



Universidad
Carlos III de Madrid

Capítulo 2: Tiempos y costes de fabricación

**TEMA 4: Tiempos de fabricación
Costes directos e indirectos de
fabricación. Determinación de
costes**

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS Y PRESUPUESTOS



■ Presupuestos

Precio que se da a un cliente para la ejecución de un trabajo

$$P = \left(1 + \frac{B}{100} \right) C_T$$

- P = precio final (presupuesto)
- B = beneficio (%)
- CT = Coste total o precio de costo

Debe evitarse:

- Precio demasiado alto \Rightarrow pérdida de trabajo
- Precio demasiado bajo \Rightarrow pérdidas económicas

■ Métodos:

- Cálculo directo (evaluando el precio de costo)
- Cálculo comparativo (comparación con trabajos parecidos)

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS



■ Precio de Costo

Conjunto de gastos necesarios para disponer un producto para la venta.

$$CT = Cf + Cg$$

- Costes directos o de fabricación (Cf):
- Costes indirectos o generales (Cg)

■ Costes de fabricación

Conceptos implicados directamente en la fabricación del producto

- Coste de materia prima
- Coste de mano de obra directa
- Coste de amortización de máquinas y equipos empleados (*)
- Coste de útiles especiales
- Coste de herramientas

(*) Pueden cargarse a costes generales, o al puesto de trabajo donde se realiza la fabricación

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS



■ Tiempo total del proceso

$$T = T_p + T_m + T_t$$

- T = tiempo total del proceso
 - T_t = tiempo de transformación
 - T_p = tiempo de preparación
 - T_m = tiempo de maniobra

■ Tiempos no productivos (T_{np})

$$T_{np} = T_p + T_m$$

■ Tiempo de ciclo = 1/cadencia de producción

$$T_{ciclo} = T_m + T_t$$

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE MATERIALES



1. Coste de materia prima

- Incluye los costes asociados a los materiales *asignables* utilizados, transporte, aranceles, % de mermas, etc
- Considerar el formato de material de partida suministrado
- Si los desperdicios del proceso: viruta, retales de material sobrante, etc., son aprovechables y se pueden vender, se debe descontar su importe del precio de compra

$$C_m = \sum_{i=1}^m Q_i p_i$$

- m = número de materias primas
- Q_i = cantidad de cada materia prima
- p_i = precio unitario de cada materia prima

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE MANO DE OBRA



2. Coste de mano de obra directa

- Salario en los operarios que se han dedicado a ese producto, más cargas sociales, vacaciones, etc.

$$C_o = \sum_{i=1}^n Top_i Si$$

- n = número de operarios que han participado en el trabajo
- Top_i = horas empleadas por cada operario
- Si = precio de la hora de trabajo de cada operario
- Nota: otros conceptos como plus de antigüedad, etc. se incluyen en gastos generales

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE AMORTIZACIÓN



3. Amortización de máquinas y equipos empleados

Coste anual, mensual u horario que hay que considerar para afrontar la inversión en un determinado tiempo.

- Coste horario (A_i)
- E = coste del equipo
- i = interés bancario
- n = número de años de amortización o de vida del equipo
- HA = número de horas trabajadas al año, por trabajador
- NT = número de turnos en los que se emplea el equipo
- I_o = Índice de ocupación

$$A_i = \frac{E (1+i)^n}{n \cdot HA \cdot NT \cdot I_o}$$

■ Coste total de amortización (C_a)

- p = número de equipos empleados
- T_{ei} = horas de utilización de cada equipo
- A_i = coste horario de amortización

$$C_a = \sum_{i=1}^p T_{ei} A_i$$

■ Caso de un puesto de trabajo con un solo operario y un solo equipo:

$$T_{op_i} = T_{ei} = T_i$$

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE UTILLAJES ESPECÍFICOS



4. Coste de útiles especiales

- Los costes de diseño y construcción de útiles especiales han de repartirse entre el número total de piezas que componen la serie

$$C_u = \frac{\sum_{i=1}^q U_i}{Np}$$

- Np : Número de piezas que componen la serie
- q : el número de útiles empleados.
- U_i : costo de cada uno de los útiles empleados

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE HERRAMIENTAS



5. Coste de herramientas

- Costes de las herramientas fungibles utilizadas en el proceso

$$C_h = \sum_{i=1}^r h_i \frac{Th_i}{V_i}$$

- r = número de herramientas utilizadas
- h_i = precio de la herramienta
- Th_i = tiempo de uso de la herramienta en el proceso
- V_i = tiempo de vida de la herramienta

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS DE FABRICACIÓN



■ Coste total de fabricación:

$$C_f = C_m + C_o + C_a + C_u + C_h$$

- C_m : Coste de materia prima
- C_o : Coste de mano de obra directa
- C_a : Amortización de máquinas y equipos empleados
- C_u : Coste de útiles especiales
- C_h : Coste de herramientas

