

Este ejercicio está relacionado con los siguientes temas del temario oficial:

- Tema 61 “Circuitos hidráulicos y neumáticos: elementos, componentes y circuitos típicos de potencia y control.”
- Tema 43 “Esfuerzos mecánicos: composición y representación de esfuerzos. Cálculo de esfuerzos en piezas simples.”
- Tema 44 “Estructuras resistentes a los esfuerzos.”

Con los siguientes bloques del currículo de bachillerato:

- Bloque 3 de Tecnología Industrial I “Máquinas y sistemas: Circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. Simbología. Interpretación de planos y esquemas. Cálculo de los parámetros básicos.”

Con los siguientes bloques del currículo de la ESO:

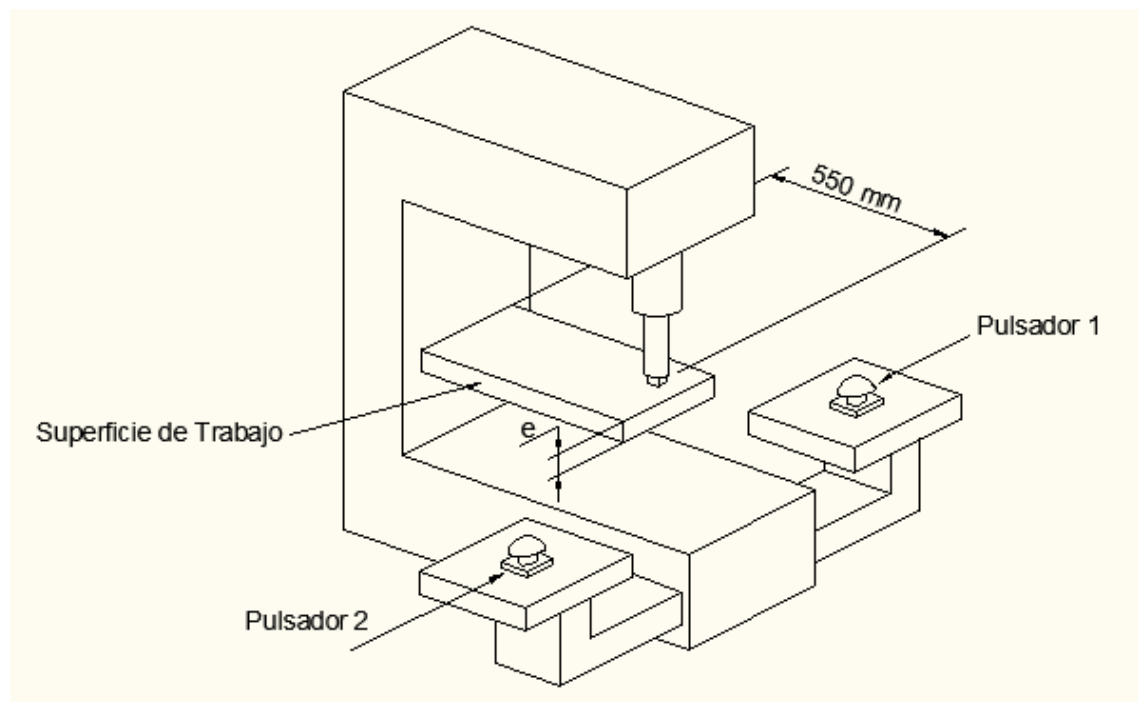
- Bloque 5 de 4º ESO “Neumática e hidráulica”.

La máquina que se ve en la figura estampa un sello en la parte inferior de una pieza de chapa. Diseñar el circuito neumático que permite al operario gobernar el cilindro de estampación con estas condiciones:

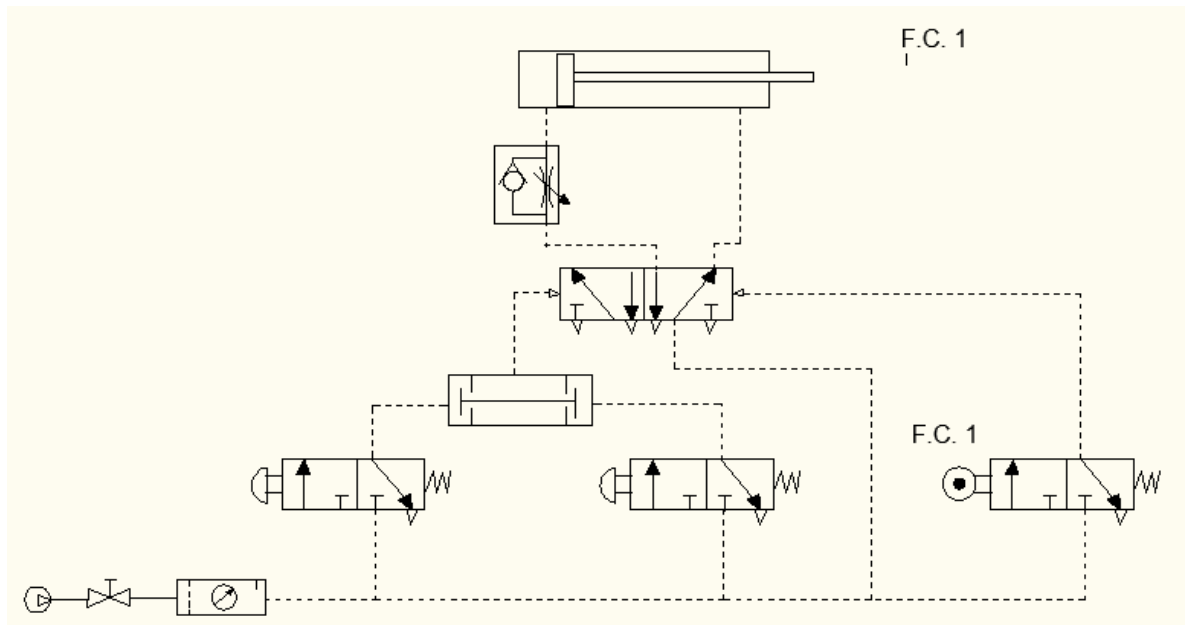
1. Debe de poder controlar la velocidad de salida.
2. El cilindro regresará automáticamente a su posición original una vez terminado el recorrido.
3. Como medida de seguridad, el operario, tendrá que ocupar ambas manos simultáneamente en sendos pulsadores para accionar el cilindro.

