

## **TRANSMISIONES POR CREMALLERA PIÑÓN**

### **Cremalleras**

#### **Introducción**

Con el fin de satisfacer la demanda de la gran mayoría de sistemas de transmisión lineal por piñón cremallera, KOOM® presenta una completa serie de tipos y medidas en diversos materiales que combinándolos apropiadamente cumplen el objetivo deseado.

Las cremalleras, fabricadas con dentado templado en todas sus variantes, son cuidadosamente acabadas por rectificado de todas sus caras con lo que se garantiza una excelente regularidad de engranaje además de una muy buena transmisión de movimiento uniforme, silencioso y sin vibraciones. El rectificado se efectúa sobre máquinas CNC de última generación lográndose unos niveles de precisión muy elevados.

La versión de cremallera con dentado helicoidal, disponible en todos los módulos, aporta a las ventajas antes mencionadas un aumento de la superficie de contacto con lo que se produce una gran mejora en las prestaciones (capacidad de carga) del sistema.

El ángulo de la hélice  $19^{\circ} 31' 42''$  está especialmente seleccionado para que cada vuelta del piñón, la carrera efectuada sea un valor entero sin decimales facilitando de esta forma la medición por medio de elementos mecánicos.

#### **MATERIALES, TRATAMIENTOS TERMICOS Y PRECISIONES ALCANZADAS.**

Las cremalleras del presente catálogo se fabrican en tres tipos de materiales diferentes para satisfacer los distintos grados de prestaciones que pueden ser necesarios. Aparte de los que se mencionan, fabricamos bajo demanda cremalleras y piñones en otros tipos de materiales con los que también se pueden alcanzar altos grados de eficacia en el funcionamiento del sistema.

##### **Tipo I: Material F-114 bonificado R=70 Kg/mm<sup>2</sup>.**

Este tipo de material se utiliza para aplicaciones generales sin grandes exigencias y cargas medio-pequeñas. Las cremalleras son acabadas por fresado lográndose un error de paso individual de 0,01 mm máximo y en su longitud total de 0.15 mm.

##### **Tipo II: Material F-114 bonificado y templado por inducción HRC= 52**

Las cremalleras fabricadas con este tipo de material y tratamiento, aportan unas prestaciones medias/altas en cuanto a la capacidad de carga se refiere. Los dientes son templados por inducción y posteriormente rectificados. Con este proceso se logran notables prestaciones de traslación, errores de paso individual de 0,003 mm y en su longitud total 0,035 mm.

Todas las caras de la cremallera son rectificadas obteniéndose una buena calidad superficial

##### **Tipo III: Material 18 NiCrMo5 (F-154) de cementación y temple HRc = 58-62**

Este tipo de material se utiliza para cremalleras con altas prestaciones. La dureza superficial y la profundidad de la capa templada muy uniforme aportan al dentado unas elevadas prestaciones. El acabado de los dientes es por rectificado con una rugosidad de  $Ra < 0,8$ .

La precisión obtenida por rectificado es muy alta, siendo el error de paso individual de 0,003 mm y el total de 0,035 mm.

**NOTA: Bajo plano se fabrica cualquier tipo de cremallera/piñón, incluido módulos, materiales y tratamientos aquí no descritos.**

Un resumen de las capacidades mecánicas de los tres tipos son:

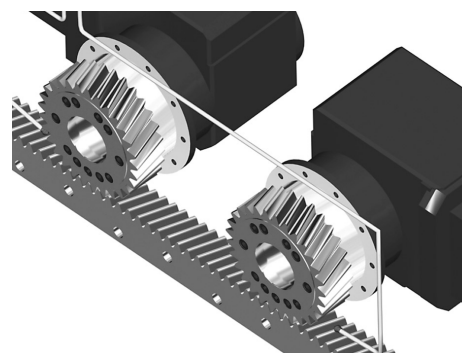
CAPACIDADES MECÁNICAS							
Material	Tipo	Tratamiento térmico	Capacidad	Precisión del perfil	Ra	Error	
						Paso	Total
<b>I</b>	F-114	Recocido isotérmico con sucesivo temple y revenido	>70 kg/mm <sup>2</sup>	Clase 8 según DIN 3962	<0,8	0.01	0.15
<b>II</b>	F-114	Recocido isotérmico con sucesivo temple y revenido	>52 HRc	Clase 5 según DIN 3962	<0,8	0.003	0.035
<b>III</b>	F1540	Cementado, templado y revenido	58-62 HRc	Clase 5 según DIN 3962	<0,8	0.003	0.035

## Piñones

Los piñones **KOOM®** se fabrican en las versiones dentado recto y helicoidal, pudiéndose, bajo plano, adaptar los valores que aparecen en este catálogo tanto en su configuración geométrica como número de dientes y corrección de los mismos a las necesidades del cliente.

