



MINISTERIO
DE DERECHOS SOCIALES, CONSUMO
Y AGENDA 2030

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE
ACCESO LIBRE, COMO PERSONAL LABORAL FIJO, EN EL MINISTERIO DE
DERECHOS SOCIALES, CONSUMO Y AGENDA 2030.

(Resolución de 22 de julio de 2024. BOE núm. 178 de 24 de julio)

GRUPO PROFESIONAL: M1
ESPECIALIDAD: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN
FABRICACIÓN MECÁNICA

FORMA DE ACCESO: LIBRE. SEGUNDA PARTE

ADVERTENCIAS:

- No abra el cuestionario hasta que se le indique. Para hacerlo, introduzca la mano en el cuadernillo y con un movimiento ascendente, rasgue el lomo derecho (ver figura esquina inferior derecha).
- Este cuestionario consta de **2 supuestos de carácter práctico** relacionados con los temas de la parte específica correspondiente a la especialidad elegida por la persona aspirante. Cada supuesto se desglosa en **10 preguntas y 2 adicionales de reserva** que se valorarán en el caso de que se anule alguna de las 10 primeras anteriores.
- Todas las preguntas del cuestionario tienen el mismo valor y una sola respuesta correcta. Las contestaciones erróneas se penalizarán descontando un tercio del valor de una respuesta correcta. Las respuestas en blanco no penalizan.
- Sólo se calificarán las respuestas marcadas en la "Hoja de Examen" y siempre que se tengan en cuenta estas instrucciones y las contenidas en la propia "Hoja de Examen".
- En la "Hoja de Examen" no deberá anotar ninguna otra marca o señal distinta de las necesarias para contestar el ejercicio.
- Este cuestionario puede utilizarse en su totalidad como borrador.
- El tiempo de realización de este ejercicio es de **70 minutos**.
- No se permite el uso de libro ni documentación alguna, móvil o ningún otro elemento electrónico a excepción de una **calculadora**.
- Si observa alguna anomalía en la impresión del cuestionario solicite su sustitución.

- SU COPIA DE LA «HOJA DE EXAMEN» LE SERÁ ENTREGADA POR EL RESPONSABLE UNA VEZ FINALICE EL EJERCICIO.

- ANTES DE CONTESTAR, LEA MUY ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES QUE FIGURAN AL DORSO DE LA «HOJA DE EXAMEN».

ABRIR SOLAMENTE A LA INDICACIÓN DEL TRIBUNAL



SUPUESTOS PRÁCTICOS

SUPUESTO 1

Una empresa del sector de fabricación de piezas mecánicas recibe el encargo de fabricar un lote de 1.000 ejes como el que se representa en la Figura 1.

