

1	Junta	13	Feb05 13		Caucho		
1	Mango corona	12	Feb05 12		ABS		
1	Piñón intermedio	11	Feb05 11		ABS		
2	Casquillo separador	10	Feb05 10		Bronce		
2	Tornillos	9		M4x8 DIN 84	Acero		
1	Bloqueo husillo	8	Feb05 8		ABS		
1	Junta tórica	7	Feb05 7		Caucho	$\phi 6 \times \phi 12$	
1	Cierre superior	6	Feb05 6		ABS		
1	Guía porta husillo	5	Feb05 5		Bronce		
1	Husillo piñón	4	Feb05 4		Acero		
1	Porta husillo	3	Feb05 3		Bronce		
1	Válvula	2	Feb05 2		Teflón		
1	Cuerpo válvula	1	Feb05 1		Bronce		

Cantidad	Denominación	Marca	Dibuj. n	Modelo	Material	Peso	Observaciones			
MODIFICACIONES				VALVULA RAPIDA POR ENGRANAJES GIG ETSII UPM				EDICION		
	Tol.gen.	Escala								
		1:1								
	Fecha	Nombre								
	Dibujad.						Hoja n °			
	Compr.						Nº hojas			
Examen de Dibujo Industrial (Ing. Quím.) y Dibujo Industrial II (Ing. Indus.) 2.5.05										

CONJUNTO VALVULA RÁPIDA POR ENGRANAJES

ENUNCIADO

Notas previas:

- Debido a la corrección de ejercicio de todos los grupos por un solo profesor, cada ejercicio debe ser entregado en una hoja **INDIVIDUAL**, de papel de la escuela para los ejercicios de cálculo y en papel de dibujo milimetrado para los despieces.
- Todas las hojas del examen deben estar **DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS** con **NOMBRE, NÚMERO, GRUPO Y ASIGNATURA**.

Ejercicio 1. Transformación del movimiento mediante unión roscada. Explique los parámetros implicados, casos de funcionamiento, tipos de rosca utilizados. Diseñe la unión roscada de perfil trapezoidal de un mecanismo que avanza 700 mm en 50 vueltas. (1 Punto)

Ejercicio 2. Para aumentar la velocidad de accionamiento el mango, marca 12, tiene una corona con dentado cilíndrico recto interior de 48 dientes. Determinar razonadamente todos los datos (Z, diámetro primitivo, diámetro exterior, K e Y) de las ruedas dentadas de las marcas 4 y 11, escribiendo las tablas correspondientes. (1 Punto).

Ejercicio 3. Determinar razonadamente el tipo de ajuste y las tolerancias normalizadas preferentes de las marcas 3 y 5 para la dimensión nominal de 10 , y de las marcas 4 y 6 para la dimensión nominal de $\phi 6$, sabiendo que:

- Los ajustes entre las marcas 3 y 5 y entre las marcas 4 y 6 deben estar comprendidos entre 0.004 y 0.035 mm (1 Punto).

Los ejercicios 1, 2 y 3 se recogerán a los **60 minutos** de comenzado el examen.

Ejercicio 4. Plano de despiece correctamente representado y acotado de la marca 6 (2 Puntos). En el plano representétese la tolerancia de posición de valor 0,2 que garantiza que los ejes de giro de los engranajes del conjunto están a la distancia adecuada. Aplíquese cuando proceda el principio de máximo material (0,5 Puntos)