El material de los piñones es siempre cementado templado (**F 1540**) con una dureza **HRc** de 58÷62 y una precisión de dentado en el mecanizado **clase 5** según **DIN 3962**.

El acabado superficial de los dientes es **Ra** ≤ 0,8.



## Selección del módulo del mecanismo piñón cremallera

En principio, el primer paso a dar es calcular la carga tangencial sobre el diente del piñón/cremallera y considerar la velocidad lineal de desplazamiento.

Con estos datos podemos ir a seleccionar directamente el módulo apropiado para la transmisión que estamos calculando pero es importante señalar que los datos de carga calculados son datos teóricos, válidos para mecanismos en condiciones ideales de funcionamiento como son por ejemplo ausencia de golpes (choques), de deformaciones estructurales (rigidez), una alineación perfecta piñón - cremallera sin errores de mecanización, etc...

Por este motivo, se debe de aplicar al dato calculado de carga tangencial un coeficiente de seguridad que oscila entre 1,5 y 3 para lo cual y de forma orientativa se adjunta un cuadro de coeficientes en función del tiempo de utilización de la máquina y el tipo de carga con que funciona la misma.

Tomada la decisión del coeficiente de seguridad a aplicar y una vez multiplicado por la carga calculada empíricamente por una parte y por la otra la velocidad lineal, es cuando podemos ir a los diagramas de selección.

Estos diagramas están basados en las consideraciones de **LEWIS** y **HERZ** y para su cálculo se han introducido oportunamente unos coeficientes de corrección al objeto de garantizar el respeto de los valores de flexión en la base del diente y de la presión de Herz adecuada a las características de los materiales y de los tratamientos térmicos propuestos.

A continuación mostramos una tabla orientativa para seleccionar el coeficiente de seguridad más adecuado para cada aplicación. Siendo en todo caso decisión del cliente la selección del mismo.

Tiempo de trabajo	Tipo de carga		
	Uniforme	Moderada	Pesada
Ocasional (1/2 hora)	1.5	1.8	2.3
Intermitente (3 horas)	1.8	2	2.5
8-10 horas	2	2.25	2.8
24 horas	2	2.5	3

## Cálculos para la selección de cremalleras

Partiendo unas condiciones mecánicas previas como son la masa a desplazar, velocidad, aceleración de la misma y coeficiente de seguridad tenemos que deducir las fuerzas corregidas que nos permitan entrar en las tablas "RECTO - HELICOIDAL" que nos informarán del módulo más adecuado y con él el número de dientes del piñón.

Existen dos opciones iniciales: Fuerza Tangencial horizontal o vertical.

El cálculo es el mismo sólo se diferencia en la fuerza a tener en cuenta.

Fuerza tangencial real		
Vertical	$F_{vt} = P \cdot (9,81 + a)$	$F_{vt}$ = Fuerza tangencial vertical teórica. [N]
Horizontal	$F_{ht} = P \cdot (9,81 \mu + a)$	$F_{ht}$ = Fuerza tangencial horizontal teórica. [N]
		$P$ = Masa a elevar o trasladar. [kg]
		$a$ = Aceleración lineal. [m/s <sup>2</sup> ]
		$\mu$ = Coeficiente rozamiento

Fuerza tangencial corregida		
Vertical	$F_{vc} = F_{vt} \cdot K$	$F_{vc}$ = Fuerza tangencial vertical corregida. [N]
Horizontal	$F_{hc} = F_{ht} \cdot K$	$F_{hc}$ = Fuerza tangencial horizontal corregida. [N]
		$K$ = Coeficiente de seguridad.