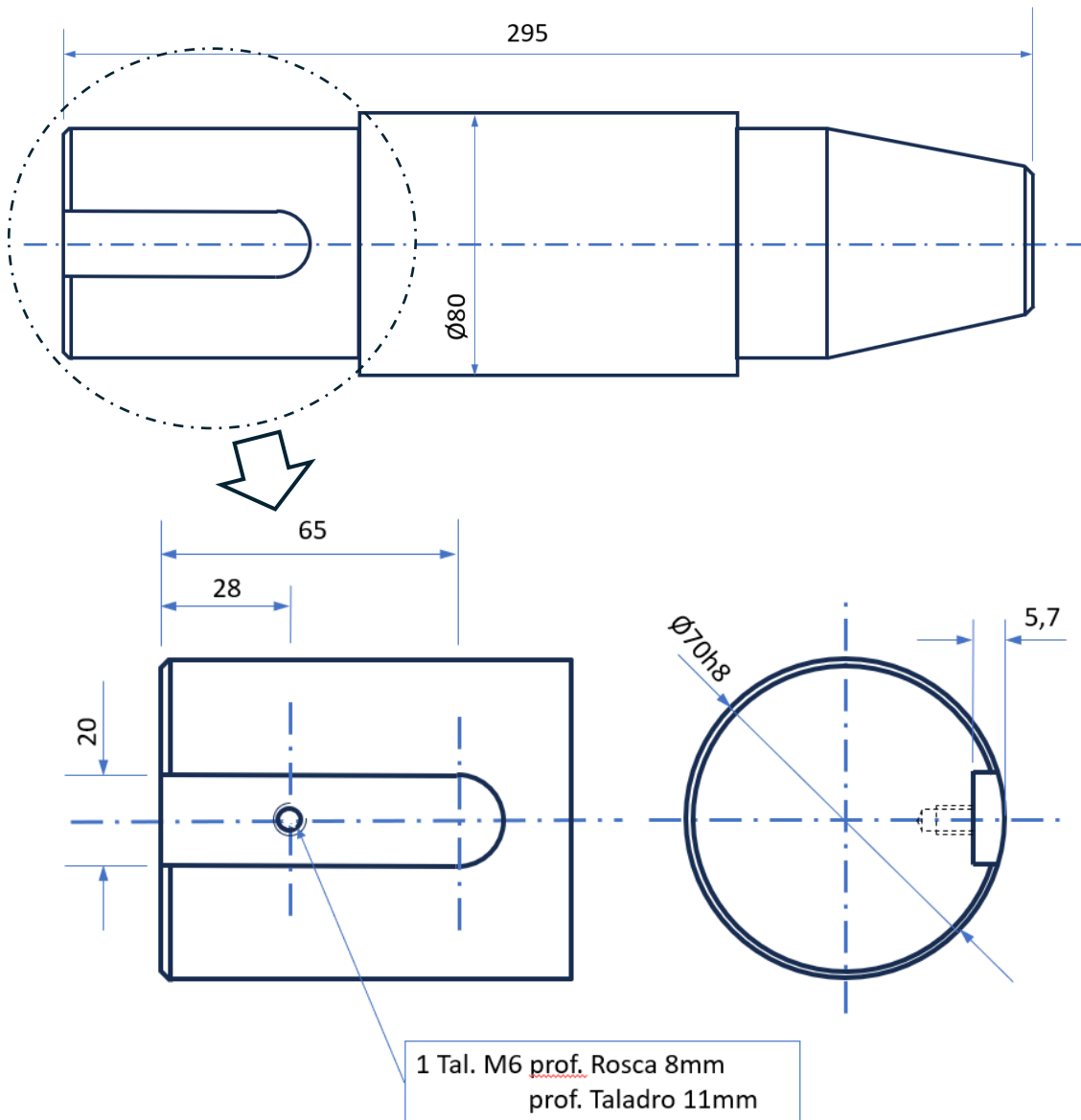


Figura 1. Eje fabricado en inoxidable Dúplex 1.4462

El material de partida es un redondo de acero inoxidable dúplex 1.4462 cuya composición se detalla en la Tabla 1.



ACERO INOXIDABLE DÚPLEX ACX 900	
DESIGNACIÓN EN	DESIGNACIÓN ASTM
1.4462	2205
X2CrNiMoN22-5-3	S31803 / S32205

DESCRIPCIÓN

El ACX 900 es un acero inoxidable dúplex, cuya microestructura está formada por ferrita y austenita en una relación aproximada de 50:50, de forma que se combinan las mejores propiedades de estas dos familias de inoxidable. La presencia de estas dos fases permite, que este acero posea una alta resistencia mecánica y buena resistencia a la corrosión.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N
≤0,030	≤1,00	≤2,00	≤0,030	≤0,015	22,00-23,00	4,50-6,50	3,00-3,50	0,14-0,20

Tabla 1. Composición del acero inoxidable dúplex 1.4462.

Fuente: ACERINOX

Para el torneado de los ejes se dispone de dos calidades de plaquitas de corte (GC1115 y GC2015), cuyas condiciones de corte recomendadas para aceros inoxidables se muestran en la Tabla 2.

ISO M	N.º CMC	Acero inoxidable	Fuerza de corte específica K_{ct}	Dureza Brinell	<<<< RESISTENCIA AL DESGASTE >>>>		TENACIDAD >>>>
					GC1115	GC2015	
					h_{ext} , mm = avance f_n , mm/r		
					0.1-0.2-0.3		0.2-0.4-0.6
Núm. MC		Material	N/mm²	HB	Velocidad de corte (V_c), m/min		
P5.0.Z.AN	05.11	Ferrítico/martensítico Barras/forjadas	1800	200	335-255-200		260-220-200
P5.0.Z.PH	05.12	No templado	2850	330	185-150-120		125-100-80
P5.0.Z.HT	05.13	Templado	2350	330	200-160-140		145-120-85
M1.0.Z.AQ	05.21	Austenítico Barras/forjadas	1800	180	265-215-165		290-240-190
M1.0.Z.PH	05.22	Austenítico	2850	330	185-150-120		130-100-80
M2.0.Z.AQ	05.23	Templado PH	2250	200	220-190-155		160-135-100
		Super austenítico					
M3.1.Z.AQ	05.51	Austenítico-ferrítico (Dúplex) Barras/forjadas	2000	230	250-205-155		220-185-145
M3.2.Z.AQ	05.52	No soldable $\geq 0,05\%$ C Soldable $< 0,05\%$ C	2450	260	230-170-130		190-150-120
P5.0.C.UT	15.11	Ferrítico/martensítico Fundición	1700	200	320-265-205		250-210-170
	15.12	No templado	2450	330	160-130-95		100-70-55
P5.0.C.HT	15.13	Templado PH	2150	330	175-145-110		110-90-60
		Templado					

Tabla 2. Parámetros de corte para torneado de aceros inoxidables.

Fuente: SANDVIK COROMANT.

En el extremo izquierdo del eje se va a alojar una chaveta DIN 6885 D de dimensiones 20x12x56 que se sujeta al eje mediante un tornillo DIN 7984 M6x12.

Para el mecanizado del chavetero se van a utilizar las herramientas que figuran en las siguientes tablas (Tablas 3, 4 y 5).

