

**U.T.N**

**REGIONAL HAEDO**

**Guía Ejercicios de Procesos Industriales**

## **Trabajo Práctico 2**

**ORDENANZA 1549 U.T.N. 9/2016.**

**Departamento: INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Nivel: 4º CUARTO AÑO**

**Especialidad: INDUSTRIAL**

**AÑO 2024**

**Equipo Docente:**

**Ing. CARLOS JOSE DIAZ (Profesor Adjunto)**

**Ing. ARIEL TORNE (Ayudante de Trabajos Prácticos)**

# PROCESOS DE FUNDICIÓN Y MOLDEO

## EJEMPLOS Y EJERCICIOS

### Tiempo de solidificación

El tiempo total de solidificación (TTS) es el tiempo necesario para que la fundición solidifique después del vaciado. Este tiempo depende del tamaño y la forma de la fundición expresada por una relación empírica conocida como la **regla de Chvorinov** que establece:

$$\text{TTS} = C_m \cdot (V / A)^2$$

Donde:

**TTS: tiempo total de solidificación (minutos).**

**$C_m$ : constante del molde (minutos / cm<sup>2</sup>).**

**V: volumen de la fundición (cm<sup>3</sup>).**

**A: área superficial de la fundición (cm<sup>2</sup>).**

El valor de  $C_m$  para una operación se puede basar en datos experimentales de operaciones previas con el mismo material del molde, metal y temperatura de vaciado, aunque las formas sean diferentes.

Esta regla indica que una fundición con una relación de volumen – área superficial, se enfriará y solidificará más lentamente que otra con una relación mas baja.

En otras palabras, el TTS para la mazarota debe exceder el TTS de la fundición o pieza principal. Como las condiciones del molde para la mazarota y la fundición o pieza son las mismas, la constante del molde será igual.

Si el diseño de la mazarota incluye una relación de volumen – área más grande, podremos estar seguros que la fundición principal solidificará primero y se reducirán los efectos de la contracción.

### Ejemplo N°1:

Diseñar una mazarota de forma cilíndrica cuya relación diámetro – altura sea uno ( $D/H = 1$ ), para lograr la siguiente pieza fundida: 7,5cm x 12,5cm x 2,5cm ( $V = 234,375 \text{ cm}^3$  y  $A = 287,5 \text{ cm}^2$ ) cuyo TTS es 1,6 min., para ello calcular las dimensiones de la mazarota, de manera que su TTS sea de 2 minutos.

Para la pieza fundida tenemos:

$$C_m = \frac{TTS_F}{(V/A)^2} = 1,6 / 0,81522 = 1,963 \text{ min./ cm}^2$$

Para la mazarota tenemos:

$$V = \pi D^2 / 4 \times H = \pi D^3 / 4$$

$$A = \pi D \times H + 2 \times \pi D^2 / 4 = \pi D^2 + \pi D^2 / 2 = 1,5 \pi D^2$$

$$V / A = D / 6$$

Entonces:

$$TTS_M = 2 \text{ min.} = 1,963 (D/6)^2 = D^2 / 18,3424$$

$$D = (2 \cdot 18,3424)^{1/2} = 6 \text{ cm}$$

$$H = 6 \text{ cm}$$

$V = 174,5 \text{ cm}^3$  que es el 74 % del volumen de la pieza, y a pesar de ello se solidifica en un tiempo mayor.

### Ejemplo N°2:

Comparar el tiempo total de solidificación (TTS) de tres formas: 1) una esfera de  $\varnothing 12 \text{ cm}$ , 2) un cilindro con diámetro y longitud iguales a 12 cm y 3) un cubo de 12 cm por lado.

Considerando que se usa la misma aleación, determinar:

a) Si la constante del molde es  $C_m = 3 \text{ min. / cm}^2$ , calcular el tiempo total de solidificación para cada forma geométrica.

$$V_1 = 4 \cdot \pi \cdot R^3 / 3$$

$$A_1 = 4 \cdot \pi \cdot R^2$$

$$V_1 / A_1 = R / 3 = 2$$

$$TTS_1 = C_m \cdot (V_1 / A_1)^2 = 3 \cdot (2)^2 = 12 \text{ min.}$$

$$V_2 = \pi \cdot D^3 / 4$$

$$A_2 = 1,5 \cdot \pi \cdot D^2$$

$$V_2 / A_2 = D / 6 = 2$$

$$TTS_2 = C_m \cdot (V_2 / A_2)^2 = 3 \cdot (2)^2 = 12 \text{ min.}$$

$$V_3 = L^3$$

$$A_3 = 6.L^2$$

$$V_3 / A_3 = L / 6 = 2$$

$$TTS_3 = C_m \cdot (V_3 / A_3)^2 = 3 \cdot (2)^2 = 12 \text{ min.}$$

b) En base a los resultados anteriores, ¿cual de los 3 elementos geométricos constituye la mejor mazarota?,

La mejor forma para ser usada como mazarota es la cilíndrica por su facilidad constructiva.

### Ejemplo N°3:

Considerando en el ejemplo anterior, que los volúmenes de los 3 casos son iguales a los del cubo, calcular los tres nuevos tiempos totales de solidificación.

Esfera:

$$V_1 = 4.\pi.R^3 / 3 = 12^3 = 1.728 \text{ cm}^3$$

O sea:

$$R_1 = (3 \times 1.728 / 4.\pi)^{1/3} = 7,44420589 \text{ cm}$$

$$A_1 = 696,380524 \text{ cm}^2$$

$$TTS_1 = 3 \cdot (1.728 / 696,380524)^2 = 18,5 \text{ min.}$$

Cilindro:

$$V_2 = \pi.D^3 / 4 = 12^3 = 1.728 \text{ cm}^3$$

O sea:

$$D_2 = (4 \times 1.728 / \pi)^{1/3} = 13,00622568 \text{ cm}$$

$$A_2 = 797,1567041 \text{ cm}^2$$

$$TTS_2 = 3 \cdot (1.728 / 797,1567041)^2 = 14,1 \text{ min.}$$

Cubo:

$$V_3 = L^3 = 12^3 = 1.728 \text{ cm}^3$$

O sea:

$$L_3 = (1.728)^{1/3} = 12 \text{ cm}$$

$$A_3 = 864 \text{ cm}^2$$

$$TTS_2 = 3 \cdot (1.728 / 864)^2 = 12 \text{ min.}$$

A igualdad de volumen la esfera es la forma que tarda más tiempo en solidificarse.