Con este valor se entra en los diagramas **RECTO-HELICOIDAL** de selección del modulo (páginas 58-59). Se determina entonces la tipología y la dimensión de la cremallera necesaria según los materiales y los tratamientos disponibles, y con el módulo el diámetro primitivo del piñón:

Diámetro primitivo		
Vertical	$dp = \frac{M \cdot 2000 \cdot \eta}{F_{tv}}$	$F_{tv/h}$ = Fuerzas tangenciales vertical/horizontal
Horizontal	$dp = \frac{M \cdot 2000 \cdot \eta}{F_{th}}$	$dp$ = Diámetro primitivo. [mm]
		$M$ = Par de giro. [Nm]
		$\eta$ = Rendimiento piñón cremallera.

## Ejemplo de cálculo

Disponemos de una masa a elevar de 400 kg con una velocidad lineal de 1,5 m/s, una aceleración de 3 m/s<sup>2</sup> y esperamos un rendimiento piñón-cremallera del 90%. Con un coeficiente de seguridad de 2,5 deseamos buscar el módulo de la cremallera y el piñón correspondiente y el par necesario.

**Fuerza tangencial vertical real**

$$F_{vt} = 400 \cdot (9,81 + 3)$$

$$F_{vt} = 5120 \text{ N}$$

**Fuerza tangencial vertical corregida**

$$F_{vc} = 5120 \cdot 2,5$$

$$F_{vc} = 12800 \text{ N}$$

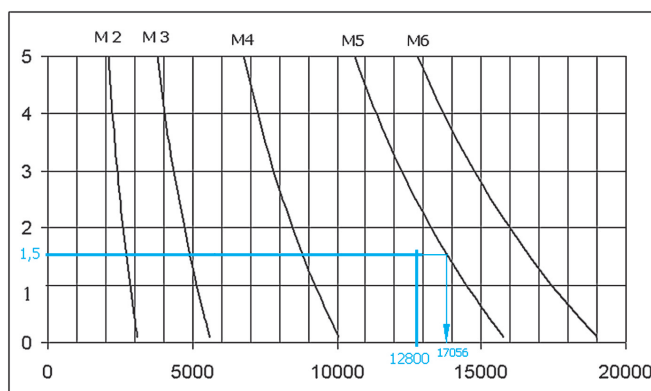
Con el valor de la fuerza tangencial entramos en la tabla de selección para Diente Recto y deducimos la tipología y dimensión de la cremallera necesaria.

Elegimos las siguiente tabla para el cálculo:

- **Material bonificado** (F 114) y templado por inducción HRC = 52 (página 66).

Deduciendo los siguientes valores:

- Dentado recto ( $\beta=0$ ).
- Módulo seleccionado:  $m=5$ .
- Fuerza tangencial máxima (= Fvc) 16750 N.



Seleccionado el módulo suponemos, para deducir el par necesario suponemos un número de dientes, en este caso será:

$z = 24$  dientes  
 $m = 5$

A partir de aquí se determina la dimensión del piñón y el par necesario para transmitir esa fuerza:

**Diámetro primitivo**

**Vertical**

$$dp = \frac{M \cdot 2000 \cdot \eta}{F_{tv}}$$

**Horizontal**

$$dp = \frac{M \cdot 2000 \cdot \eta}{F_{th}}$$

$F_{tv/h}$  = Fuerzas tangenciales vertical/horizontal

$dp$  = Diámetro primitivo. [mm]

$M$  = Par de giro. [Nm]

$\eta$  = Rendimiento piñón cremallera.

Con este valor del diámetro primitivo deducimos el número de dientes del piñón en función del entre-eje o cualquier otro parámetro conocido (en este caso suponemos  $z=20$  dientes).

### Resumen

Los datos iniciales a tener en cuenta son:

- Masa a trasladar/elevar.
- Velocidad lineal.
- Aceleración.
- Rendimiento mecanismo cremallera.
- Coeficiente de seguridad.

Con estos datos deducimos los valores del mecanismo:

- Fuerza tangencial vertical/horizontal corregida.
- Módulo (en función del material).
- Velocidad de giro
- Par a transmitir

**Nota:** Si aparecen limitaciones de tipo dimensional (espacio ocupado por el piñón, distancia entre ejes, etc.), se puede establecer un número de dientes adecuado a las propias exigencias del mecanismo, escogiendo las características del grupo motor-reductor, etc.