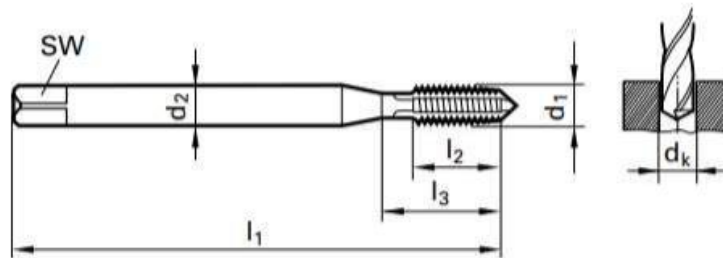
BROCA GÜHRING RT 100 XF Metal duro integral



Material		Vc (m/min)	Avance (f mm/vuelta)		
ISO	Designación		Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 6,3 mm
P	Acero al carbono	160	0,200	0,200	0,250
P	Acero aleado	120	0,200	0,200	0,250
P	Acero de cementación	110	0,160	0,160	0,200
P	Acero de nitruración	100	0,100	0,100	0,125
M	Acero inoxidable austenítico	80	0,100	0,100	0,125
M	Acero inoxidable Dúplex	60	0,100	0,100	0,125
K	Fundición gris	180	0,200	0,250	0,315
K	Fundición nodular	140	0,200	0,250	0,315

*Tabla 3. Parámetros de corte para taladrado.
Fuente: GÜHRING.*

MACHO DE ROSCAR GÜHRING POWERTAP HSS



d1	P	d2	SW	dk	l1	l2	l3
	mm	mm		mm	mm	mm	mm
M 2	0,40	2,800	2,10	1,600	45,00	8,00	13,50
M 3	0,50	3,500	2,70	2,500	56,00	10,00	18,00
M 4	0,70	4,500	3,40	3,300	63,00	12,00	21,00
M 5	0,80	6,000	4,90	4,200	70,00	14,00	25,00
M 6	1,00	6,000	4,90	5,000	80,00	16,00	30,00
M 8	1,25	8,000	6,20	6,800	90,00	17,00	35,00
M 10	1,50	10,000	8,00	8,500	100,00	20,00	39,00

*Tabla 4. Datos de los machos de roscar.
Fuente: GÜHRING.*

FRESA GÜHRING 19983 Metal duro integral – 3 Filos



Material		Vc (m/min)	Avance (fz mm/diente)		
ISO	Designación		Ø 20 mm	Ø 18 mm	Ø 16 mm
P	Acero al carbono	85	0,045	0,038	0,032
P	Acero aleado	70	0,045	0,038	0,032
P	Acero de cementación	60	0,045	0,038	0,032
P	Acero de nitruración	75	0,038	0,032	0,030
M	Acero inoxidable austenítico	50	0,038	0,032	0,030
M	Acero inoxidable Dúplex	42	0,045	0,038	0,032
K	Fundición gris	110	0,038	0,032	0,030
K	Fundición nodular	95	0,038	0,032	0,030

*Tabla 5. Parámetros de corte para fresado.
Fuente: GÜHRING.*

Para la verificación del diámetro $\varnothing 70h8$ se dispone de un micrómetro milesimal y de la tabla de índices de tolerancia ISO de la cual se muestra un extracto en la Tabla 6.

Medida nominal mm		Grados de tolerancias normalizadas											
		IT1 2)	IT2 2)	IT3 2)	IT4 2)	IT5 2)	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
Por encima	Hasta e incluido	Tolerancias											
		μm											
-	3 ¹⁾	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63

tolerancias.

*Tabla 6.
Tabla de
índices
de*

Tareas:

- Seleccionar las herramientas necesarias para el mecanizado del eje en cada fase del proceso de fabricación. El proceso debe ser eficiente (máxima productividad) y debe garantizar la calidad del producto.
 - Elegir los parámetros de corte para cada operación.
 - Realizar las comprobaciones dimensionales necesarias.
 - Calcular costes asociados.
1. Seleccionar las calidades de las plaquitas de corte para las operaciones de desbaste y acabado en el torneado de los ejes.
 - A) GC1115 para desbaste y GC2015 para acabado.
 - B) GC1115 tanto para desbaste como para acabado.
 - C) GC2015 tanto para desbaste como para acabado.
 - D) GC2015 para desbaste y GC1115 para acabado.
 2. En el proceso de torneado de la zona cilíndrica de $\varnothing 70\text{mm}$ ¿Cuál será la velocidad de giro del cabezal (plato dónde se coloca la pieza) en la primera pasada de desbaste? Considerad que se van a dar dos pasadas de desbaste de 2mm de profundidad cada una de ellas, una de semiacabado de 0,75mm y la de acabado de 0,25mm. Redondear el resultado a la unidad, sin decimales.
 - A) 503 rpm
 - B) 477 rpm
 - C) 1.006 rpm
 - D) 954 rpm
 3. En la pasada de acabado de dicha zona cilíndrica de $\varnothing 70$ ¿Cuál será la velocidad de avance de la herramienta en mm/min?
 - A) 1.050 mm/min
 - B) 210 mm/min
 - C) 105 mm/min
 - D) 2.100 mm/min
 4. ¿Cuál será la potencia consumida por el torno durante cada una de las dos pasadas de desbaste? Se suministra la fórmula para calcularla:

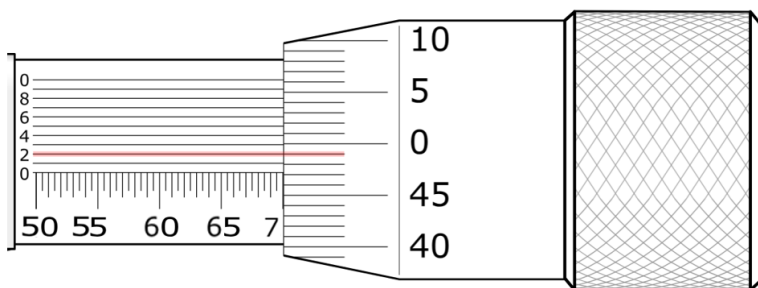
$$P_c = \frac{v_c \times a_p \times f_n \times k_c}{60 \times 10^3} \quad \text{kW}$$

En donde:

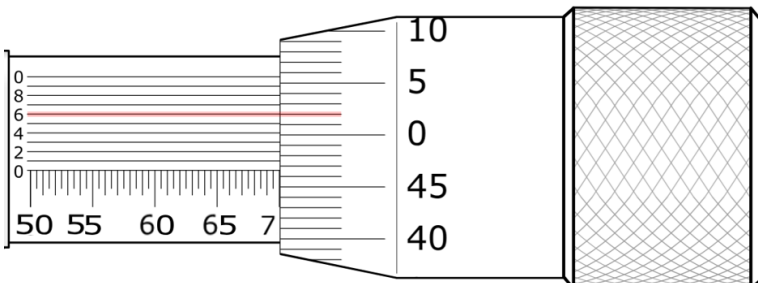
- v_c es la velocidad de corte en m/min
- a_p es la profundidad de pasada en mm
- f_n es el avance en mm/revolución
- k_c es la fuerza de corte específica del material en N/mm^2

- A) 5,88 kW
 - B) 5,97 kW
 - C) 12,35 kW
 - D) 0,76 kW
5. En el fresado del chavetero se utiliza una fresa de metal duro de $\varnothing 18$ para el desbaste y otra de $\varnothing 20\text{mm}$ para el acabado ¿Cuál será la velocidad de giro en rpm en la operación de acabado?
 - A) 717 rpm
 - B) 5,97 kW
 - C) 12,35 kW
 - D) 668 rpm

6. Para la fresa de metal duro de $\varnothing 20\text{mm}$ del apartado anterior ¿Cuál será la velocidad de avance de la fresa en mm/min?
- A) 45 mm/min
B) 90 mm/min
C) 135 mm/min
D) 30 mm/min
7. En la operación de taladrado y roscado ¿Cuál es el diámetro previo al que hay que taladrar y el cuál es el paso del macho de roscar?
- A) Broca de $\varnothing 6,3\text{ mm}$ y macho de M8 paso 1,25mm.
B) Broca de $\varnothing 6,3\text{ mm}$ y macho de M6 paso 1mm.
C) Broca de $\varnothing 5\text{ mm}$ y macho de M6 paso 1mm.
D) Broca de $\varnothing 4\text{ mm}$ y macho de M6 paso 1mm.
8. En la operación de taladrado ¿Cuáles son las velocidades de giro (rpm) y avance (mm/min) de la broca.
- A) 3.820 rpm y 382 mm/min
B) 5.093 rpm y 509 mm/min
C) 1.910 rpm y 382 mm/min
D) 1.910 rpm y 191 mm/min
9. ¿Cuál es el valor mínimo admisible para el diámetro $\varnothing 70\text{h8}$?
- A) 69,954 mm
B) 70,000 mm
C) 70,046 mm
D) 70,074 mm
10. En la medición de dos de los ejes fabricados en el lote se obtienen las medidas que muestran las siguientes figuras de micrómetro milesimal. Indicar si los ejes son correctos o no.



1



2

- A) Ambos ejes son correctos.
B) El eje 1 es correcto, el eje 2 no.
C) El eje 2 es correcto, el eje 1 no.
D) Ambos ejes son incorrectos.

PREGUNTAS DE RESERVA:

1. En la operación de roscado, la velocidad de corte recomendada para el macho es $v_c=12\text{m/min}$. ¿Cuál será la velocidad de avance del macho en mm/min?
A) 167 mm/min
B) 367 mm/min
C) 637 mm/min
D) 736 mm/min
2. En la fase que se realiza en la fresadora (fresado, taladrado y roscado) se implementa un utillaje de amarre hidráulico que supone un ahorro de medio minuto por pieza. Si la tarifa horaria del puesto de trabajo (que incluye amortización de máquina, el coste del operario y los costes indirectos repercutidos) es de 75€/hora ¿Cuál es el precio máximo que podemos pagar por el utillaje para simplemente recuperar su inversión en la fabricación de los 1.000 ejes de este primer pedido?
A) 625 €
B) 6.250 €
C) 1.250 €
D) 12.500 €

SUPUESTO 2

Una empresa del sector de fabricación de piezas de chapa metálica recibe el encargo de fabricar un lote de 200 piezas de acero inoxidable AISI 316 como la que se muestra en la Figura 2, fabricada a partir de una chapa 2,7mm de espesor.

