PLANTILLA DE MÉTODO · UMBRAL DE RENTABILIDAD Y PRODUCIR O COMPRAR

Empresa: _____ Periodo (mes/año): _____ Producto: _____

Antes de sumar, pregunta a cada coste si cambia al fabricar una unidad más: si cambia es **variable** (por unidad); si no, es **fijo** (por periodo). Escribe siempre la fórmula literal, la sustitución y el resultado con su unidad.

A · EL UMBRAL DE RENTABILIDAD O PUNTO MUERTO

1. **Datos.** Costes fijos del periodo: CF = _____ + _____ + _____ = _____ €. Coste variable unitario: CVu = _____ + _____ + _____ = _____ €/ud.
   Precio de venta: p = _____ €/ud. Margen de cobertura unitario: p − CVu = _____ − _____ = _____ €/ud.

2. **Las rectas.** Coste total $CT = CF + \text{CVu} \cdot Q$ = _____ + _____ Q. Ingreso total $IT = p \cdot Q$ = _____ Q.

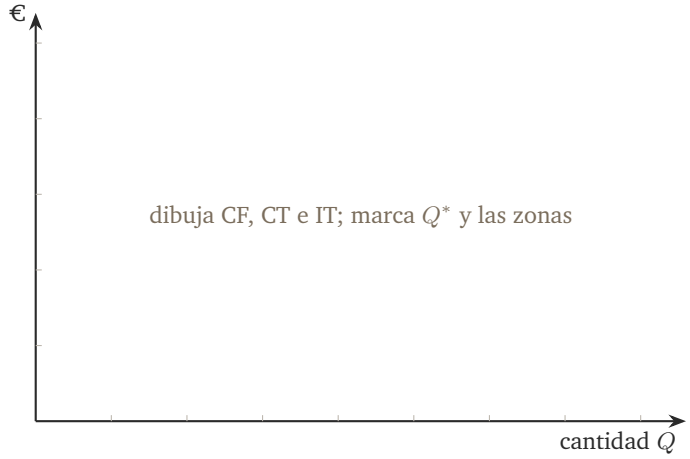
3. **Umbral en unidades.** $IT = CT \Rightarrow p \cdot Q = CF + \text{CVu} \cdot Q \Rightarrow Q^* = \dfrac{CF}{p - \text{CVu}} = \dfrac{_____}{_____ - _____} = _____$ unidades.

4. **Umbral en euros.** $Q^* \times p$ = _____ × _____ = _____ € de ventas.

5. **Beneficio para una cantidad** Q = _____: $B = IT - CT = p \cdot Q - (CF + \text{CVu} \cdot Q)$ = _____ − (_____ + _____) = _____ €.

6. **Frase.** «A partir de _____ unidades la empresa empieza a tener beneficios; por debajo tiene pérdidas; con exactamente esa cantidad el beneficio es cero. Cada unidad adicional aporta _____ € de beneficio».

B · EL GRÁFICO



Lo que mira el corrector

1. Ejes rotulados: cantidad en horizontal, euros en vertical.
2. CF: recta horizontal a la altura de los costes fijos.
3. CT: nace sobre CF en el eje vertical, con pendiente CVu.
4. IT: nace en el origen, con pendiente p, más inclinada que CT.
5. El corte, con su Q^* en el eje horizontal y su IT^* en el vertical.
6. Zonas rotuladas: **pérdidas** a la izquierda ($CT > IT$) y **beneficios** a la derecha ($IT > CT$).

C · PRODUCIR O COMPRAR

Dos rectas de costes en lugar de ingresos y costes. Cantidad prevista: Q = _____ unidades.

Alternativa	Costes fijos	Coste variable unitario	Coste total = CF + CVu·Q	¿Conviene?
Fabricar (1)				
Comprar (2)				

7. **Cantidad de indiferencia.** $CF_1 + \text{CVu}_1 \cdot Q = CF_2 + \text{CVu}_2 \cdot Q \Rightarrow Q_i = \dfrac{CF_1 - CF_2}{\text{CVu}_2 - \text{CVu}_1} = \dfrac{_____ - _____}{_____ - _____} =$ _____ unidades.

8. **Frase.** «Por debajo de _____ unidades conviene _____ (la alternativa con menos costes fijos); por encima conviene _____ (la de menor coste variable unitario)». Precio máximo al proveedor: $p_{\max} = (CF_1 + \text{CVu}_1 \cdot Q)/Q$ para la Q prevista = _____ €/ud.

LA PLANTILLA RELLENA · PAU MADRID 2021-22, PREGUNTA B.6 · FUNDAS PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

Costes mensuales: alquiler de la nave 1.500 €, amortización de la maquinaria 1.300 €, nómina fija 4.500 €; por unidad: material 3 €, energía 3 €, otros variables 2 €. Precio de venta 18 €. Se pide CF y CVu (0,5), el punto muerto (0,5), el gráfico con las zonas (0,5) y el beneficio con 2.000 unidades (0,5).

A · EL UMBRAL DE RENTABILIDAD O PUNTO MUERTO

1. **Datos.** CF $= 1.500 + 1.300 + 4.500 =$ **7.300 €** al mes. CVu $= 3 + 3 + 2 =$ **8 €**/ud. $p = 18$ €/ud. Margen de cobertura unitario: $18 - 8 =$ **10 €**/ud.