Suponiendo que tenemos un espacio para el diámetro exterior del piñón no superior a 104 mm, se determinan las características del grupo motor-reductor a aplicar al piñón:

Deducimos el número de dientes del piñón y a partir de él los valores de par de giro y revoluciones del piñón:

<b>Dientes del piñón</b>	$z = \frac{d \max}{m} = \frac{104}{5} = 20,8 \Rightarrow z = 20 \text{ dientes}$ $dp = m \cdot z = 5 \cdot 20 = 100 \text{ mm}$
<b>Revoluciones sobre el piñón</b>	$n = \frac{V \cdot 60000}{dp \cdot \pi} = \frac{1,5 \cdot 60000}{100 \cdot \pi} = 286,5 \text{ r.p.m.}$
<b>Par de giro sobre el piñón</b>	$M = \frac{dp \cdot F_{vr}}{2000 \cdot \eta} = \frac{100 \cdot 5120}{2000 \cdot 0,9} = 284,4 \text{ Nm}$

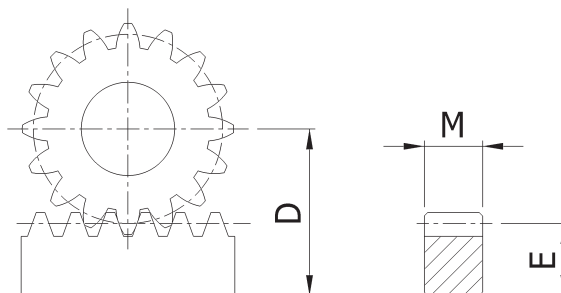
En este caso se ha supuesto un piñón que no aparece en catálogo, esto es porque los piñones que se muestran en este catálogo están especialmente diseñados para acoplarlos con una salida ISO 9409, pero bajo pedido se puede diseñar cualquier tipo de piñón, de cualquier forma y dimensiones, aunque no se encuentre reflejado en el presente catálogo.

## Ejemplo de comparación dimensional a igualdad de prestaciones

A modo de ejemplo esta tabla ilustra la comparativa de capacidades, a igualdad de características mecánicas, de cada una de las cremalleras.

### DATOS DE ENTRADA

- Fuerza tangencial necesaria : 5000 N
- Coeficiente de seguridad : 2,2
- Fuerza tangencial corregida : 11000 N
- Velocidad lineal : 1 m/s
- Dentado : Recto
- Piñón : Z=24



Material	Módulo	a	E	D	r.p.m. piñón	Par sobre el piñón	Fuerza tangencial máx. [daN]	Dientes de la cremallera
Bonificado	10	97	35	205	80	750	17440	
Templado por inducción	5	49	44	109	160	375	12070	
Cementado templado	4	39	87	85	199	300	13320	