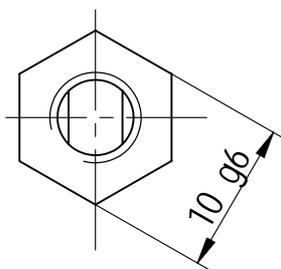
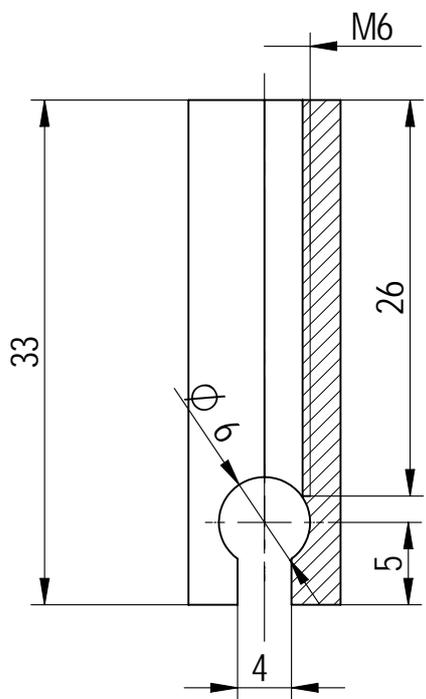
Ejercicio 5. Plano de despiece correctamente representado y acotado de la marca 3 (1,5 Puntos).

Los ejercicios 4 y 5 se recogerán a los **70 minutos** de recogidos los anteriores.

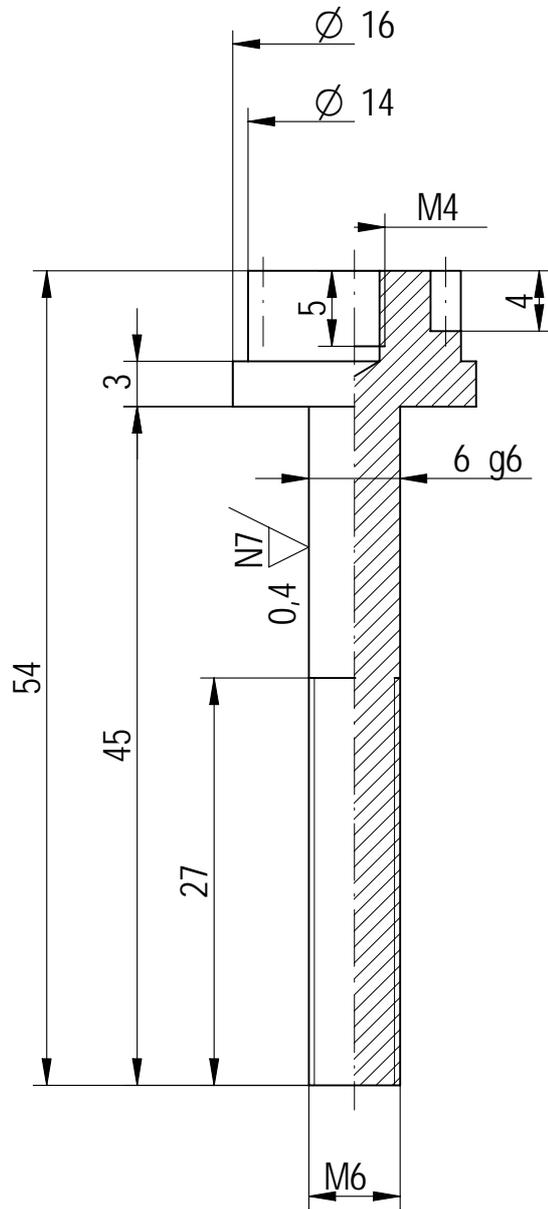
Ejercicio 6. Plano de despiece correctamente representado y acotado de la marca 4 (1 Punto), reflejando los datos de los cálculos anteriores. En el plano representétese un acabado superficial para toda la pieza de N8 y para la superficie de contacto con la marca 6 una calidad N7 con arranque de viruta y un valor de sobre medida para mecanizado de 0,4 (0,5 Puntos).

Ejercicio 7. Plano de despiece correctamente representado y acotado de la marca 12 tratando a la corona interior como si fuera exterior, con su misma tabla. (1,5 Puntos).

Los ejercicios 6 y 7 se recogerán a los **50 minutos** de recogidos los anteriores.