**Ejemplo N°4:**

Diseñar una mazarota de forma esférica para un molde de fundición de acero, siendo la pieza una placa rectangular de 20x10x2 cm. Siendo el tiempo total de solidificación de la pieza 4 min., calcular el diámetro de la mazarota para que la misma tarde en solidificar un 25% más de tiempo que la pieza.

$$TTSp = Cm ( Vp / Ap )^2 = 4 \text{ min.}$$

$$TTSm = Cm ( Vm / Am )^2 = 5 \text{ min.}$$

$$Cm = 4 ( Ap / Vp )^2 = 5 ( Am / Vm )^2$$

Donde:

$$Ap = 520 \text{ cm}^2$$

$$Vp = 400 \text{ cm}^3$$

Como en una esfera se cumple que:

$$Vm = Am.Rm / 3$$

$$4 ( 520 / 400 )^2 = 5 ( 3 / Rm )^2$$

Despejando:

$$Rm = ( 45 / 6,76 )^{1/2} = 2,58 \text{ cm , o sinó}$$

$$Dm = 5,16 \text{ cm}$$

**Flotación en la fundición en arena**

Esto se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$F_f = P_m - P_n$$

Donde

F = fuerza de flotación;

P<sub>m</sub> = peso del metal fundido desplazado; y

*P<sub>n</sub> = peso del noyo.*

Los pesos se determinan al multiplicar el volumen del noyo por las densidades respectivas del material del noyo (típicamente arena) y del metal que se funde. La densidad de un noyo de arena es aproximadamente 1,6 g/cm<sup>3</sup>. Las densidades de varias aleaciones comunes en fundición se dan en la tabla 1.

Material	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Aluminio (99% puro)	2,70
Aleación aluminio - silicio	2,65
Aleación aluminio-cobre (92% Al)	2,81
Latón	8,62
Fundición de hierro gris	7,16
Cobre (99% puro)	8,73
Plomo (puro)	11,30
Acero	7,82

TABLA 1.- Densidades de aleaciones seleccionadas para fundición

Al continuar con la solidificación y el enfriamiento, el molde de arena se rompe para recuperar la parte de fundición. Ésta se enfría, el sistema de vaciado y mazarota se separan, y la arena se remueve. Finalmente se inspecciona la fundición.

Un noyo de arena tiene un volumen  $V_N = 774 \text{ cm}^3$ , y está localizado dentro de la cavidad de un molde de arena. Determine la fuerza de flotación que tiende a levantar el noyo durante el vaciado de plomo fundido en el molde.

**Solución:**

La densidad del noyo de arena es 1,6 gr/cm<sup>3</sup>, el peso del noyo es  $P_N = V_N \cdot \gamma_N = 774 \cdot 1,6 = 1.238 \text{ gr}$ . La densidad del plomo, es 11,3 gr/cm<sup>3</sup>. El peso del plomo desplazado por el noyo es  $P_{Pb} = V_N \cdot \gamma_N = 774 \cdot 11,3 = 8.746 \text{ gr}$ . La fuerza de flotación es por lo tanto:

$$F_f = P_{Pb} - P_N$$

$$F_f = 8.746 - 1.238 = 7,508 \text{ gr} = 7,5 \text{ Kg aproximadamente.}$$

## GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Flotación:** Se utiliza la siguiente expresión:

$$F_f = P_m - P_n = \gamma_m \cdot V_n - \gamma_n \cdot V_n$$

Donde:

$P_m$ : volumen del noyo por la densidad del material de la fundición. Peso del volumen del noyo en material fundido.  
 $P_n$ : volumen del noyo por la densidad del material del noyo. Peso del volumen del noyo en arena.

<i>Material</i>	Densidad $\gamma$ (gr/cm <sup>3</sup> o Kgr/dm <sup>3</sup> )
Noyo de arana	1,60
Acero	7,82
Fundición gris	7,16
Aluminio	2,70
Aluminio-Silicio	2,65
Aluminio-Cobre	2,81
Cobre	8,73
Latón	8,62
Plomo	11,30

**Ejemplo N°5:**

Para fundir una carcasa de bomba de agua en fundición gris, en la cavidad del molde se usa un noyo de arena que tiene un volumen de 2.500 cm<sup>3</sup>, calcular la fuerza de flotación que someterá al noyo en el momento de llenado del molde.

$$F_f = \gamma_m \cdot V_n - \gamma_n \cdot V_n = (7,16 - 1,60) \cdot 2.500 = 13.900 \text{ gr} = 13,9 \text{ Kg}$$

**Ejemplo N°6:**

Dentro de la cavidad de un molde de arena se usan sujetadores para soportar un noyo. El diseño de los mismos y su ubicación en la cavidad, les permiten soportar cada uno una fuerza de 5 Kg, antes y después del llenado del molde. Si el volumen del noyo es de 5 dm<sup>3</sup> y el material de llenado es bronce, calcular el número mínimo necesario de sujetadores antes del llenado debajo del noyo, y después del llenado encima del noyo.

La fuerza a soportar antes del llenado es:

$$P_n = \gamma_n \cdot V_n = 1,60 \times 5 = 8 \text{ Kg}$$

Entonces:

$$N^\circ \text{ antes} = 8 / 5 = \text{aprox. } 2 \text{ en la parte inferior del noyo.}$$

Además:

$$P_m = \gamma_m \cdot V_n = 8,65 \times 5 = 13,84 \text{ Kg}$$

**Entonces:**

$$N^\circ \text{ después} = 13,84 / 5 = \text{aprox. } 3 \text{ en la parte superior del noyo.}$$

O sea que el total de sujetadores a utilizar será de 5 unidades

## GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejemplo N°7:**

El noyo de arena que se usa para formar las superficies internas de una pieza fundida en acero, soporta una fuerza de flotación de 25 Kg, si el volumen externo de la cavidad del molde es de 6 dm<sup>3</sup>, cual es el peso de la fundición total despreciando la contracción?.

$$F_f = P_m - P_n = \gamma_m \cdot V_n - \gamma_n \cdot V_n = (\gamma_m - \gamma_n) V_n = 25 \text{ Kg}$$