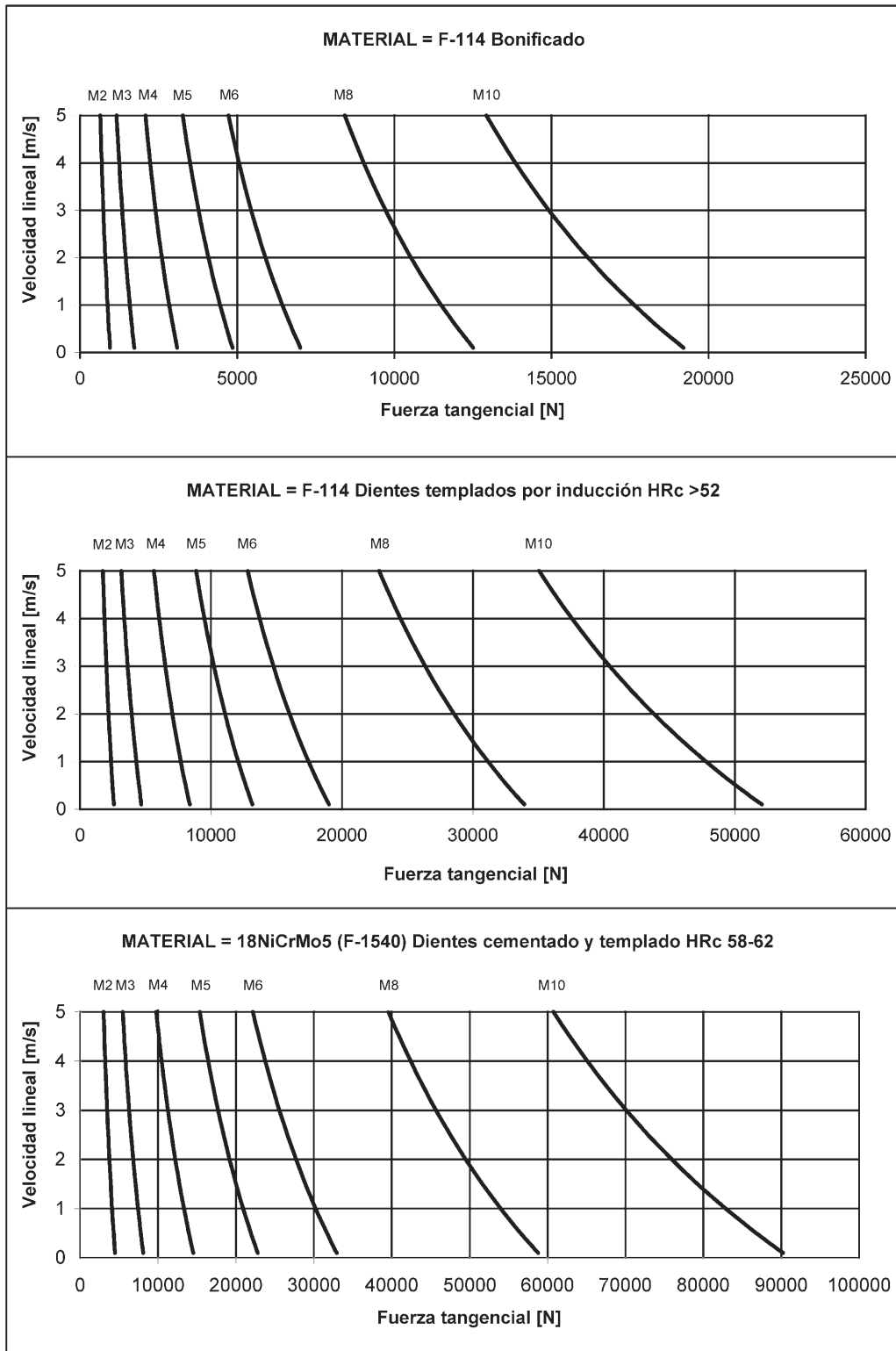
### Pedido

A la hora de realizar un pedido conviene especificar el tipo de cremallera , disposición de los agujeros (si los hubiera) y la longitud deseada.

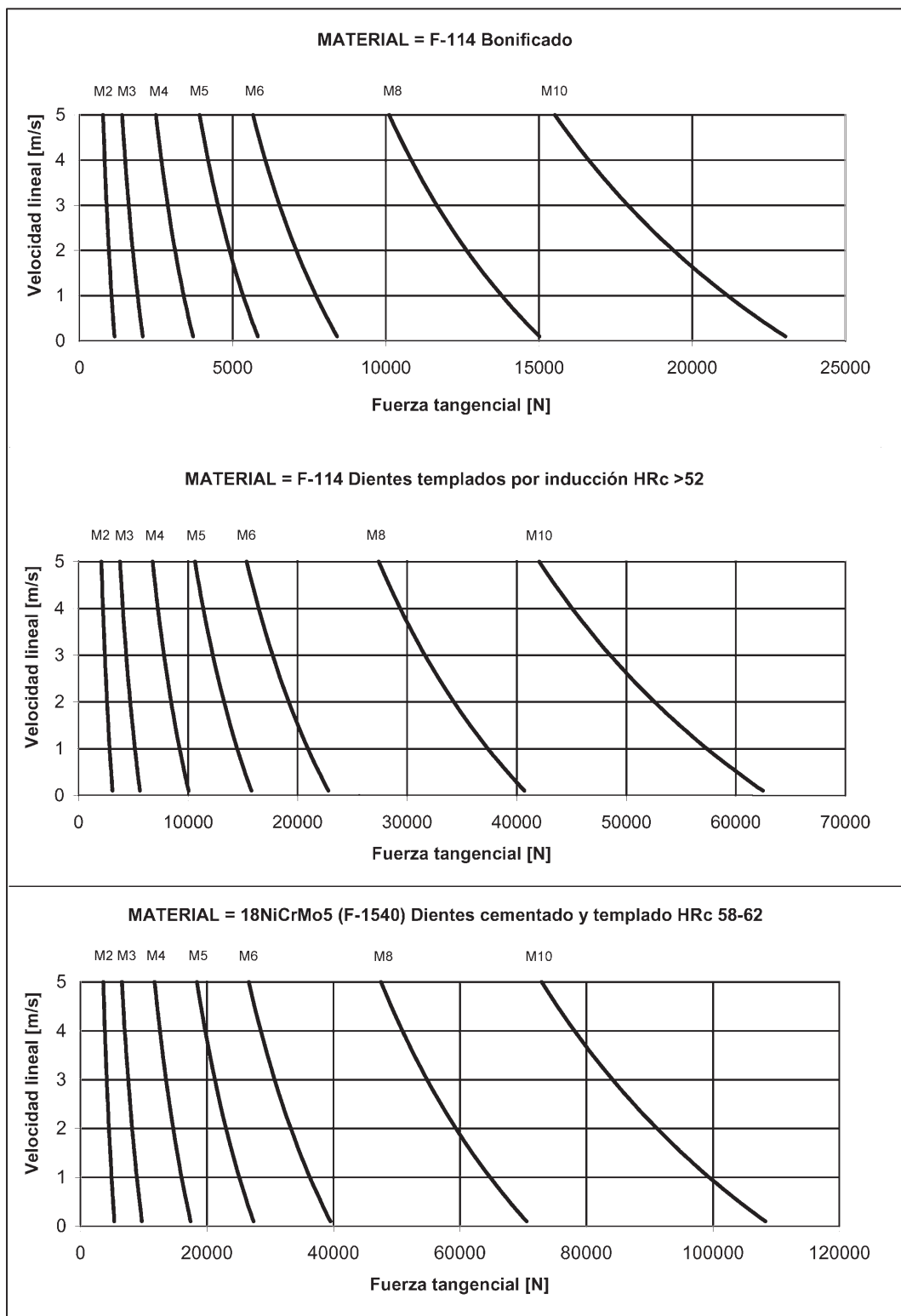
## Diagrama de selección del módulo del dentado