SIS. REP.	Escala:	FIRMA	DIBUJO INDUSTRIAL (IQ) / DIBUJO INDUSTRIAL II (III)	SERIE	Feb 05
	2:1		M3 PORTAHUSILLO	Nº:	M3
Nombre:		DNI		Realizado:	GIGS
Apellidos:	GIG - ETSII - UPM				
Matrícula:				Grupo	Fecha:

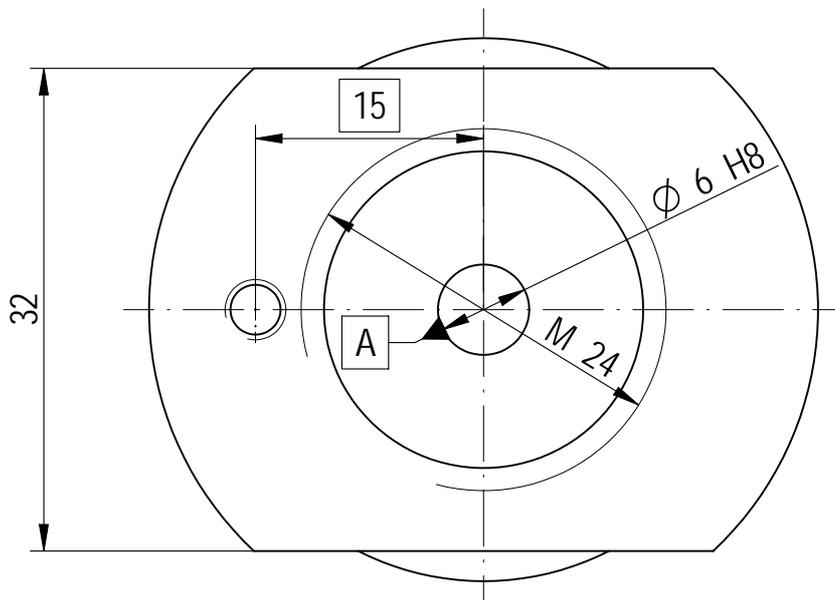
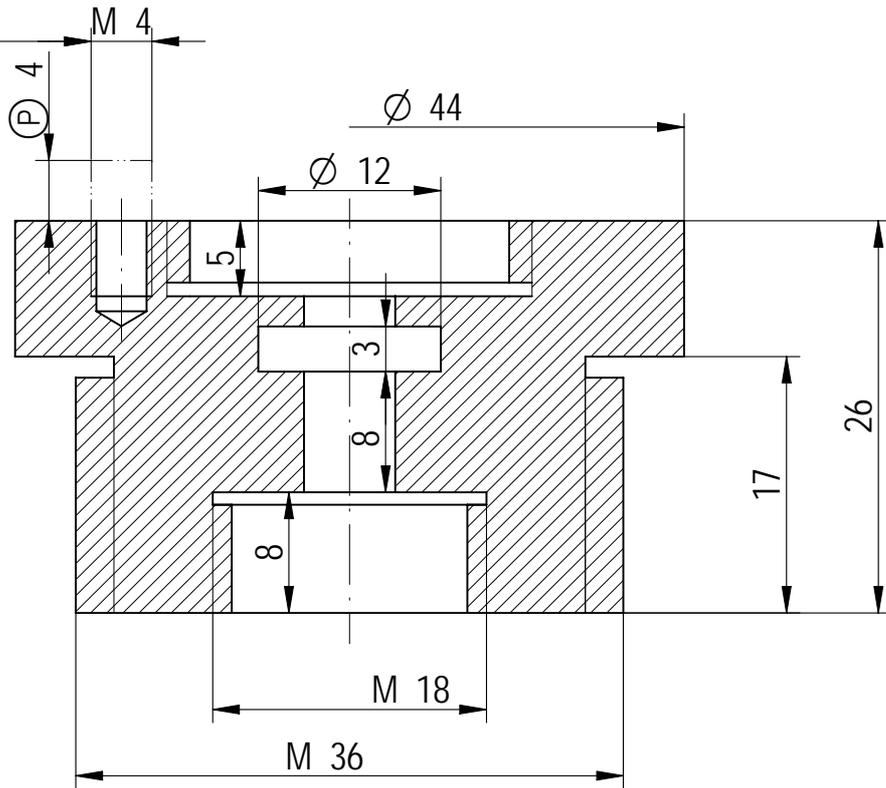