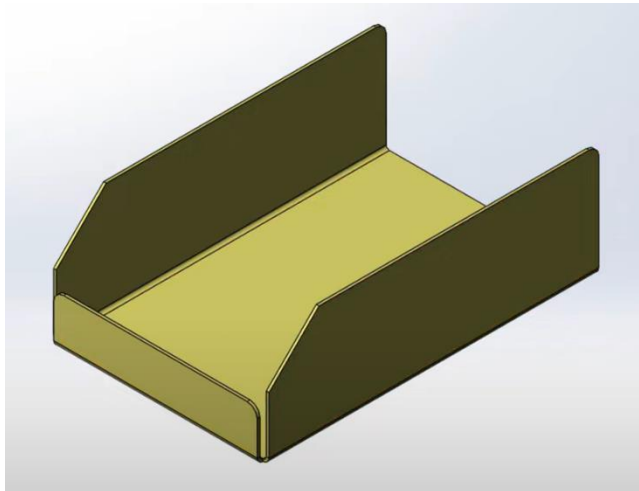




Figura 1. Pieza fabricada con chapa de acero inoxidable de 2,7mm de espesor. Fuente: Diseño Mecánico JC.

Su desarrollo es el que se muestra en la Figura 2 y el radio de plegado es de 3,18 mm (1/8").

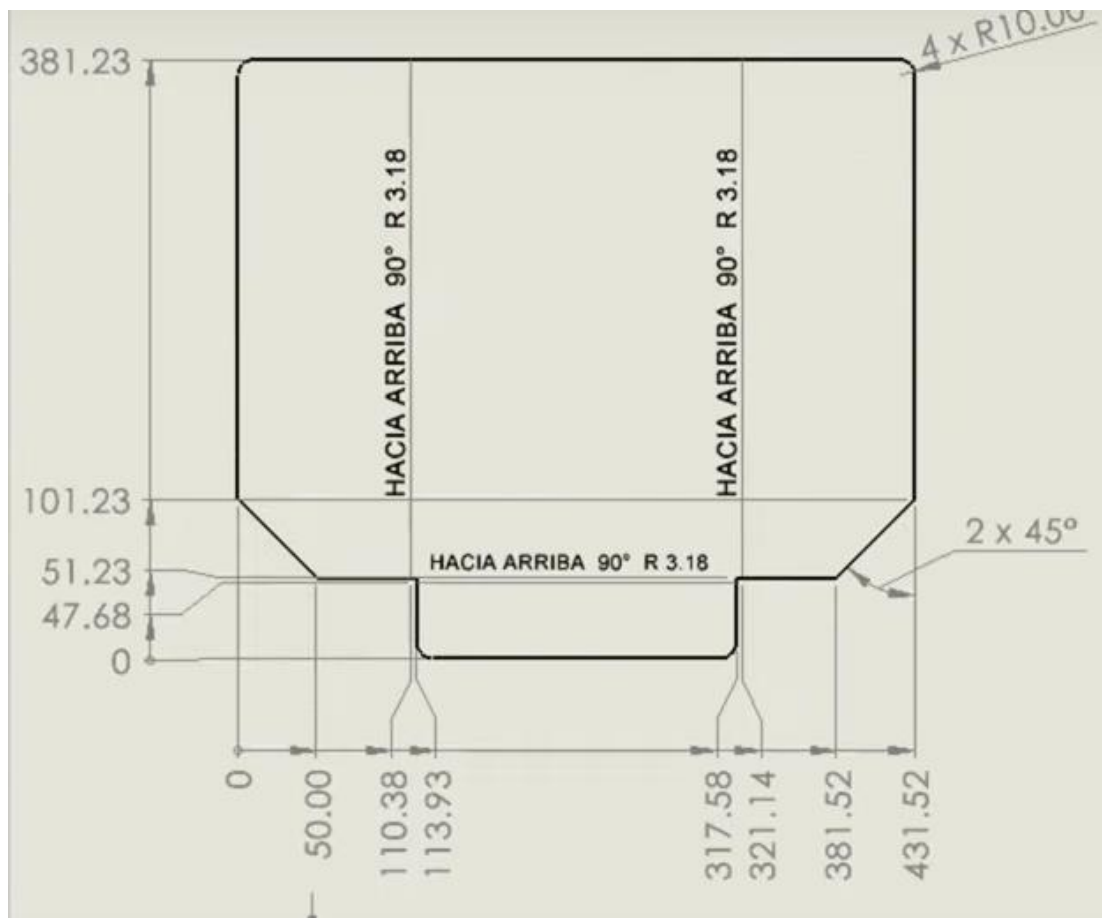


Figura 2. Desarrollo de la pieza fabricada con chapa. Fuente: Diseño Mecánico JC.

Se dispone de las siguientes máquinas:

A) Cizalla hidráulica.

- Capacidad de corte para acero dulce (400N/mm^2): 6 mm
- Longitud de corte: 2.050 mm
- Ajuste del ángulo de cuchillas: $0,5^\circ$ a 3°

B) Máquina CNC de corte por láser de fibra.

