

N° piezas		Denominación		Marca	Plano	Modelo	Material
MODIFICACIONES		Tel. gen. Escala		REDUCTOR			
		4,5		ETSII UPM			
Dibujad.		Fecha		Nombre		Hoja n°	
Compr.							
Sustituye a:		Sustituido por:		n° hojas			
Plano n°							



## **TÉCNICAS DE REPRESENTACION**

### **DIBUJO INDUSTRIAL II** **EXAMEN FINAL DE JUNIO**

**25 JUNIO DE 2001**

**NOTA: SE RECUERDA QUE TODOS LOS EJERCICIOS DEBEN IR CORRECTAMENTE IDENTIFICADOS CON NÚMERO DE MATRÍCULA, NOMBRE Y GRUPO. CADA EJERCICIO DEBE REALIZARSE EN HOJAS DISTINTAS.**

1. Designación de los elementos normalizados correspondientes a las marcas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 y 21, sabiendo que el tornillo es de métrica 4, longitud 15 y DIN 84. **(1 punto)**.
2. Calcular las características de todas las ruedas dentadas **(1 punto)** sabiendo que:
  - El ángulo de hélice  $\beta_1$  es de  $85^\circ$ .
  - El índice de reducción es de 68.
  - El módulo es 0.5.

**TIEMPO PARA LOS EJERCICIOS 1 Y 2: 30 MINUTOS. AMBOS EJERCICIOS SE RECOGERAN TRANSCURRIDO EL TIEMPO ASIGNADO.**

**NOTA: SE DEBEN COPIAR LOS VALORES NECESARIOS PARA SU INCLUSIÓN EN LOS DESPIECES.**

3. Determinar el ajuste existente entre las marcas 2 y 5 **(1 punto)** sabiendo que:
  - El ajuste entre 2 y 5 debe estar comprendido entre 0.072 mm y 0.004 mm
  - El rodamiento marca 10 tiene en su aro interior un ajuste comprendido entre 0.039mm y 0.001mm.
  - El rodamiento marca 10 tiene en su aro exterior un ajuste comprendido entre 0.119mm y 0.014mm.
4. Establecer la tolerancia de posición para los taladros de las marcas 1 y 2 **(1 punto)**, sabiendo que la parte no roscada de los tornillos tiene una tolerancia de  $\phi 4g6$  y que los agujeros pasantes tienen tolerancia H13. El ajuste entre las marcas 1 y 2 es  $\phi 80E9/h7$ . Indicar dichas tolerancias en un esquema.

**TIEMPO PARA LOS EJERCICIOS 3 Y 4: 30 MIN. AMBOS EJERCICIOS SE RECOGERAN TRANSCURRIDO EL TIEMPO ASIGNADO.**

**NOTA: SE DEBEN COPIAR LOS VALORES NECESARIOS PARA SU INCLUSIÓN EN LOS DESPIECES.**

5. Realizar en hojas de dibujo independientes A ESCALA NORMALIZADA los despieces acotados de las marcas 4 **(1 punto)**, 6 **(1.5 puntos)** y 2 **(1 punto)**