O sea que:

$$V_n = 25 / (\gamma_m - \gamma_n) = 25 / (7,82 - 1,60) = 4 \text{ dm}^3$$

Entonces:

$$V_{\text{pieza}} = V_m = 6 - 4 = 2 \text{ dm}^3$$

Por lo tanto el peso de la pieza será:

$$W_{\text{pieza}} = \gamma_m \cdot V_{\text{pieza}} = 7,82 \times 4 = 31,3 \text{ Kg}$$

***Fundición centrífuga real***

La orientación del eje de rotación del molde puede ser horizontal o vertical, pero esta última es la más común. Para que el proceso trabaje satisfactoriamente se calcula la velocidad de rotación del molde. La fuerza centrífuga en *la fundición centrífuga horizontal* está definida por la ecuación:

$$(2) \quad F = \frac{mv^2}{R}$$

Donde:

F = fuerza en Kg; m = masa en kg.seg<sup>2</sup>/m; v = velocidad en m/seg y R = radio interior del molde en cm. La fuerza de gravedad es su peso W = m.g, donde W está dada en Kg y g = aceleración de la gravedad m/seg<sup>2</sup>. El factor -G, GF es la relación de fuerza centrífuga dividida por el peso

$$(3) \quad GF = \frac{F}{W} = \frac{mv^2}{Rmg} = \frac{v^2}{Rg}$$

La velocidad v puede expresarse como  $2\pi R \square / 60 = \pi RN / 30$ , donde N = velocidad rotacional rev/min. Al sustituir esta expresión en la ecuación (3) obtenemos

$$(4) \quad GF = \frac{R \left( \frac{\pi N}{30} \right)^2}{g}$$

Despejando la velocidad rotacional N y us:  $N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{2gGF}{D}}$  D en lugar del radio, tenemos

$$(5) \quad N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{2gGF}{D}}$$

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

Donde:

D = diámetro interior del molde, en m. Si el factor -G es demasiado bajo en la fundición centrífuga, el metal líquido no quedará pegado a la pared del molde durante la mitad superior de la ruta circular sino que "lloverá" dentro de la cavidad. Ocurren deslizamientos entre el metal fundido y la pared del molde, lo cual significa que la velocidad rotacional del metal es menor que la del molde.

Empíricamente, los valores de **GF = 60 a 80** son apropiados para la fundición centrífuga horizontal, aunque esto depende hasta cierto punto del metal que se funde.

**Ejemplo N°8:**

En un proceso de fundición centrífuga de eje horizontal se fabrican tubos de hierro fundido de: 110 cm de longitud por 20 cm de diámetro externo y 1,3 cm de espesor de pared. Si la velocidad de rotación es de 500 rpm, calcular el factor -G (GF) y observar si esta operación tiene posibilidades de éxito.

La expresión es:

$$N = (30 / \pi (2 \cdot g \cdot GF / D))^{1/2} = 42,3 (GF / D)^{1/2}$$

Despejando:

$$GF = D \cdot (N / 42,3)^2 = 0,20 \cdot (500 / 42,3)^2 = 28$$

En esta expresión las unidades son.

$$\begin{aligned} N: & \text{rpm} \\ D: & \text{m} \\ G: & \text{m/seg}^2 \end{aligned}$$

Conclusión: los valores normales de GF deben estar entre 60 y 80, o sea que las posibilidades de lograr esta operación con buenos resultados para un GF = 28 no serán buenas.

**Ejemplo N°9:**

Para lograr tramos de tubos de cobre de 1 m de largo, 25 cm de diámetro externo y 15 mm de espesor, se realiza un proceso de fundición centrífuga horizontal a una velocidad de 700 rpm. Calcular el factor -G en el metal fundido.

En este caso resulta:

$$GF = D (N / 42,3)^2 = 0,25 (700 / 42,3)^2 = 68,5$$

Este es un buen valor de GF.

**Ejemplo N°10:**

En un proceso de fundición centrífuga vertical se hacen secciones de tubos de aluminio de longitud 25 cm, diámetro externo 15 cm, el diámetro interno superior es de 14 cm y el diámetro interno inferior es 13 cm. Calcular el número de revoluciones por minuto para generar un factor -G de 60.

Entonces aplicamos:

$$N = 42,3 (L / (R^2s - R^2i))^{1/2} = 42,3 (0,25 / (0,14^2 - 0,13^2))^{1/2} = 407 \text{ rpm}$$

## EJERCICIOS.

### Ejercicio 1

Una operación de fundición centrífuga se realiza en una configuración horizontal para hacer secciones de tubos de hierro fundido. La sección tiene una longitud = 110 cm, el diámetro exterior es de 20 cm y el espesor de la pared es 1,3 cm. Si la velocidad de rotación del tubo es 500 rev/min, determinar el factor -G y explicar si esta operación tiene probabilidades de éxito.

### Ejercicio 2

Un proceso de fundición centrífuga horizontal se usa para hacer bujes de latón con las siguientes dimensiones: longitud = 100 mm, diámetro externo = 150 mm y diámetro interno = 110 mm. a) determinar la velocidad de rotación requerida para lograr un factor -G = 70; b) cuando se opera a esta velocidad, ¿cuál es la fuerza centrífuga por mm<sup>2</sup> que impuesta el metal fundido sobre la pared interior del molde?

### Ejercicio 3

Un proceso de fundición centrífuga vertical se usa para hacer secciones de tubos cuyas longitudes son de 250 mm y su diámetro exterior es de 154 mm. El diámetro interior del tubo es de 140 mm en la parte superior y 130 mm en la parte del fondo. ¿A qué velocidad debe girar el tubo durante la operación para lograr estas especificaciones?