2. **Las rectas.** $CT = 7.300 + 8Q$. $IT = 18Q$.

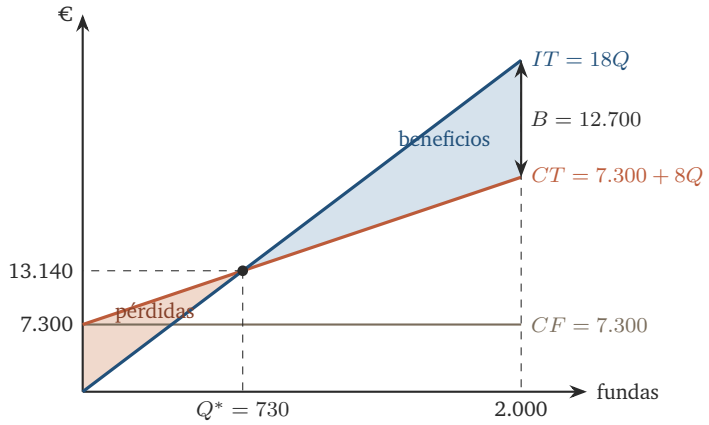
3. **Umbral en unidades.** $IT = CT \Rightarrow 18Q = 7.300 + 8Q \Rightarrow Q^* = \dfrac{CF}{p - \text{CVu}} = \dfrac{7.300}{18 - 8} =$ **730** unidades al mes.

4. **Umbral en euros.** $730 \times 18 =$ **13.140 €** de ventas al mes.

5. **Beneficio para** $Q = 2.000$: $B = 18 \times 2.000 - (7.300 + 8 \times 2.000) = 36.000 - 23.300 =$ **12.700 €** al mes. Comprobación: $(2.000 - 730) \times 10 = 12.700$.

6. **Frase.** «A partir de 730 unidades la empresa empieza a tener beneficios; por debajo tiene pérdidas; con 730 el beneficio es cero. Cada funda adicional aporta 10 € de beneficio».

B · EL GRÁFICO



C · PRODUCIR O COMPRAR (PAU 2025-26, DORA)

Fabricar el motor: CF 60.000 €/mes, CVu $30 + 55 = 85$ €. Comprarlo a 42 €: CF a la mitad (30.000), CVu $42 + 55 = 97$ €. Previsión $Q = 1.500$ robots; CT para esa cantidad.

Alt.	CF	CVu	CT
Fabricar	60.000	85	187.500
Comprar	30.000	97	**175.500**

Conviene **comprar**: ahorra 12.000 € al mes.

$$Q_i = \frac{60.000 - 30.000}{97 - 85} = \frac{30.000}{12} = \textbf{2.500} \text{ robots.}$$

«Por debajo de 2.500 robots conviene comprar; por encima, fabricar». Precio máximo del motor: $187.500 = 30.000 + (p + 55) \times 1.500 \Rightarrow p = 50$ €.

GLOSARIO

Coste fijo (CF). Coste que no depende de la cantidad producida en el periodo: alquiler, nómina fija, amortización, seguros. Se paga igual con cero unidades que con diez mil.

Coste variable (CV). Coste que crece con cada unidad producida: material, energía por unidad, embalaje, comisiones. $CV = \text{CVu} \cdot Q$.

Coste variable unitario (CVu). Coste variable de una sola unidad; suma de los costes «por unidad» del enunciado.

Coste total (CT). Suma de fijos y variables para una cantidad: $CT = CF + \text{CVu} \cdot Q$. Es una recta que nace en CF con pendiente CVu.

Ingreso total (IT). Lo que se factura al vender Q unidades: $IT = p \cdot Q$. Recta que nace en el origen con pendiente p.

Margen de cobertura unitario. $p - \text{CVu}$: lo que aporta cada unidad vendida para cubrir los costes fijos; una vez cubiertos, es beneficio por unidad. También llamado margen de contribución.

Umbral de rentabilidad o punto muerto. Cantidad de ventas que iguala ingresos y costes totales, con beneficio cero: $Q^* = CF/(p - \text{CVu})$. En euros, $Q^* \times p$. Por debajo hay pérdidas y por encima beneficios.

Beneficio. Diferencia entre ingresos y costes totales: $B = IT - CT = (p - \text{CVu}) \cdot Q - CF$. Es la distancia vertical entre las dos rectas.

Apalancamiento operativo. Sensibilidad del beneficio a las ventas cuando hay muchos costes fijos: superado el umbral, cada unidad adicional aporta todo su margen, así que el beneficio crece más deprisa que las ventas (y las pérdidas también, por debajo).

Producir o comprar. Decisión entre fabricar un componente (fijos altos, variable bajo) o comprarlo a un proveedor (fijos bajos o nulos, variable alto). Se comparan los costes totales de las dos alternativas para la cantidad prevista.

Cantidad de indiferencia. Cantidad para la que las dos alternativas cuestan lo mismo: $Q_i = (CF_1 - CF_2)/(\text{CVu}_2 - \text{CVu}_1)$. Por debajo conviene la de menos fijos; por encima, la de menor variable unitario.

Economías de escala. Reducción del coste medio por unidad al producir más, porque los costes fijos se reparten entre más unidades: $CT/Q = CF/Q + \text{CVu}$ baja al crecer Q. Explica por qué fabricar compensa a partir de cierta cantidad.