1 ∇ N8 / (∇ N7 /)

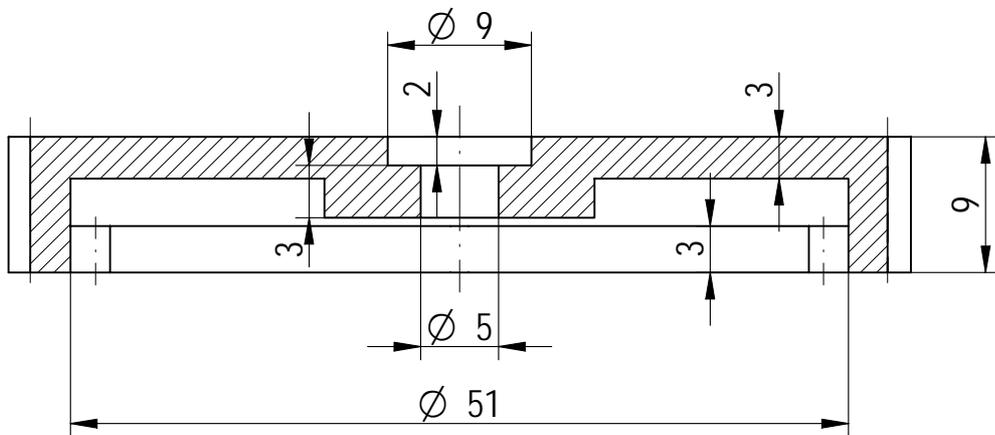
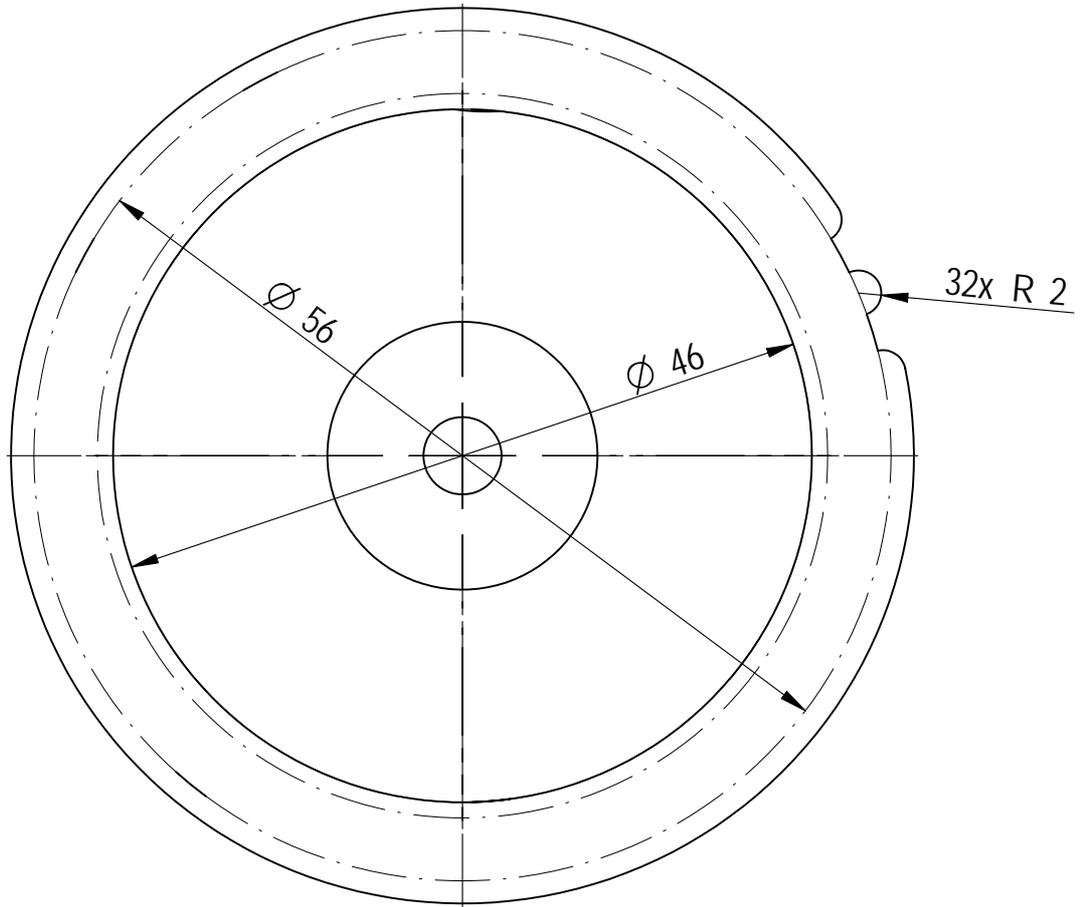
DATOS DE LA RUEDA		
Módulo	m	1
Nº de dientes	Z1	12
Cremallera tipo		UNE 18016
Diámetro primitivo	dp	12
Medida entre 6 dientes	K	4.6
Distancia entre ejes	C	15
Rueda conjugada	Z2	18
	Plano nº	FEB05_11