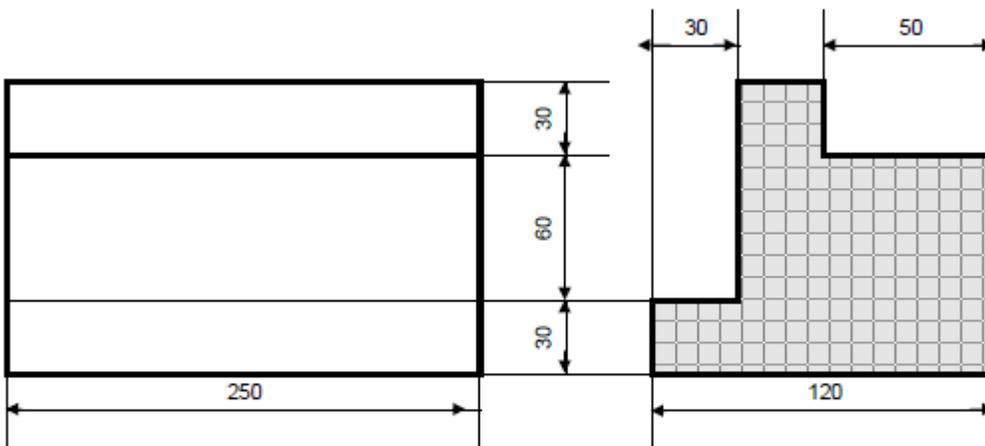
Determinar los diámetros interiores en la parte superior y en el fondo del tubo si el peso total de la fundición final = 28 Kg.

**Ejercicio 4**

1. Determinar la cantidad de material de fundición para la fabricación de 150 piezas por día, según el croquis indicado en la figura, adicionando el 5% de material para los canales de colada de la pieza y canales de mazarota, sabiendo que el  $\rho$  es = 7,85 Kg/dm<sup>3</sup>, y sabiendo que la Constante del molde es = a la Constante de pieza = Constante de mazarota: sabiendo que se diseña una mazarota cilíndrica de base D y de altura H,

**PIEZA:**

medidas en mm



Mazarota en forma cilíndrica  $H = 1,2 D$   
 $T_{spza} = 2\text{min}$   $T_{smz} = 2,6\text{min}$

**Calcular:**

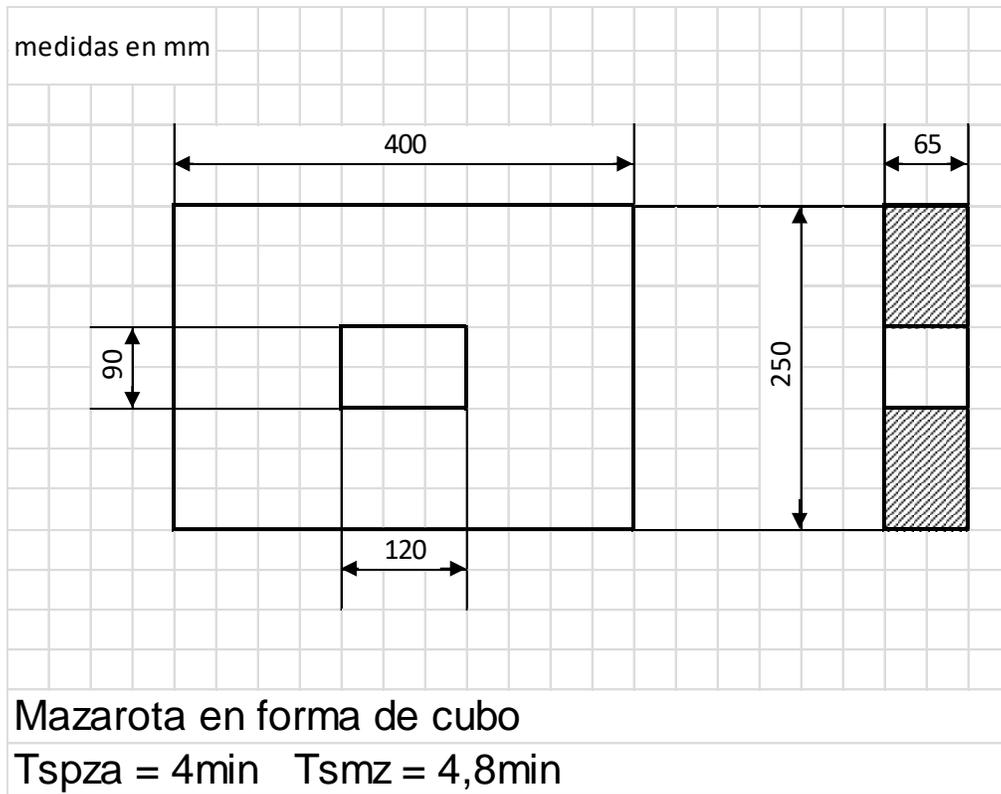
- ✓ Área de la pieza.
- ✓ Volumen de la pieza.
- ✓ Relación cuadrática volumen área de la pieza.
- ✓ Relación cuadrática volumen área de la mazarota.
- ✓ Constante de molde.
- ✓ Diámetro y altura de la mazarota
- ✓ Área de la mazarota.
- ✓ Volumen de la mazarota.
- ✓ Peso de la Pieza.
- ✓ Peso de la mazarota.
- ✓ Peso final por pieza.
- ✓ Cantidad de material de fundición para la fabricación de 150 piezas por turno.

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

Ejercicio 5

1. Determinar la cantidad de material de fundición para la fabricación de 200 piezas por día, según el croquis indicado en la figura, adicionando el 7% de material para los canales de colada de la pieza y canales de mazarota, sabiendo que el material es Aluminio y tiene una densidad  $\rho$  es = 2,7 Kg/dm<sup>3</sup>, Sabiendo que se diseña una mazarota cubica.

**PIEZA:**



**Calcular:**

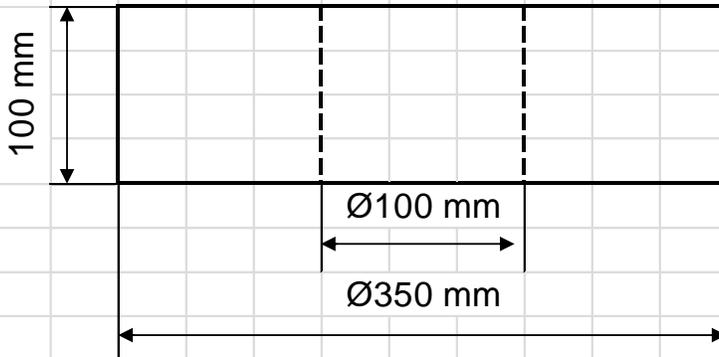
- ✓ Área de la pieza.
- ✓ Volumen de la pieza.
- ✓ Relación cuadrática volumen área de la pieza.
- ✓ Constante de molde.
- ✓ Dimensión del lado del cubo de la mazarota
- ✓ Área de la mazarota.
- ✓ Volumen de la mazarota.
- ✓ Peso de la Pieza.
- ✓ Peso de la mazarota.
- ✓ Peso final por pieza.
- ✓ Cantidad de material de fundición para la fabricación de 200 piezas por turno.