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS



■ Ejemplo:

PROCESO DE FABRICACIÓN SIMPLIFICADO: Único proceso, equipo, operario, útil, herramienta y materia prima

$$C_f = C_m + C_o + C_a + C_u + C_h$$

$$C_f = Q p + T_{op} S + T_e A + \frac{U}{Np} + h \frac{Th}{V}$$

$$T_{op} = T_e = T \quad T_h = T_t$$

$$C_f = \underbrace{\left(Q p + \frac{U}{Np} \right)}_{\text{Costes fijos}} + \underbrace{T (S + A)}_{\text{Costes operativos}} + \underbrace{T_t \frac{h}{V}}_{\text{Costes de herramientas}}$$

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTOS MÍNIMOS



■ Determinación de costes mínimos

Tiempo de transformación ↓ ⇒ Vida útil de las herramientas ↓ ↓

Tiempos función de v :

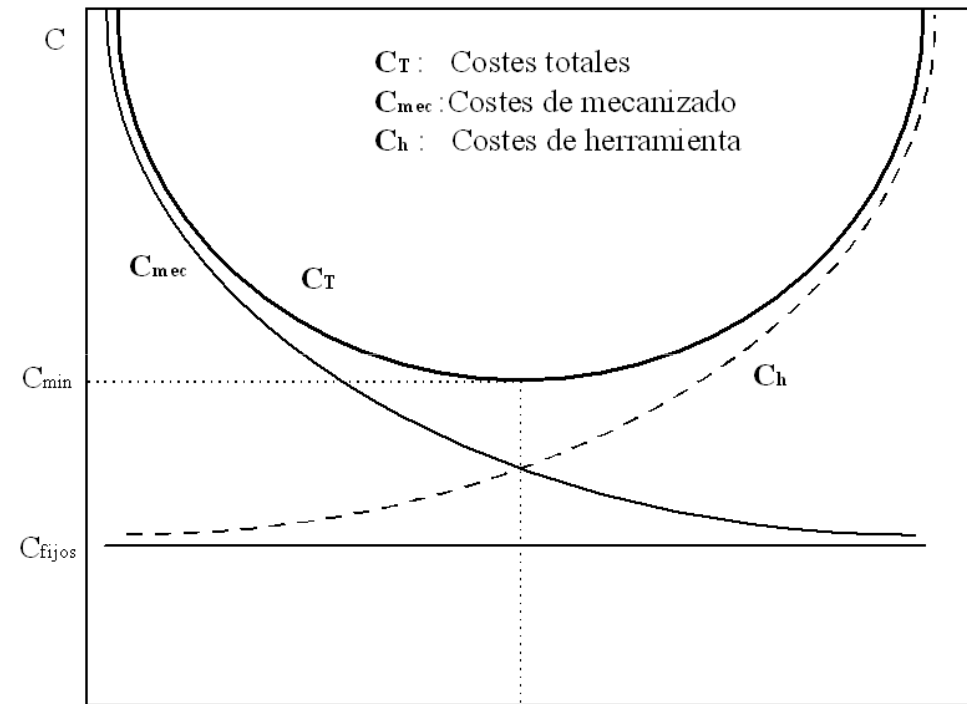
$$T_t = T_t(v) \quad T_m = T_m(v)$$

V mínimo coste:
$$\frac{\delta C_f}{\delta v_p} = 0$$

Si $T_p + T_m \ll T_t \rightarrow T \approx T_t$

$$C_f = C_{fijos} + T \cdot \left(S + A + \frac{h}{V} \right)$$

$$\left(S + A + \frac{h}{V} \right) \cdot \frac{\delta f(v_p)}{\delta v_p} = 0$$



Evolución de los costes de fabricación con la velocidad del proceso.

Otros regímenes óptimos: Máx. produc., máx. beneficio

Tema 4: Tiempos y costes de fabricación

COSTES GENERALES



■ COSTES GENERALES O COSTES INDIRECTOS:

- No se pueden asignar de forma directa a un producto determinado
- Difícil determinar qué parte repercute en cada proceso productivo
- Mano de obra indirecta (no implicada directamente en la producción)
- Alquileres de locales o amortizaciones, si son propios
- Energía: alumbrado, calefacción, agua, fuerza motriz, etc.
- Contribuciones e impuestos
- Seguros: de incendios, robo y demás siniestros
- Materiales indirectos: material de oficina, lubricantes de máquinas, productos químicos utilizados en los procesos, etc.
- Gastos de mantenimiento, si se trata de un servicio contratado.
- Gastos de Dirección
- Gastos comerciales: publicidad, promociones y ofertas, etc
- Gastos varios