SIS. REP.	Escala:	FIRMA	DIBUJO INDUSTRIAL (IQ) / DIBUJO INDUSTRIAL II (III)	SERIE	Feb 05
	2:1		M4 HUSILLO PIÑON	Nº:	M4
Nombre:		DNI		Realizado:	GIGS
Apellidos:			GIG - ETSII - UPM		
Matrícula:	Grupo	Fecha:			

⊕ 0,2 (P) A



SIS. REP.	Escala:	FIRMA	DIBUJO INDUSTRIAL (IQ) / DIBUJO INDUSTRIAL II (III)	SERIE	Feb 05
	2:1		M6 CIERRE SUPERIOR	Nº:	M6
Nombre:		DNI		Realizado:	GIGS
Apellidos:			GIG - ETSII - UPM		
Matrícula:	Grupo	Fecha:			



DATOS DE LA RUEDA		
Módulo	m	1
Nº de dientes	Z1	48
Cremallera tipo		UNE 18016
Diámetro primitivo	dp	48.0
Medida entre 6 dientes	K	16.9
Distancia entre ejes	C	15
Rueda conjugada	Z2	18
	Plano nº	FEB05_11

SIS. REP.	Escala:	FIRMA	DIBUJO INDUSTRIAL (IQ) / DII		
	2:1		M12 MANGO CORONA		Nº: M12
Nombre:		DN1			Realizado: GIG
Apellidos:			GIG - ETSII - UPM		
Matrícula:	Grupo	Fecha:			

SOLUCION**1. TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO MEDIANTE UNIÓN ROSCADA**

La base de la transformación del movimiento en la unión roscada es la geometría helicoidal mediante la cual se convierte el movimiento rotacional en movimiento lineal y en algunas situaciones el movimiento lineal en rotacional.

Los parámetros fundamentales implicados en una unión roscada son:

- Paso de la hélice (**Ph**): lo que se avanza en dirección axial cuando se realiza una vuelta completa.
- Número de hilos (**N**): la unión roscada puede constar de una sola hélice o de varias adecuadamente desfasadas. A mayor número de hilos se obtienen uniones más resistentes, pero más difíciles de realizar.
- División (**P**): es la distancia axial entre dos hilos consecutivos. Su valor es $P=Ph/N$.
- Diámetro nominal (**d**): es el diámetro que define la unión entre el elemento roscado exterior e interior de la unión roscada. Coincide con el diámetro exterior de la rosca exterior.
- Perfil de la rosca (**M, W, Tr, etc**); define el perfil geométrico del hilo de la rosca mediante un plano que contiene el eje de la hélice. Para la transformación de moviendo se emplea mayoritariamente el perfil trapezoidal (**W**), aunque para aplicaciones de tipo mordaza también se emplea el perfil métrico (**M**).
- Sentido de la hélice(L o R): a derechas, lo más habitual, o izquierdas, menos frecuente pero utilizado en mecanismos de transformación de movimiento.