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 6**

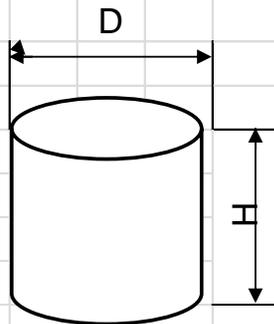
Determinar la cantidad de material de fundición para la fabricación de 1000 piezas por día, según indica la figura.

Pieza



$T_{sp} = 3 \text{ min.}$   
 $T_{sm} = 3,75 \text{ min.}$   
 $\rho = 7,85 \text{ Kg/dm}^3$   
 Adicionar 5% por canales de colada y mazarota.

Mazarota



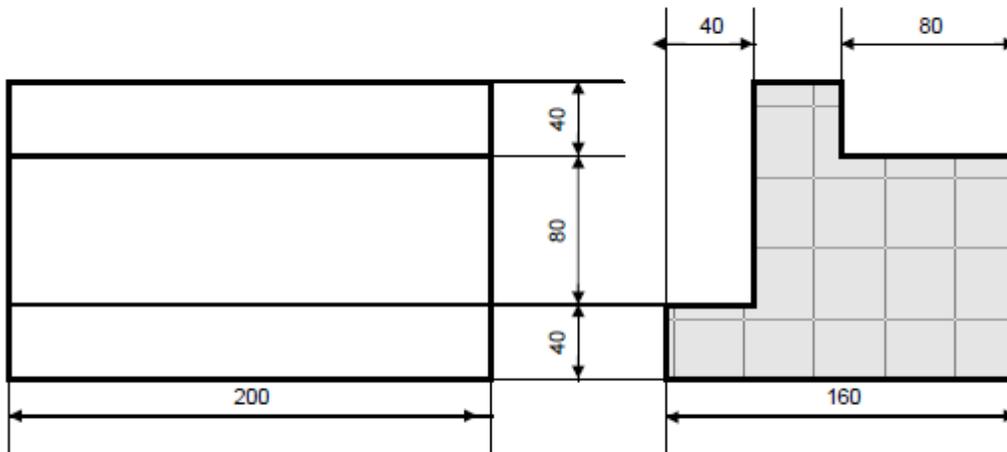
$H = 1,3 D$

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 7**

Determinar la cantidad de material de fundición para la fabricación de 500 piezas por día, según el croquis indicado en la figura, adicionando el 6 % de material para los canales de colada de la pieza y canales de mazarota, sabiendo que el  $\rho$  es = 5,35 Kg/dm<sup>3</sup>, y sabiendo que la Constante del molde es = a la Constante de pieza = Constante de mazarota, sabiendo además que se diseña una mazarota cónica/cilíndrica de base D.max., de altura H, y con orificio de D.min igual a 10 mm

medidas en mm



Mazarota en forma conica cilindrica  $H = 2 \cdot D_{max}$ ;  $D_{min} = 10$  mm;  $D_{max} = ?$

$T_{s. pza} = 4$  min  $T_{s. mz} = 6$  min

**Calcular:**

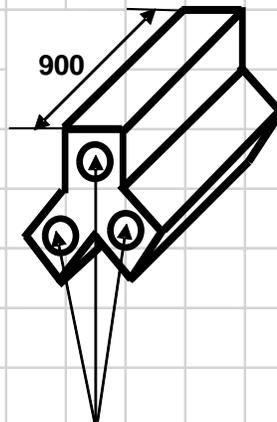
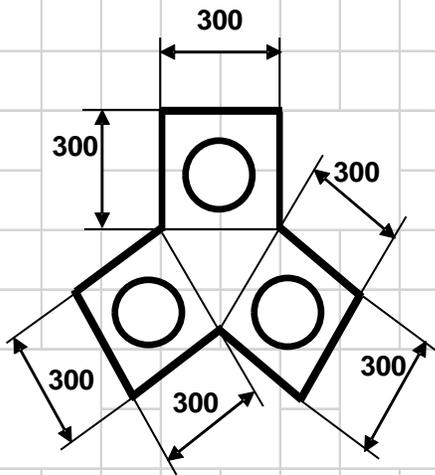
- ✓ Área de la pieza.
- ✓ Volumen de la pieza.
- ✓ Relación cuadrática volumen área de la pieza.
- ✓ Constante de molde.
- ✓ Dimensión del diámetro máximo ( $D_{max}$ ) del cono cilíndrico de la mazarota
- ✓ Área de la mazarota.
- ✓ Volumen de la mazarota.
- ✓ Peso de la Pieza.
- ✓ Peso de la mazarota.
- ✓ Peso final por pieza.
- ✓ Cantidad de material de fundición para la fabricación de 500 piezas por turno.
- ✓

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 8**

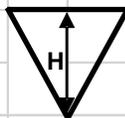
Se requiere fundir una pieza como se indica, sabiendo que solidifica en 27 minutos y el proceso emplea una mazarota tipo prisma recto de base cuadrada de lado L y altura 2L.

- 1) Determinar las dimensiones de la mazarota para que esta solidifique en un tiempo de 30 minutos.
- 2) Se debe adicionar al molde un 8% por canales de colas y mazarota. Si la pieza es de acero al carbono, con un peso específico de 7,85 Kg/dm<sup>3</sup>, calcular: peso de la pieza, peso de la mazarota y peso del conjunto.
- 3) Si deseo fabricar 50 piezas. Calcular la cantidad de material necesario.
- 4) Si el tiempo de moldeado es de 20 minutos por conjunto, los tiempos suplementarios son de 6 minutos por conjunto y el turno de trabajo es de 6 hs, calcular cuantas piezas puedo fundir en el turno y cuanto tardo en alcanzar la producción requerida, expresado en turnos de trabajo.



Tres cuerpos sección cuadrada de lado 300 mm dispuestos a 120° entre si.

Orificios pasantes ? 200 mm centrado cada uno en su cuerpo.