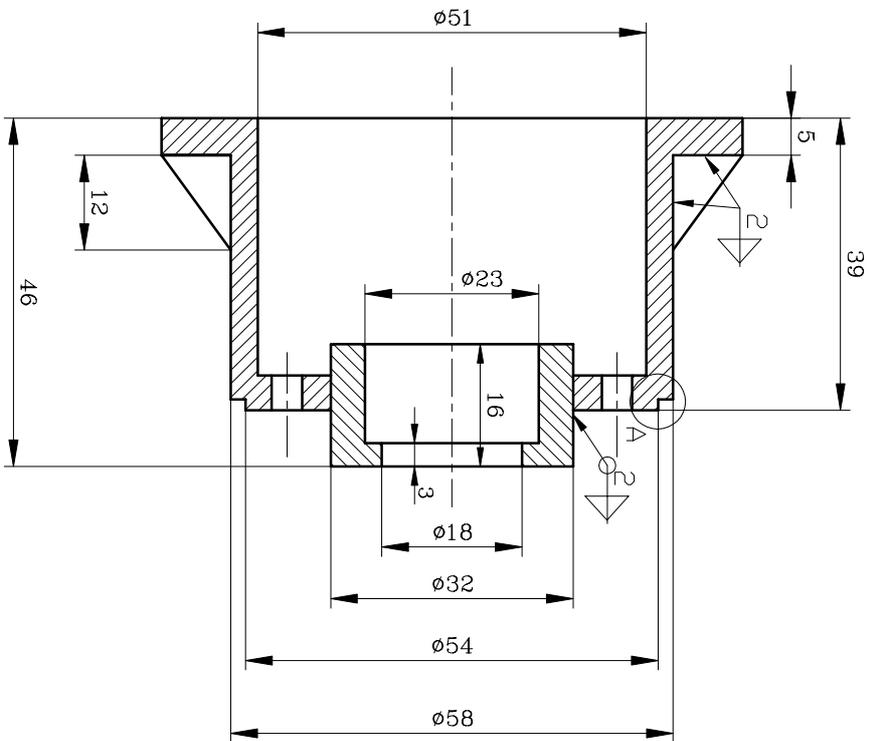
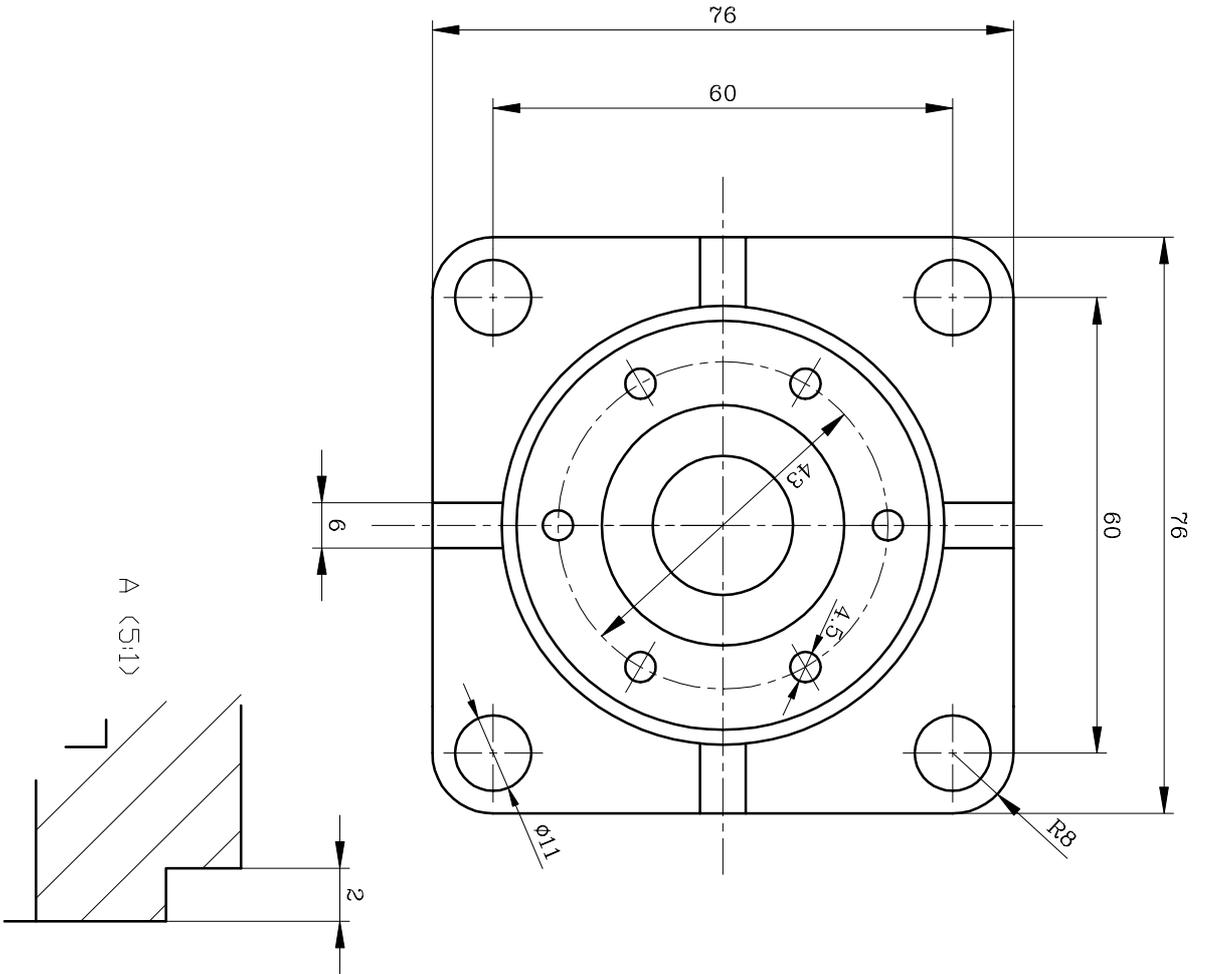
**TIEMPO PARA EL EJERCICIO 5: 60 MIN. LOS TRES EJERCICIOS SE RECOGERAN TRANSCURRIDO EL TIEMPO ASIGNADO.**