En una unión roscada intervienen dos elementos, el tornillo, husillo, rosca exterior o rosca macho por un lado y la tuerca, rosca interior o rosca hembra por el otro. Cada uno de estos elementos puede tener dos movimientos, uno de giro y uno de traslación, lo que totaliza cuatro movimientos posibles en la unión.

Para que se produzca correctamente la transformación del movimiento de giro en traslación se debe permitir un movimiento, giro o traslación, en un elemento, tuerca o tornillo, e impedir es mismo movimiento en el otro elemento, tornillo o tuerca. En definitiva debe haber dos movimientos permitidos, uno de giro y otro de traslación, e impedidos los otros dos.

Una relación de los posibles estados es:

- Tres movimientos impedidos: la unión roscada se bloquea.
- Dos movimientos de giro impedidos: la unión se traslada como un único elemento y no hay transformación de movimiento.
- Dos movimientos de traslación impedidos: la unión gira como un único elemento y no hay transformación de movimiento.
- Un solo o ningún movimiento impedido: no hay transformación de movimiento controlable.

Para impedir el movimiento de giro se emplean caras planas, pasadores, tornillos guía, prisioneros u otros elementos. Para impedir el movimiento axial se emplean resaltes, anillos de seguridad, tapas y otros elementos.

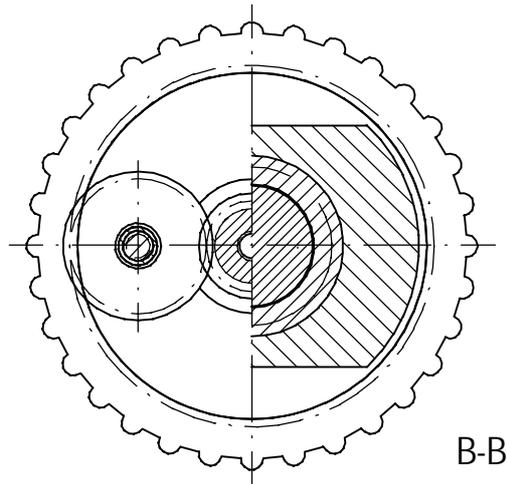
Una unión que avanza 700mm en 50 vueltas tiene un paso $Ph = 700/50 = 14$ mm. En las roscas métricas no hay paso de 14 ni de 7. En las roscas trapezoidales, para los diámetros nominales de 40, 44, 60, 120 y otros encontramos divisiones de 7 mm y de 14mm. Para obtener el paso de 14 se puede tomar 1 hilo con división de 14 o dos hilos con división de 7. De esta forma serían válidas las siguientes designaciones:

- Tr 40 x 14 P 7
- Tr 60 x 14
- Tr 120 x 14

2. CALCULO DEL ENGRANAJE

Como se puede ver más claramente en el corte B-B del conjunto la relación entre los diámetros primitivos de las ruedas es:

$$dp_{12} = 2 \times dp_{11} + dp_4 \quad (1)$$



Como todas engranan y son rectas el módulo m es el mismo para todas luego la relación anterior se puede expresar en términos de número de dientes:

$$Z_{12} = 2 \times Z_{11} + Z_4 \quad (2)$$

Como nos dicen que Z_{12} es 48, midiendo se tiene que el dp_{12} es aproximadamente de 48 mm luego:

$$m = 48 / Z_{12} = 1, \text{ que es la medida normalizada más próxima.}$$

Midiendo dp_{11} y dp_4 se tienen valores de 18 y 12 mm respectivamente que conducen a:

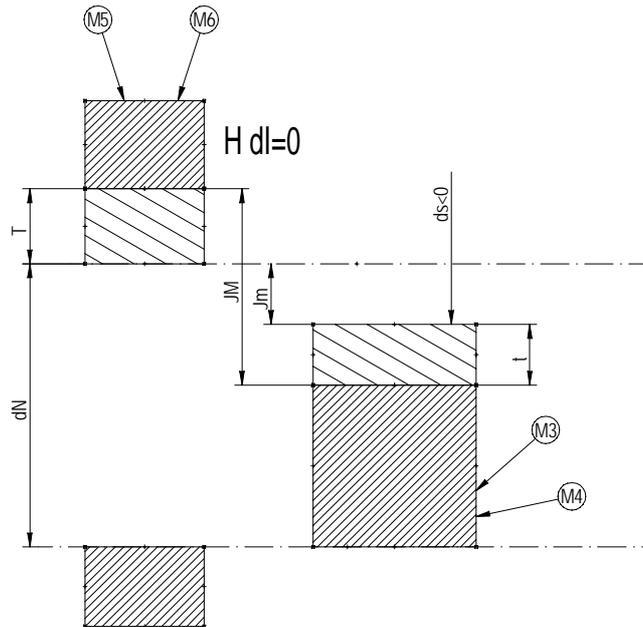
$$Z_{11} = 18, \quad Z_4 = 12 \text{ que se comprueba cumple la ecuación (2).}$$

Marca 4		Marca 11	
m	1	m	1
Z	12	Z	18
dp	12	dp	18
dc	14	dc	20
Y	2	Y	2
K	4,6	K	4,7

3. TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Por condiciones de funcionamiento , el ajuste entre las marcas 3 y 5 se trata de un juego ya que ambas tienen movimiento de traslación relativo. Lo mismo sucede con las marcas 4 y 6 que tienen giro relativo.

Dado que son pares de piezas que sólo ajustan dos a dos se tomará en ambos caso agujero base. El esquema siguiente es válido para los dos ajustes:



Para el ajuste entre las marcas 4 y 6 la dimensión nominal es $\phi 6$.

El ajuste entre 4 y 6 tiene los siguientes valores:

$$J_m \geq 4 \quad J_M \leq 35 \quad T_6 + t_4 \leq J_M - j_m = 35 - 4 = 31$$

Los valores de las tolerancias para las distintas calidades:

IT	5	6	7	8
T/t	5	8	12	18

Las calidades que más se acercan son 8 y 7.

Estableciendo las condiciones de juego máximo y mínimo se tiene:

$$J_m = D_i - d_s = 0 - d_s \geq 4, \text{ es decir, } |d_s| \geq 4$$

$$J_M = D_s - d_i = T_6 + t_4 + |d_s| \leq 35, \text{ es decir } |d_s| \leq 35 - 18 - 12 = 5, \text{ es decir, } |d_s| \leq 5$$

De donde se tiene:

$d_s = -4$ para la posición **g**, es decir, se tiene $\phi 12H8/g7$ donde **g7** no es preferente y se puede cambiar por **g6** que si lo es. La solución es:

$$\phi 6H8/g6$$

Para el ajuste entre las marcas 3 y 5 la dimensión nominal es 10.

El ajuste entre 3 y 5 tiene los siguientes valores:

$$J_m \geq 4 \quad J_M \leq 35 \quad T_6 + t_4 \leq J_M - j_m = 35 - 4 = 31$$

Los valores de las tolerancias para las distintas calidades:

IT	5	6	7	8
T/t	6	9	15	22

Las calidades que más se acercan son 8 y 6.

Estableciendo las condiciones de juego máximo y mínimo se tiene:

$$J_m = D_i - d_s = 0 - d_s \geq 4, \text{ es decir, } |d_s| \geq 4$$

$$J_M = D_s - d_i = T_5 + t_3 + |d_s| \leq 35, \text{ es decir } |d_s| \leq 35 - 22 - 9 = 4, \text{ es decir, } |d_s| \leq 4$$

De donde se tiene:

$ds = -5$ para la posición **g**, que es muy cercana pero no vale. Se cambia la calidad de la marca 5 de 8 a 7 y se tiene:

$JM = D_s - d_i = T_5 + t_3 + |ds| \leq 35$, es decir $|ds| \leq 35 - 15 - 9 = 11$, es decir, $|ds| \leq 11$

En este caso también es la posición **g** la válida. La solución final es

10H7/g6

Marca 3	10g6
Marca 4	$\phi 6g6$
Marca 5	10H7
Marca 6	$\phi 6H8$