A la hora de seleccionar el módulo se entra en la tabla con la fuerza tangencial y se cruza con la velocidad lineal. El punto de intersección marca el módulo de la transmisión (la línea roja a la derecha de la intersección más cercana). La intersección de la línea horizontal con la línea del módulo marca la fuerza tangencial máxima.

**Tabla DMD. Módulo dentado recto**



**Tabla DME. Módulo dentado helicoidal**





## Piñones según DIN 9409

El sistema de fijación según norma **DIN 9409** es el ideal para el caso de uniones en las que la precisión de giro sea muy alta. Siendo este sistema ideal para la unión Reductor - Piñón.

**KOOM®** dispone de una gama de piñones ya dispuestos para ser conectados directamente a un cabezal adaptado a la forma **ISO 9409** (figura 1).

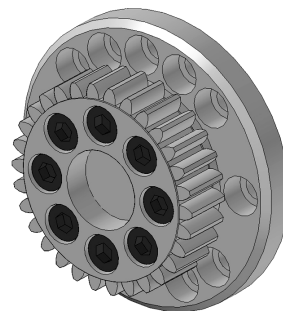
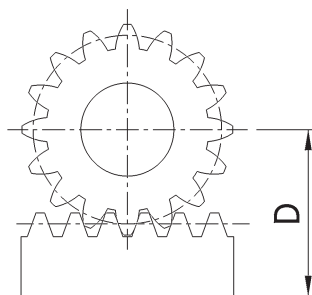


Figura 1

## Distancia de montaje, cota "D"

A la hora de montar el piñón, para que el engrane sea el mejor posible, se tiene que respetar la distancia entre el eje del piñón y la base de la cremallera. Esta distancia depende del módulo, del diámetro del eje y de si el piñón es recto o helicoidal, habiendo una distancia específica para cada piñón.

La relación entre el piñón y la distancia a la cremallera aparece en la siguiente tabla:

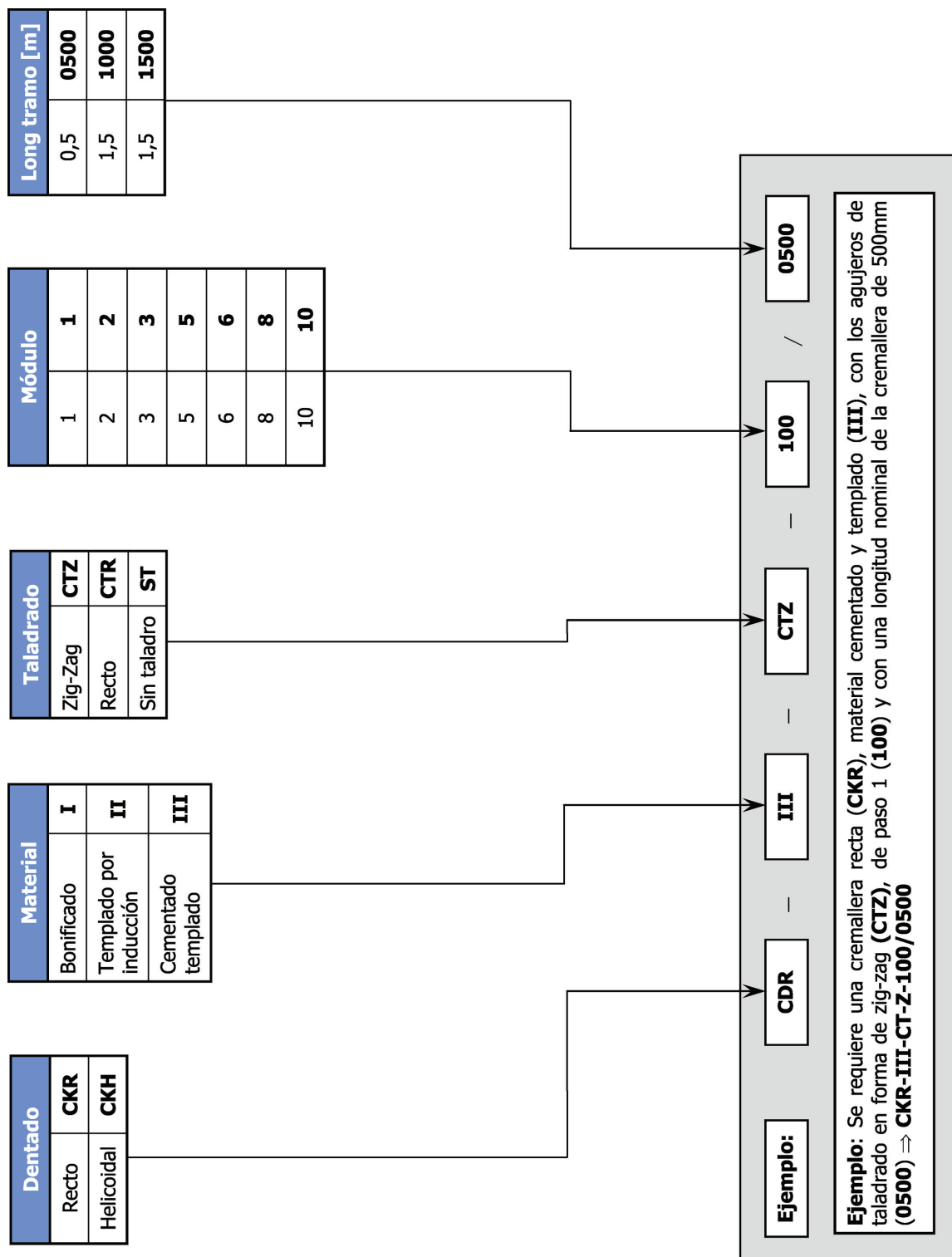


Dimensiones de la cota $D^{+0.02}$							
Piñón RECTO							
Z	2	3	4	5	6	8	10
18	-	62	81	104	-	157	195
20	-	65	85	109	125	165	205
22	-	68	89	114	131	173	215
24	50	71	93	119	137	181	225
26	52	74	97	124	143	189	235
28	54	-	-	129	149	197	-
30	56	-	-	-	155	-	-
32	58	-	-	-	161	-	-

Piñón HELICOIDAL							
Z	2	3	4	5	6	8	10
18	-	63.65	83.197	106.75	-	161.4	200.49
20	-	66.83	87.441	112.05	128.66	169.9	211.1
22	-	70.01	91.686	117.36	135.03	178.4	221.71
24	51.465	73.2	95.93	122.66	141.39	186.9	232.32
26	53.587	76.38	100.17	127.97	147.76	195.3	242.93
28	55.709	-	-	133.27	154.13	203.8	-
30	57.831	-	-	-	160.49	-	-
32	59.953	-	-	-	166.86	-	-

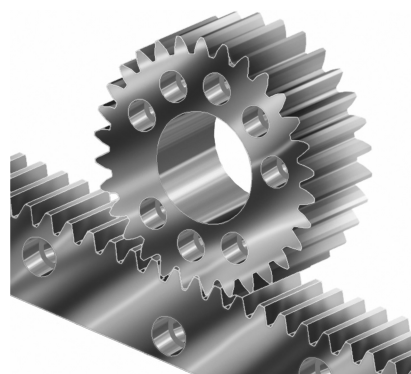
## PROTOCOLO PARA LA DESIGNACIÓN DE LA CREMALLERA

Esta tabla permite definir completamente una cremallera a la hora de realizar el pedido.