- Potencia 1000W
- Tamaño de la zona de trabajo: $560 \times 560 \text{ mm}^2$
- Las velocidades de corte recomendadas para cortar acero inoxidable son las que se muestran en la Tabla 1.

Corte chapa acero inoxidable con láser de fibra de 1.000W	
Espesor (mm)	Velocidad (m/min)
1	15 a 22
2	5 a 7
3	2 a 3,5
4	0,8 a 1,5
5	0,6 a 0,9

Tabla 1. Velocidades de corte por láser para acero inoxidable.

C) Máquina CNC de plegado.

- Fuerza de prensado: 360 kN
- Longitud de plegado: 1.020 mm
- Garganta: 295 mm
- Sistema de programación de plegado conversacional para crear automáticamente el programa CN.

Tareas:

- Determinar los procesos implicados en la fabricación. El proceso debe ser eficiente (máxima productividad) y debe garantizar la calidad del producto.
- Calcular parámetros relacionados con los procesos de conformado.
- Realizar las comprobaciones dimensionales necesarias.
- Calcular costes asociados.

1. El formato de la materia prima disponible para la chapa de AISI 316 de 2,7mm de espesor es de $2.000 \times 1.000 \text{ mm}^2$. Dado que el tamaño máximo de la chapa que puede cortarse en la máquina de corte láser es de $530 \times 530 \text{ mm}^2$, se procede, en la primera fase del proceso a cortar piezas de $450 \times 400 \text{ mm}^2$.

Calcular el porcentaje de desperdicio que se produce en esta primera fase de corte por cizalla.

- A) 5 %
- B) 7,5 %
- C) 10 %
- D) 12,5 %

2. Determinar la fuerza de corte necesaria para cizallar las chapas. La fórmula de cálculo para cuchillas con ángulo de inclinación es:

$$F_{cc} = \tau_c \cdot \frac{e^2}{2 \cdot \tan \alpha}$$

En donde:

- τ_c es la tensión específica de corte por cizalla del material en N/mm²
- e es el espesor de la chapa en mm
- α es el ángulo de inclinación de la cuchilla móvil con respecto a la fija.

El valor de τ_c para el AISI 316 es de 490N/mm².

- A) 112.300 N
- B) 37.400 N
- C) 18.700 N
- D) 11.200 N

3. Determinar el tiempo necesario para cortar las 20 chapas de 2.000 x 1.000 en 200 piezas de 450mm x 400 mm teniendo en cuenta los siguientes tiempos estándar:

- | | |
|---|-------------|
| • Colocación de tope a la medida necesaria: | 2 minutos |
| • Carga de chapa de 2.000 mm x 1.000 mm: | 15 segundos |
| • Carga de chapa de 1.000 mm x 400 mm: | 12 segundos |
| • Hacer tope, comprobar y cortar: | 10 segundos |
| • Recoger chapa y colocar en mesa: | 8 segundos |

- A) 45 minutos
- B) 80 minutos
- C) 99 minutos
- D) 111 minutos

4. En el proceso de corte por láser calcular el tiempo aproximado de corte de cada pieza (despreciando los radios de acuerdo de 10mm) es:

- A) 17 segundos
- B) 27 segundos
- C) 37 segundos
- D) 47 segundos

5. Para el proceso de plegado se utiliza la Tabla 2 que se muestra a continuación.

Tabla de fuerza de plegado • Valores métricos

V, mm	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
b, mm	4	5.5	7	8.5	11	14	17.5	22	28	35	45	55	71	89	113	140	175
ir, mm	1	1.3	1.6	2	2.6	3.3	4	5	6.5	8	10	13	16	20	26	33	41
t, mm	0.5	4	4														
	0.8	4	5.5	7													
	1	11	8	7	6												
	1.2	16	12	10	8	6											
	1.5		17	15	13	9	8										
	2			27	22	17	13	11									
	2.5				35	26	21	17	13								
	3					38	30	24	19	15							
	4						54	42	34	27	21						
	5							67	52	42	33	26					
	6								75	60	48	38	30				
	8									107	85	68	53	43			
	10										134	105	85	67	53		
	12											153	120	95	78	60	
	15												188	150	120	95	75
	20	Las aperturas en V más pequeñas requieren más fuerza y no se recomiendan												215	170	135	108
	25														265	210	170
	30															300	240

t = Espesor de chapa V = Abertura en V del troquel b = Longitud mínima de la brida ir = Radio interior F = Fuerza de flexión 68 - Los valores de color azul son óptimos

*Esta tabla es aplicable a aceros estructurales con un límite elástico aproximado de 400 MPa, específicamente cuando se conforman en un ángulo de 90°.

Calcular fuerza para otros materiales:
 Aluminio: F * 50%
 Acero inoxidable: F * 150%

Tabla 2. Tabla de plegado de chapa. Fuente: XOMETRY

Determinar la abertura en V del troquel ("V") en mm y la Fuerza ("F") en toneladas (la tabla nos da el valor en Ton/m) necesaria para realizar el plegado de cada uno de los dos pliegues largos.