Tronco triangular

<b>V<sub>p</sub></b> <b>(dm<sup>3</sup>)</b>	<b>A<sub>p</sub></b> <b>(dm<sup>2</sup>)</b>	<b>C<sub>m</sub></b> <b>(min./dm<sup>2</sup>)</b>	<b>L<sub>m</sub></b> <b>(mm)</b>

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 9**

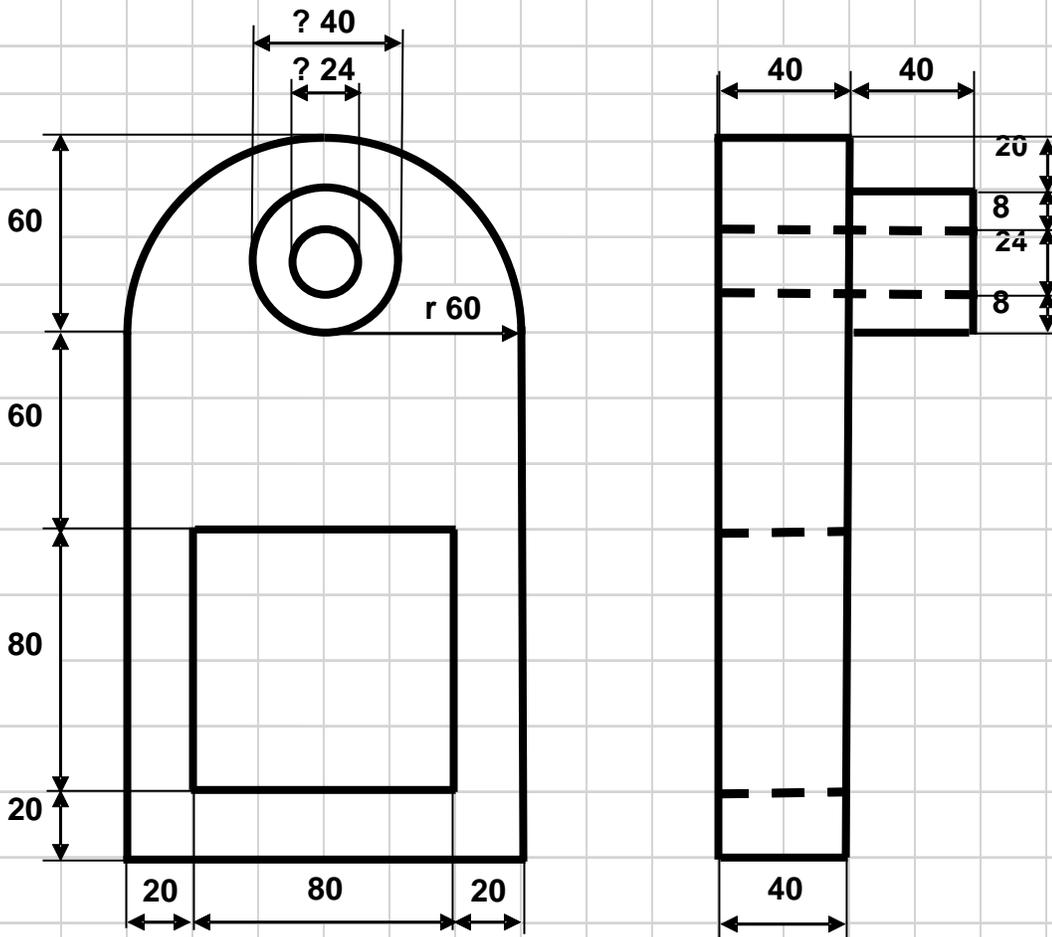
Determinar las dimensiones de una mazarota cúbica, para fundir la pieza que se indica.

$T_{sp} = 4 \text{ min.}$  (Tiempo solidificación pieza)

$T_{sm} = 5 \text{ min.}$  (Tiempo solidificación mazarota)