Teniendo en cuenta que el cilindro tiene un embolo de 30mm de diámetro y trabaja con una presión de 100 bar. Calcule el espesor mínimo (**e**) que tendrá la **superficie de trabajo** de la máquina sabiendo que es un voladizo de 300mm de ancho, con la carga aplicada a 550mm del empotramiento y que soporta una tensión máxima admisible de 12Mpa.

(Despreciar los efectos de la tensión cortante y del peso propio)



Solución:



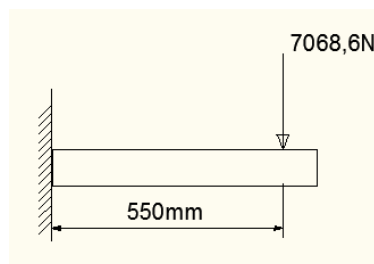
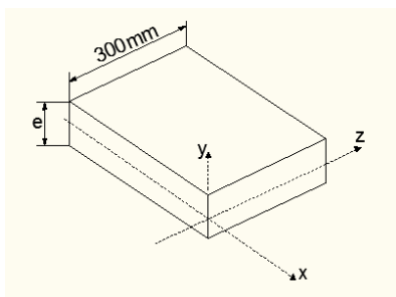
1. Cálculo de la fuerza ejercida por el cilindro.

$$Sup = \pi * r^2$$

$$Sup = \pi * (15 * 10^{-3})^2 = 706,86 * 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$F = P * Sup = 100 * 10^5 * 706,86 * 10^{-6} = 7068,6 \text{ N}$$

2. Cálculo del momento flector máximo en la superficie de trabajo.



El momento flector máximo es en el empotramiento y es igual a:

$$M_{max} = 7068,6 * 0,55 = 3887,73 \text{ Nm}$$

3. Momento de inercia (I_z) de una sección rectangular ($b * h$)

$$I_z = \frac{1}{12} b * h^3$$

4. Módulo resistente (W_z)

$$W_z = \frac{I_z}{y_{max}} = \frac{1}{6} b * h^2 \quad (\text{Ya que la } y_{max} \text{ es } h/2)$$

En este caso queda:

$$W_z = \frac{1}{6} * 0,3 * e^2 = 0,05 * e^2$$

5. Cálculo de la tensión máxima (σ_{max})

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_z} = \frac{3887,73}{0,05 * e^2} = \frac{77754,6}{e^2}$$

6. Cálculo del espesor e

$$\sigma_{max} \leq \sigma_{adm}$$

$$\frac{77754,6}{e^2} \leq 12 * 10^6$$

$$e \geq 0,0805 \text{ m}$$

$$e \geq 80,5 \text{ mm}$$

CRITERIOS DE CORRECCIÓN (sobre 100)

- **Planteamiento. (5 ptos)**

a) Con respecto al circuito neumático diseñado: (3 ptos)

- Utiliza una válvula reguladora de caudal a la entrada del cilindro. (0,75 ptos).
- Utiliza una válvula pilotada que permita al cilindro realizar todo el recorrido con una pulsación corta y un final de carrera para devolverlo a la posición original. (1,5 ptos).
- Utiliza una válvula de simultaneidad (AND) a la salida de los pulsadores. (0,75 ptos).

b) Con respecto al cálculo del espesor de la superficie de trabajo: (2 ptos)

- Indica que el espesor mínimo ha de ser aquel que hace que la tensión máxima sea menor que la admisible y que esta se produce en el empotramiento donde el momento flector es máximo. (2 ptos).

- **Desarrollo y resultado final. (90 ptos).**

a) Con respecto al circuito neumático diseñado: (30 ptos).

- Cumple la primera condición del enunciado. (8 ptos).
- Cumple la segunda condición del enunciado. (12 ptos).
- Cumple la tercera condición del enunciado. (10 ptos).

b) Con respecto al cálculo del espesor de la superficie de trabajo: (60 ptos)

- Calcula correctamente la fuerza ejercida por el cilindro. (10 ptos).
- Calcula correctamente el momento flector máximo. (15 ptos).
- Indica correctamente cual es el momento de inercia de una sección rectangular. (5 ptos).
- Indica correctamente cual es el modulo resistente de una sección rectangular. (5 ptos).
- Calcula correctamente la tensión máxima. (10 ptos).
- Calcula correctamente el espesor mínimo. (15 ptos).

- **Expresión. (5 ptos).**

a) Con respecto al circuito neumático diseñado: (2 ptos)

- Dibuja todos los elementos del circuito, incluidos compresor y unidad de mantenimiento, con la simbología normalizada, en el orden ascendente normalizado y sin líneas oblicuas para representar las tuberías. (2 ptos)

b) Con respecto al cálculo del espesor de la superficie de trabajo: (3 ptos)

- Las expresiones matemáticas son correctas. (0,5 ptos).
- Las unidades están indicadas y son las correctas en todo momento. (0,5 ptos).
- Existe una secuencia coherente en el desarrollo de los cálculos y se aprecia orden y limpieza. (2 ptos).