- A) V= 16 mm ; F= 26 Ton
- B) V= 20 mm ; F= 45 Ton
- C) V= 20 mm ; F= 30 Ton
- D) V= 20 mm ; F= 15 Ton

6. Para el proceso de plegado se utiliza también la Tabla 3 que permite estimar la recuperación elástica de la chapa. Determinar su valor para el caso que nos ocupa.

- A) 5°
- B) 3°
- C) 7°
- D) 2°

Material			Radio plegado r (mm)	Espesor e (mm)
Acero St37 Aluminio Bronce Cobre	Acero St44 Latón	Acero St52 Acero inox.		
4°	5°	7°	$r < e$	e < 1
5°	6°	9°	$e < r \leq 2e$	
6°	8°	12°	$r > 2e$	
2°	2°	4°	$r < e$	1 ≤ e ≤ 2
3°	3°	5°	$e < r \leq 2e$	
4°	5°	7°	$r > 2e$	
0°	0°	2°	$r < e$	e > 2
1°	1°	3°	$e < r \leq 2e$	
2°	3°	5°	$r > 2e$	

Tabla 3. Recuperación elástica de la chapa plegada. Fuente: "Diseño de útiles de procesamiento de chapa y estampación": J.M. Marín; MARCOMBO.

7. Una vez cortadas las chapas se dispone de una celda de fabricación flexible con la configuración que se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Celda de fabricación Flexible.

Calcular el tiempo de plegado por pieza en la máquina CNC de plegado, conociendo los siguientes tiempos estándar:

- Colocación automática del tope (CNC): 1,5 segundos
- Colocación manual contra el tope: 3,0 segundos
- Plegado automático a 90°: 2,5 segundos

- A) 7 segundos
- B) 14 segundos
- C) 21 segundos
- D) 28 segundos

8. Teniendo en cuenta los resultados de los apartados 4 (proceso de corte por láser) y 7 (proceso de plegado) ¿Cuál es el tiempo de ciclo del proceso completo y cuál es el puesto de trabajo que es cuello de botella?
- A) Tiempo de ciclo 21 segundos, cuello de botella: plegado.
 - B) Tiempo de ciclo 27 segundos, cuello de botella: corte por láser.
 - C) Tiempo de ciclo 28 segundos, cuello de botella: plegado.
 - D) Tiempo de ciclo 37 segundos, cuello de botella: corte por láser.

9. En un diseño posterior se decide reforzar la parte trasera de la bandeja con dos angulares plegados de la misma chapa (AISI 316 de 2,7mm) de dimensiones “L”x40x40, tal y como muestra la figura 4.

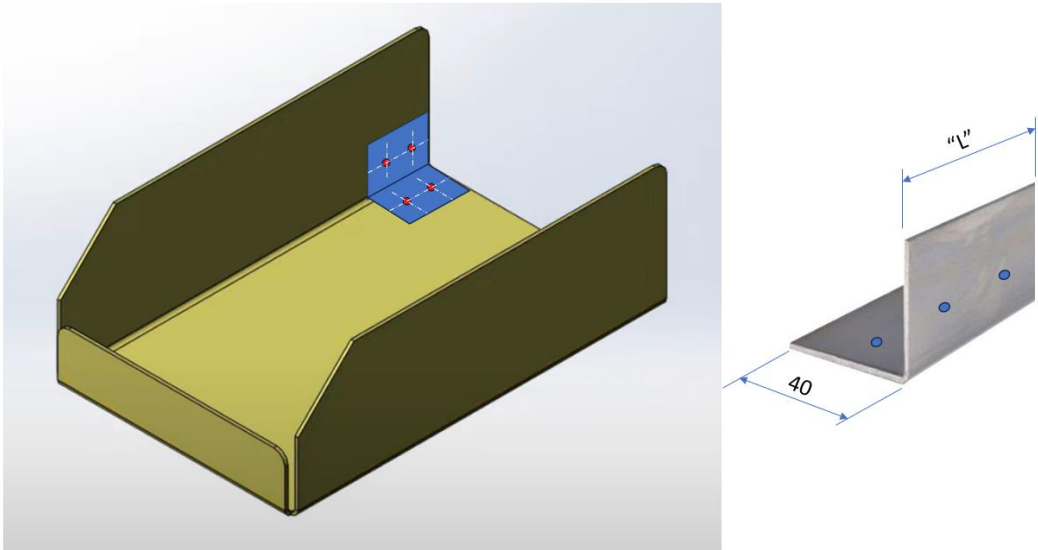


Figura 4. Pieza reforzada con angulares de chapa de acero inoxidable de 2,7mm de espesor. Los remaches que se van a utilizar son la referencia G1827004812 de la Tabla 4.

d1 Ø m/m	L Nominal m/m	E MAX. m/m		d2 Ø m/m	K m/m	W m/m	I m/m	(N)	(N)	Part No/Ref.
4,8	12,3	3,2 - 8,4	4,90 - 5,10	8,70	1,80	3,00	20,00	5100	3900	G1827004812
	16,5	3,2 - 18,0					26,30			G1827004816
6,5	16,5	3,0 - 12,0	6,60 - 7,00	10,60	2,00	4,00	26,50	9900	8100	G1827006516
	12,5	6,0 - 18,0					35,50			G1827006522

Tabla 4. Dimensiones y características del remache estructural de cabeza avellanada – Material A2/A2. Fuente: BRALO

Determinar la longitud mínima “L” del angular de chapa plegada para cumplir con los requisitos de distancias mínimas que recomienda la figura 5.