Adoptar  $\gamma = 3,14$

Medidas en mm



<b>V<sub>p</sub></b> <b>(dm<sup>3</sup>)</b>
2 decimales

<b>A<sub>p</sub></b> <b>(dm<sup>2</sup>)</b>
2 decimales

<b>C<sub>m</sub></b> <b>(min./dm<sup>2</sup>)</b>
Valor entero

<b>L<sub>m</sub></b> <b>(mm)</b>
Valor entero

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

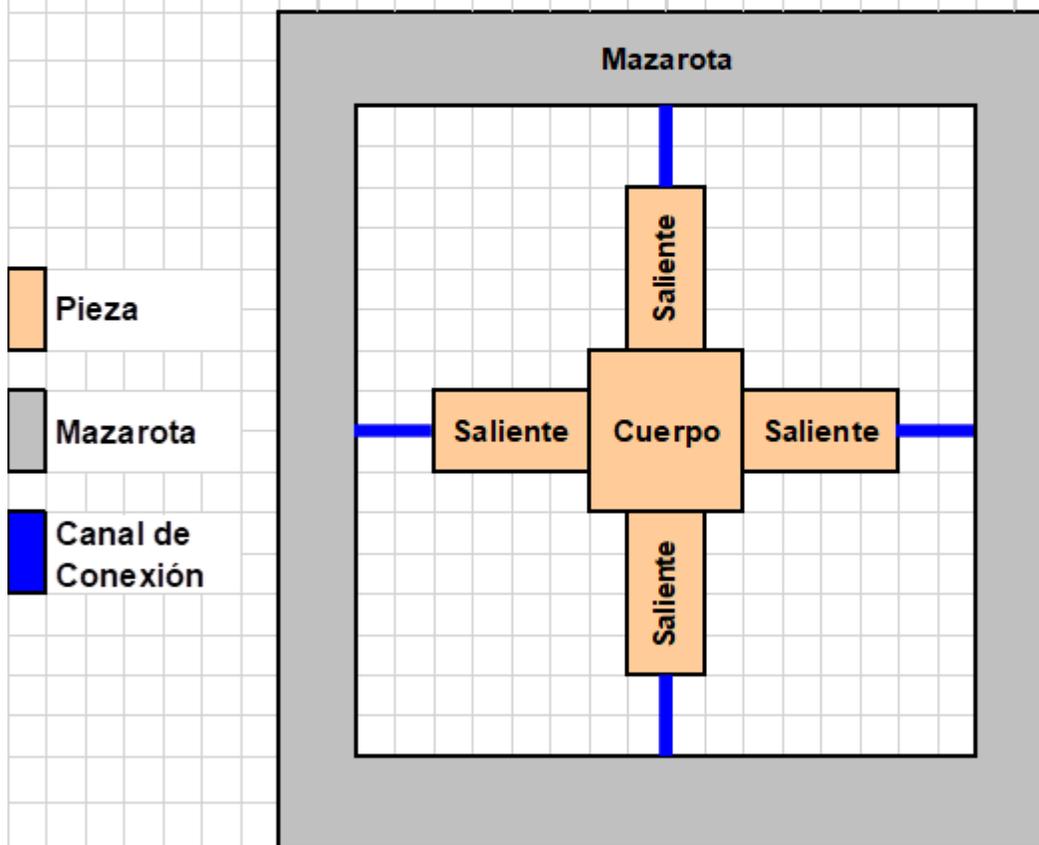
**Ejercicio 10**

Se requiere fundir una Pieza que posee un cuerpo central cúbico de lado 200 mm, con cuatro salientes iguales de sección cuadrada de lado 100 mm y largo 200 mm dispuestas centralmente en cada cara lateral del cuerpo.

Por otra parte se dispone de una mazarota tubular de sección cuadrada con lado interior de 800 mm y lado exterior de 1000 mm, de manera que se conecta a la pieza por cuatro canales de conexión, cada uno a la respectiva saliente de la pieza.

Determinar la altura de la mazarota si esta solidifica en 30 minutos y la pieza en 25 minutos. Despreciar cálculo en canales de colada y conexión.

Nota: Ejercicio Tomado en Examen Final



<b>V<sub>p</sub></b> (dm <sup>3</sup> )
<b>16</b>

<b>A<sub>p</sub></b> (dm <sup>2</sup> )
<b>56</b>

<b>C<sub>m</sub></b> (min/dm <sup>2</sup> )
<b>306,25</b>

<b>H<sub>m</sub></b> (mm)
<b>167,3</b>

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 11**

Calcular la cantidad mínima de sujetadores inferiores y superiores, para utilizar en el llenado de un material metálico fundido en la pieza indicada.

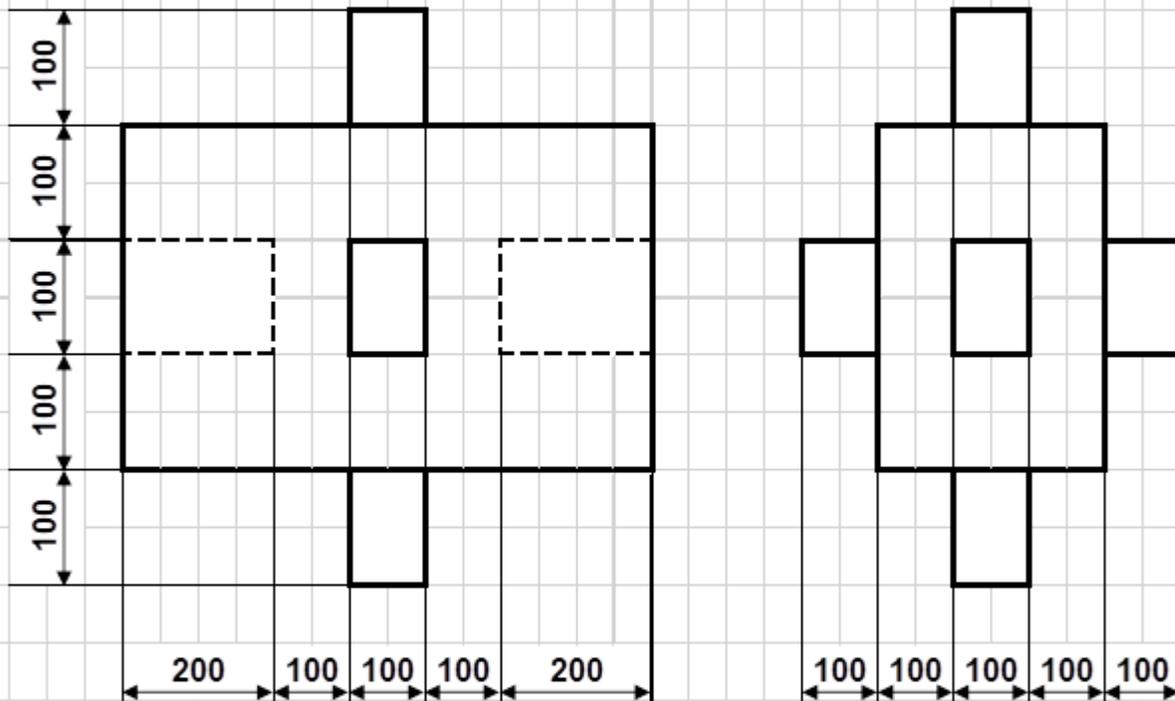
Datos:

$\rho_a = 2 \text{ kg/dm}^3$  (arena de moldeo)

$\rho_m = 8 \text{ kg/dm}^3$  (material de fundición)

$F_s = 3 \text{ kg}$  (fuerza admisible por sujetador)