6. Realizar A ESCALA NORMALIZADA el despiece acotado de la marca 1 **(2.5 puntos)**.

**TIEMPO PARA EL EJERCICIO 6: 30 MIN.**







Nº Piezas	Denominación	Marca	Plano	Modelo	Material
MODIFICACIONES					EDICION
	Tol. genl Escala	MARCA 6			
	1:1	ETSII UPM			
	Dibujad.	Fecha	Nombre		Hoja nº
	Compr.				
	Sustituye a:	Sustituido por:			Nº Hojas
	Plano nº				

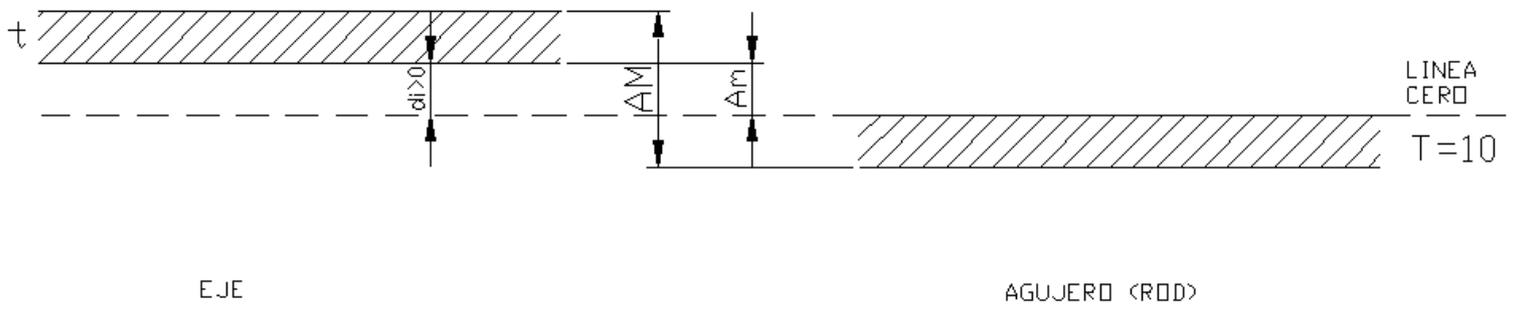


Ajustes

El rodamiento marca 10 impone la tolerancia del eje marca 5 en el que va alojado, y por consiguiente el cálculo se inicia con el ajuste entre el rodamiento y la marca 5.

El aro interior va con apriete puesto que el eje marca 5 gira. Los valores límites son 0,039mm y 0,001mm. El diámetro nominal es de 20 mm correspondiente al aro interior del rodamiento.

