0,60 + 2,30 = 2,90\text{€}$

Si nos fijamos, el precio técnico es aquél que nos cubre los costes variables unitarios de producirlo (2,30€), más la parte proporcional de costes fijos de la empresa (0,60€). Por ejemplo, una frutería que solo vendiese sandías. Si el coste variable de una unidad al comprarla es de 2,30€/kg, si se vendiese a 2,30€/kg estaría cubriendo los costes variables, pero ¿y el coste del alquiler, de la luz, etc? El precio tiene que ser mayor de 2,30€/kg por el hecho de que hay que cubrir también los costes fijos de la empresa de 0,60€ (además del margen que haya que ponerle).

#### 2º) El precio de venta:

Es el precio que obtenemos **añadiendo al precio técnico, que cubre todos los gastos, el margen que queremos ganar**. Este margen vendrá indicado en tanto por cien, por ejemplo un 30%, un 50%, etc, que de forma numérica sería 0,30; 0,50, etc. Para que salga mayor que el precio técnico, y no menor, hay que sumarle un 1 al margen.

La fórmula sería por tanto:

$$PV = P_t \times (1 + \text{margen})$$

Seguimos con el mismo ejemplo. Si la frutería quiere ponerlo un margen del 50%, el precio de venta sería:  $PV = 2,90 \times (1 + 0,50) = 2,90 \times 1,5 = 4,35\text{€}$