Nota: Ejercicio Tomado en Examen Final



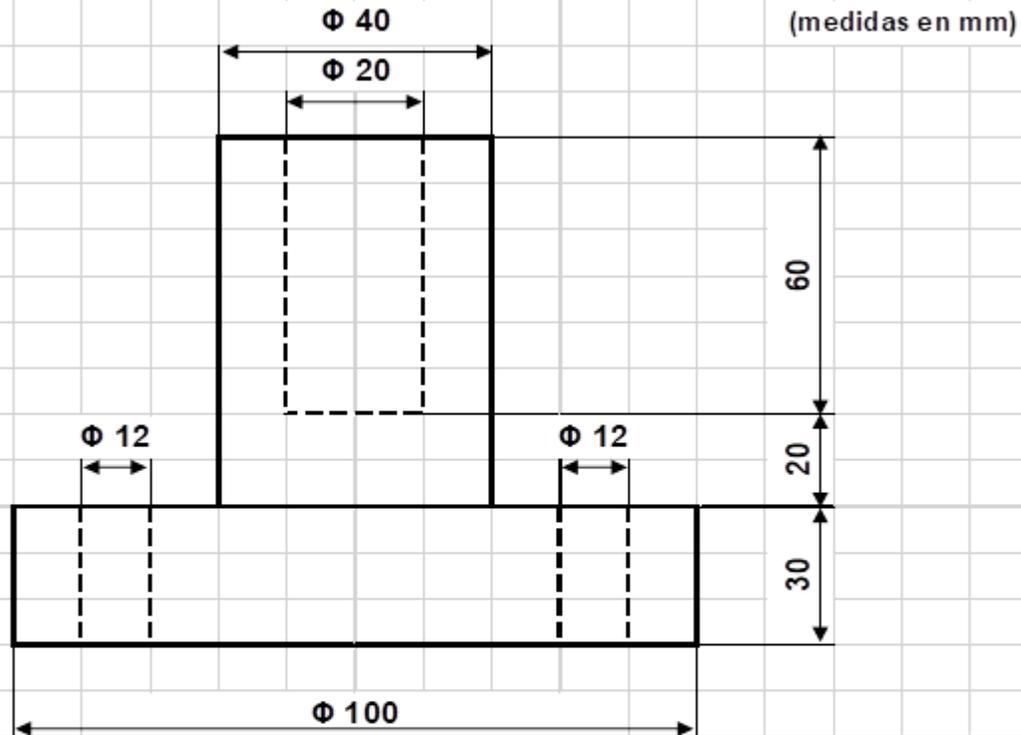
Cantidad Mínima
<b>12</b>

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 12**

Determinar las dimensiones de una mazarota cilíndrica con relación altura igual diámetro y el peso total de la fundición requerida, para realizar la fabricación de 1000 piezas como indica la figura.

El tiempo de solidificación de la pieza es 4 minutos y el de la mazarota de 5 minutos. Estimar un 10 % más de fundición en concepto de canales de colada, salida de gases y varios. Adoptar  $\pi = 3,14$  y  $\rho = 7,8 \text{ kg/dm}^3\text{m}$ .



Pieza			Cte Molde	Mazarota			Fundición
Vol. (dm <sup>3</sup> )	Area (dm <sup>2</sup> )	Peso (kg)	Cm (m/dm <sup>2</sup> )	Diám./Alt. (mm)	Vol. (dm <sup>3</sup> )	Peso (kg)	Ptf (Tn)
<b>0,31</b>	<b>4,10</b>	<b>2,42</b>	<b>702</b>	<b>50</b>	<b>0,10</b>	<b>0,78</b>	<b>3520</b>

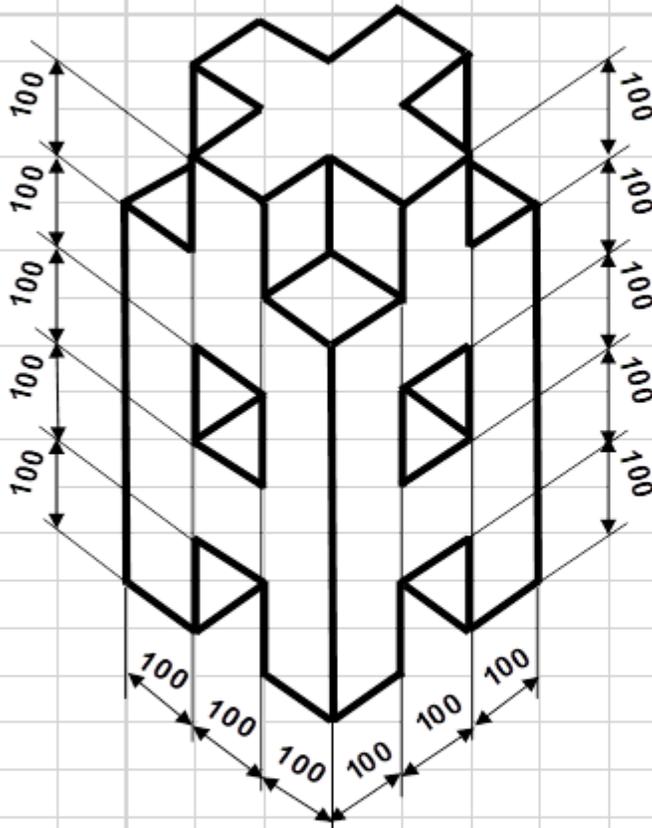
GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 13**

Determinar las dimensiones de una mazarota cúbica, para fundir la pieza que se indica.

$T_{sp} = 24 \text{ min.}$  (Tiempo solidificación pieza)

$T_{sm} = 28 \text{ min.}$  (Tiempo solidificación mazarota)



Medidas en mm

Aberturas pasantes

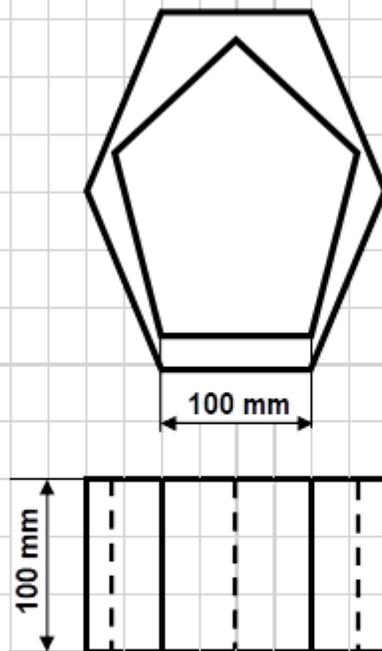
Canaletas pasantes

$V_p$ ( $\text{dm}^3$ )	$A_p$ ( $\text{dm}^2$ )	$C_m$ ( $\text{min./dm}^2$ )	$L_m$ (mm)
<b>31</b>	<b>96</b>	<b>230</b>	<b>209</b>

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS 2022

**Ejercicio 14**

Para fundir piezas tubulares rectas, altura 100 mm, base hexagonal regular 100 mm y orificio pentagonal regular dispuesto entre bases lado 100 mm, se emplea una mazarota tipo prisma recto base cuadrangular lado 70 mm. Si el tiempo de solidificación de la pieza es 20 minutos y el de la mazarota 25 minutos, se pide determinar la altura de esta.



<b>V<sub>p</sub></b> (dm <sup>3</sup> )	<b>A<sub>p</sub></b> (dm <sup>2</sup> )	<b>C<sub>m</sub></b> (min./dm <sup>2</sup> )	<b>H<sub>m</sub></b> (mm)
<b>0,878</b>	<b>12,756</b>	<b>4222</b>	<b>27,5</b>