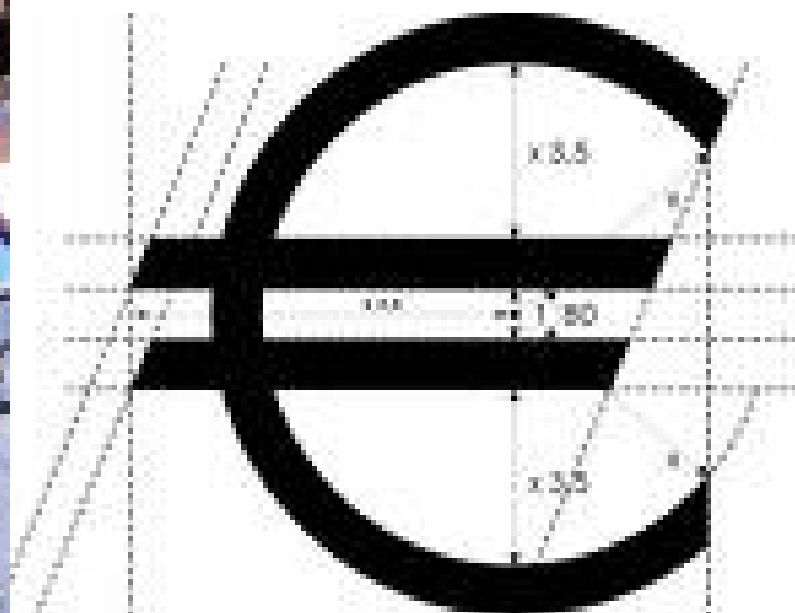


Economía en los procesos de fabricación





Índices técnico – económicos a tener en cuenta en la fabricación de piezas

Los costes

- El **precio de coste** de una maquinaria o conjunto que se fabrica, es la **suma de varios costes** como son el coste de los **materiales** empleados, el coste de cada una de las **operaciones ejecutadas** para elaborar cada pieza o componente, así como el de su montaje, los **salarios** pagados a los trabajadores que participan en el proceso de fabricación, entre otros.
- En primer lugar se podría definir un presupuesto con costes posibles o planificados, de los cuales se extrae la variante más económica. A partir de aquí se decide cual será el coste efectivo de la fabricación de la máquina o el conjunto.



1er. Método para calcular los costes

$$C_t = \sum_{i=1}^n M + \sum_{i=1}^m S + C_c$$

- (M)- Costes de materiales, menos el precio de los desechos. (n- cantidad de materiales diferentes utilizados)
- (S)- Costes por salarios. Incluye nóminas, seguros sociales, pagas extras y vacaciones. (m- catidad de trabajadores)
- (Cc)- Costes complementarios. Incluye los costes de las operaciones, todos los imprevistos y todo coste que no quede englobado en los dos aspectos anteriores.



1er. Método para calcular los costes

Este es un método muy sencillo de utilizar, no obstante la influencia de los distintos factores en el precio de coste de la unidad, no se ven reflejados, con lo cual esta es la limitación que hay en este calculo. En muchos casos este análisis nos puede llevar a deducciones y decisiones incorrectas, particularmente al confrontar las distintas variantes de los procesos tecnológicos para elegir la más económica de ellas.



2do. Método para calcular los costes

$$C_t = \sum_{i=1}^n M + \sum_{i=1}^m S + \sum_{l=1}^p C_{op} + C_c$$

- (M)- Costes de materiales, menos el precio de los desechos. (n- cantidad de materiales diferentes utilizados)
- (S)- Costes por salarios. Incluye nóminas, seguros sociales, pagas extras y vacaciones. (m- cantidad de trabajadores)
- (C_{op})- Costes de operaciones. Incluye cuanto cuesta detalladamente cada una de las operaciones de mecanizado que se deben hacer en las piezas. (p- cantidad de operaciones)
- (C_c)- Costes complementarios. Incluye todos los imprevistos y todo coste que no quede englobado en los tres aspectos anteriores.

$$C_{op} = C_{maq} + C_{herr} + C_{afil}$$

Donde:

C_{maq}- Coste de máquina

C_{herr}- Coste de herramienta

C_{afil} - Coste de afilado



2do. Método para calcular los costes

Este método es muy eficaz a la hora de dilucidar que parámetro del proceso podría modificarse para obtener una reducción de costes.



Costes de las operaciones

$$C_{op} = C_{maq} + C_{herr} + C_{afil}$$

C_{maq} - Coste de máquina = $t_{pr} \cdot \text{Precio maq}$

T_{pr} - Tiempo total invertido en la operación



Coste de herramientas

Número de filos por herramienta

- Herramientas de Acero Rápido: El número deafilados nos los proporciona el fabricante.
- Herramientas de metal duro: Estas no son reafilables, por lo que el número deafilados, será igual al número de aristas de la plaquita.
- Tiempo de vida de la herramienta: Es igual al tiempo de duración de un filo por el número de filos utilizados.