El esquema correspondiente es:



En las tablas de tolerancias para rodamientos se obtiene  $Di = -10$  para un diámetro interior de 20mm.

$$AM - Am \geq T+t = t + 10 \quad 38 \geq t + 10 \quad t \leq 28$$

Para un diámetro nominal de 20 se tiene

IT 7	$t = 21$
IT 6	$t = 13$

Para IT7 ( $t = 21$ )

$$AM \geq t + di + 10 \quad 39 \geq 21 + di + 10 \quad di \leq 8$$

$$Am \leq di \quad 1 \leq di$$

De las desigualdades anteriores se deduce que se debe buscar una posición con

$$1 \leq di \leq 8$$

Las posiciones obtenidas son **k7** y **m7** ambas semipreferentes.

Para IT6 ( $t=13$ )

$$AM \geq t + d_i + 10 \quad 39 \geq 13 + d_i + 10 \quad d_i \leq 16$$

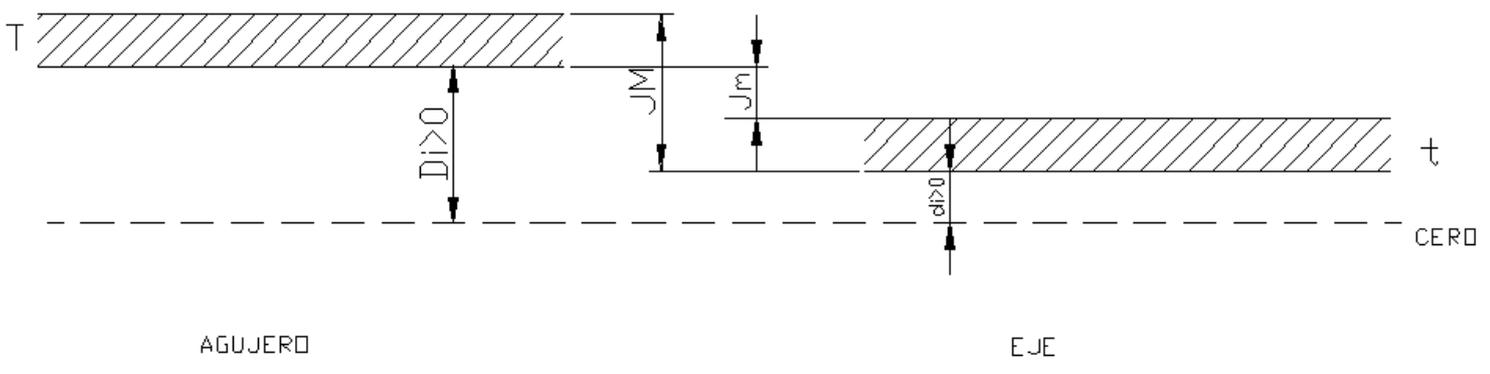
$$Am \leq d_i \quad 1 \leq d_i$$

De las desigualdades anteriores se deduce que se debe buscar una posición con

$$1 \leq d_i \leq 16$$

Las posiciones obtenidas son **k6**, **m6** y **n6**. **k6** y **n6** son preferentes

Con estas dos posibilidades se pasa a determinar el ajuste entre las marcas 2 y 5.



El ajuste es un juego puesto que el eje gira dentro de la marca 2. Los valores límites son 0,072 y 0,004.

$$JM - Jm \geq T + t = T + 13 \quad 68 \geq T + 13 \quad T \leq 55$$

Para un diámetro nominal de 20 se tiene

IT 8	$T = 33$
IT 7	$T = 21$
IT 6	$T = 13$

$$JM \geq T + D_i - d_i$$

$$Jm \leq D_i - d_i - t$$

\* Para IT8 T=33 y eje k6 (t=13 di=2)

$$72 \geq 33 + Di - 2 \quad Di \leq 41$$

$$4 \leq Di - 2 - 13 \quad Di \geq 19$$

Para estos valores límites se encuentran las posiciones **E8** y **F8**. **E8** es semipreferente y **F8** es preferente.