- A) L = 40 mm
- B) L = 50 mm
- C) L = 60 mm
- D) L = 70 mm

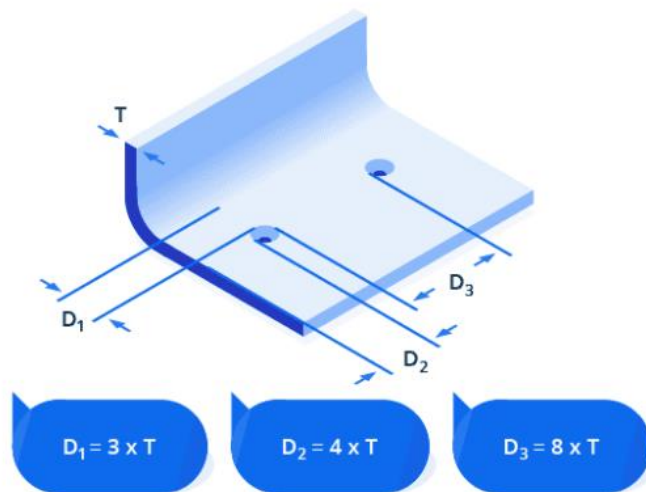
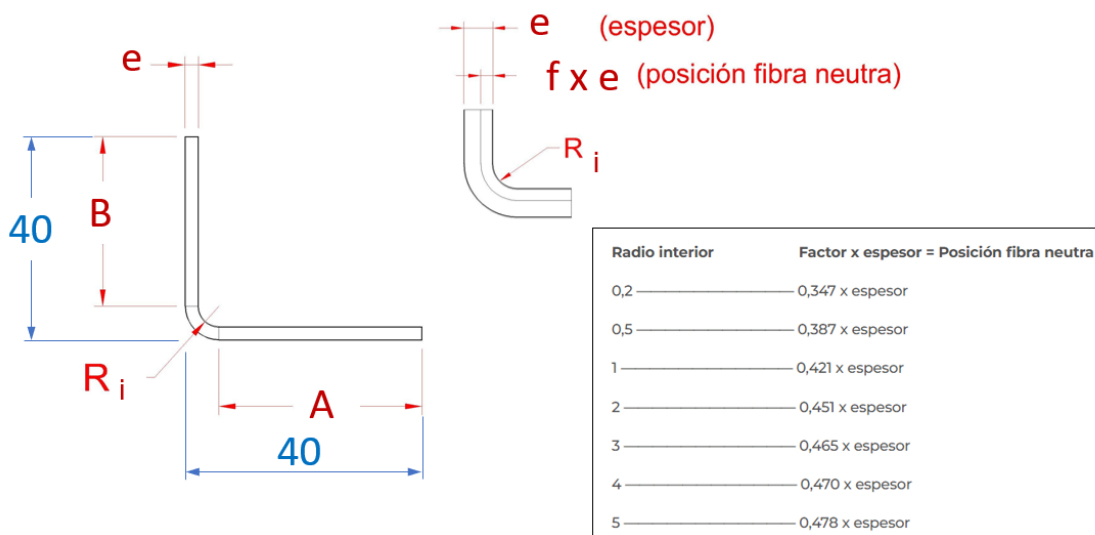


Figura 5. Consejos de diseño para el plegado de chapa metálica. Taladros avellanados: espacio libre y distancias recomendadas. Fuente: Xometry.

10. Calcular la longitud del desarrollo de los angulares de lado 40 mm y ángulo de plegado 90° aplicando la fórmula de la fibra neutra y utilizando las figuras y tablas de la Figura 6.



$$\text{Desarrollo} = A + B + \pi/2 \times (R_i + (f \times e))$$

Figura 6. Cálculo del desarrollo de una chapa en forma de L.
Fuente: METALMAQ

- A) L = 70 mm
- B) L = 73,2 mm
- C) L = 75,2 mm
- D) L = 75,4 mm

PREGUNTAS DE RESERVA:

1. El precio del acero inoxidable AISI 316 (densidad $\rho=7,85 \text{ kg/dm}^3$) es de 6€/kg. ¿Cuál es el coste total de la materia prima necesaria para fabricar las 200 piezas?
A) 8.570 €
B) 7.850 €
C) 5.087 €
D) 2.544 €

2. Para la fabricación de las piezas con el nuevo diseño propuesto en la pregunta 9 es necesario realizar 8 taladros de $\varnothing 4,8\text{mm}$ en la pieza principal. Se analizan diferentes opciones de proceso ¿Cuál de las soluciones propuestas es la mejor tanto para la productividad como para y la calidad del producto final?
A) Corte por láser de los taladros de $\varnothing 4,8\text{mm}$.
B) Máquina combinada de punzonado y corte por láser.
C) Taladrado en fresadora CNC.
D) Taladrado con útil en taladro manual.