Coste de herramientas

$$t_{\text{desg filo}} = t_{\text{mec}} \cdot N_{\text{piezas}}$$

$$N_{\text{filos}} = t_{\text{desg filo}} / t_f \quad t_f \text{ -Tiempo de vida por filo}$$

$$N_{\text{herr}} = N_{\text{filos}} / N_{\text{af}} \quad N_{\text{af}} \text{ - Núm de filos por herramienta reafilable o plaquita}$$

$$C_{\text{herr}} = N_{\text{herr}} \cdot P_{\text{herr}} \quad P_{\text{herr}} \text{ - Precio de una herramienta,}$$

$$N_{\text{herr}} \text{ - Número de herramientas gastadas}$$



Coste de Afilado

$N_{afil} = N_{af} - 1$ La herramienta nos la venden afilada. N_{afil} -Número de afilado por herramienta, N_{af} - Número de filos por herramienta

$T_{af\ herr} = t_{af\ filo} \cdot N_{afil}$ $t_{af\ herr}$ -Tiempo de afilado por herram. $t_{af\ filo}$ -Tiempo de afilado por filo. N_{afil} -Número de afilado por herramienta

$N'_{herr} = N_{filos} / N_{af}$ N_{af} -Número de herramientas gastadas durante todo el proceso. N_{filos} -Número de filos gastados durante todo el proceso. N_{af} - Número de afilado por herramienta

$T_{af} = t_{af\ herr} \cdot N'_{herr}$ t_{af} -Tiempo de afilado durante todo el proceso. $t_{af\ herr}$ -Tiempo de afilado por herramienta. N_{afil} -Número de herramienta gastadas durante todo el proceso.

$C_{afil} = T_{af} \cdot P'_{maq}$ P'_{maq} - Precio de la máquina afiladora, T_{af} - Tiempo de afilado durante todo el proceso



Índices técnico – económicos a tener en cuenta en la fabricación de piezas

Paralelamente al cálculo de los costes hay otra serie de índices complementarios a analizar.

Volumen de trabajo de una unidad de producción

- Es la cantidad de tiempo invertido por el hombre en preparar o fabricar una pieza, en cumplir una operación o una transición. La unidad de medida es el hombre-hora.



Volumen de trabajo de una unidad de producción

Los medios principales de reducir el volumen de trabajo son:

- La mejor organización de los puestos de trabajo.
- La sustitución de la mecanización por el trabajo manual.
- La automatización de la producción
- La utilización de maquinarias y herramientas de mayor productividad.



Índices técnico – económicos a tener en cuenta en la fabricación de piezas

Reducción del ciclo de trabajo

Un ciclo es el período de tiempo desde el principio hasta el final del cumplimiento de cualquier proceso tecnológico o de producción que se reitera.

Disminuyendo el ciclo se puede:

- Disminuir los costes
- Aumentar la productividad
- Aprovechar mejor los recursos



Ejemplo de Aplicación

Ejemplo de acabado

En un taller se quiere realizar un cilindrado exterior de acabado de 1000 piezas a partir de redondos pretorneados en desbaste de 101 mm de diámetro, de acero al carbono F-115 normalizado para dejarlos con diámetro 100 mm. Los redondos han sido ya cortados a la longitud de 500 mm (igual a la longitud de la pieza). Dicho acabado requiere una sola pasada y se quiere conseguir una rugosidad media máxima $Ra < 1,6 \mu\text{m}$.

Datos:

Material: Acero al carbono F-115 N $\sigma_r = 750 \text{ N/mm}^2$

Herramienta de MD: Plaquita triangular, Precio: 21 €, V_c recomendada = 140 m/min,
 $T_{\text{vida por filo}} = 15 \text{ min}$.

Torno manual con gama discontinua de velocidades desde 45 a 3550 rpm

45 57 72 90 113 142 179 225 280 355

450 570 720 900 1130 1420 1790 2250 2800 3550

Gama de avances discontinua desde 0,05 a 5 con escalonado de 0.05 mm/rev

Precio de la máquina: 30 €/h

Tiempos improductivos del 20 % y régimen de máxima producción

Se pide:

- Avance y profundidad de corte real
- Velocidad de corte teórica (n y V_c)
- Velocidad de corte real (n y V_c) y velocidad de avance real
- Tiempo de mecanizado y tiempo total del proceso
- Coste total del proceso