\* Para IT8 T=33 y eje n6 (t= 13 di=15)

$$72 \geq 33 + Di - 15 \quad Di \leq 54$$

$$4 \leq Di - 15 - 13 \quad Di \geq 32$$

Para estos valores límites se encuentra la posición **E8** que es semipreferente.

La solución es, por tanto, **20F8/k6**.

Engranajes

El ángulo de hélice del tornillo es de  $85^\circ$ , ya que la rueda conductora es el tornillo sinfín. El ángulo de hélice de la corona es de  $5^\circ$ .

$$\text{Índice de reducción } i = 68 = 68 \text{ k/k} = Z_{\text{cor}}/Z_{\text{tor}}$$

La distancia aproximada entre ejes se obtiene midiendo en el plano.

$$40 \cong (dp_{\text{tor}} + dp_{\text{cor}})/2 = (m_n \times Z_{\text{tor}} / \cos\beta_{\text{tor}} + m_n \times Z_{\text{cor}} / \cos\beta_{\text{cor}})/2$$

Sustituyendo por los datos conocidos:

$$80 = 0,5 \times k / \cos 85^\circ + 0,5 \times 68 \times k / \cos 5^\circ \quad k \cong 2$$

$$\text{Por tanto } Z_{\text{tor}} = 2 \quad Z_{\text{cor}} = 136$$

Los valores exactos de los diámetros primitivos y la distancia entre ejes son:

$$dp_{\text{tor}} = 0,5 \times k / \cos 85^\circ = 11,5$$

$$dp_{\text{cor}} = 0,5 \times 68 \times k / \cos 5^\circ = 68,3$$

$$\text{Distancia exacta entre ejes} = (dp_{\text{tor}} + dp_{\text{cor}})/2 = 39,9$$

$$\text{Diámetro exterior de la corona} = dp + 2m_n = 68,3 + 1 = 69,3$$

$$R = (2 \times 39,9 - 69,3)/2 = 5,2$$

Designación de las marcas normalizadas

- Marca 11:** Anillo de seguridad 42x1,75 DIN 472  
Ranura 44,5x1,85
- Marca 12:** Anillo obturador 20x32x6
- Marca 13:** Lengüeta 5x6,5 DIN 6888  
Para eje  $\Phi 15$
- Marca 14:** Lengüeta tipo A 6x6x28 DIN 6885  
Ranura  $b=6$   $t_2=2,8$
- Marca 15:** Tuerca de fijación A M20x1 UNE 18-035-80
- Marca 16:** Arandela de retención 20 UNE 18-035-78  
Ranura:  $M=18,5$   $f=4$
- Marca 17:** Anillo de seguridad 12x1 DIN 471  
Ranura de 11,5x1,1
- Marca 18:** Rodamiento 6201  
12x32x10

**Marca 20:** Rodamiento 3200  
10x30x14

**Marca 21:** Tornillo M4x15 DIN 84

### Tolerancias Geométricas

Los tornillos tienen una tolerancia en su parte no roscada de 4g6, luego en máximo material la dimensión es de  $4-0,004=3,996$ .

Los agujeros pasantes tienen una tolerancia de 4,5H13, luego en máximo material la dimensión es de 4,5.

El juego mínimo es  $4,5-3,996=0,504$ , que se puede repartir en partes aproximadamente iguales para ambos, por ejemplo 0,250 para los taladros y 0,254 para los alojamientos de los tornillos.

Para los taladros roscados de la marca 1, hay que aplicar la zona de tolerancia proyectada, que corresponde al espesor de la marca 2 (6mm en este caso).

Dado que los taladros en ambas piezas viene afectados por tolerancia dimensional (4,5H13 y 4g6) se aplica el máximo material.

Las marcas 1 y 2 tienen un ajuste de 80E9/h7, luego se aplicará como referencia el eje común de ambas, al que se aplicará el principio del máximo material.

El esquema correspondiente, para los taladros roscados de la marca 1 es el siguiente

El esquema para los taladros de la marca 2 es