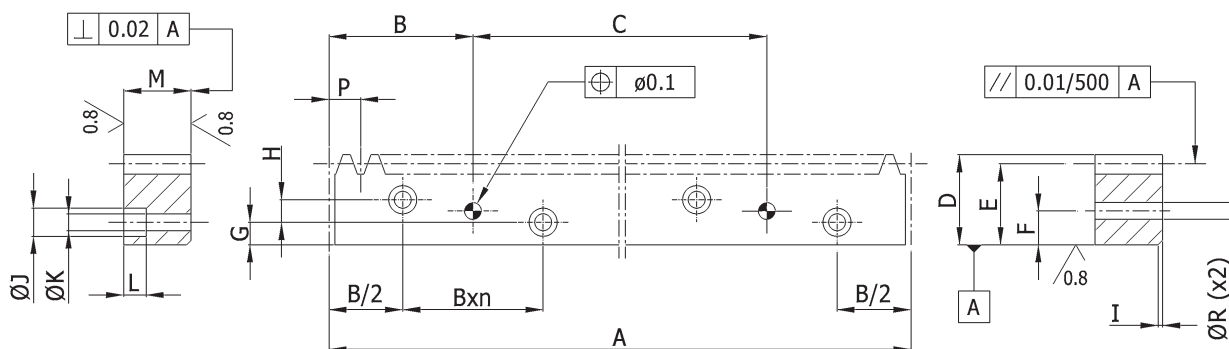
# CREMALLERA DENTADO RECTO

## Tipo **CKR-CT**



- Ángulo de presión: 20°.
- Z = Número de dientes.

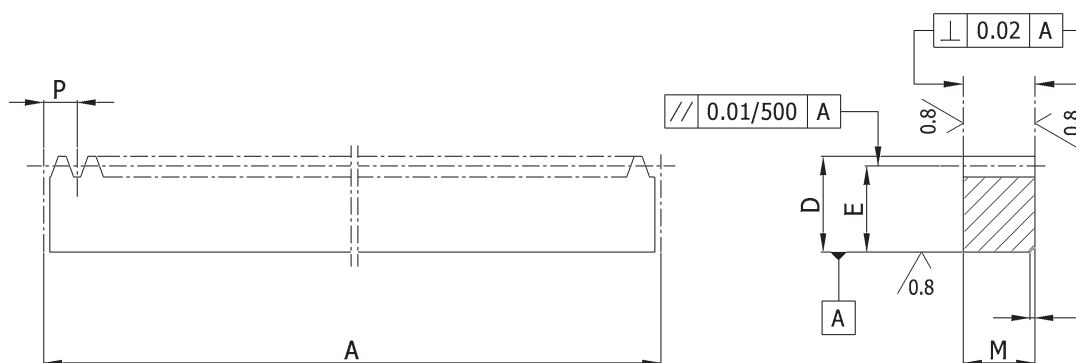
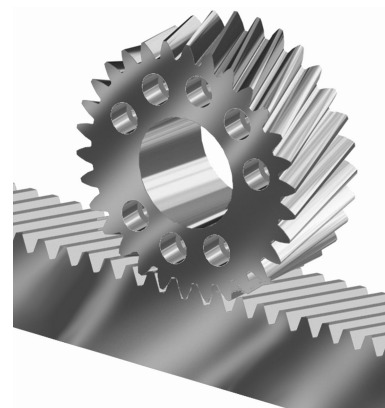
- Ejemplo de pedido: **CKR-I-CTZ-0300/0500**.



Denominación	Módulo	P	Z	A	B	C	D	E	F
200/0500	2	6,28	80	502,65	62,83	377,0	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
200/1000	2	6,28	160	1005,31	62,83	879,6	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
200/1500	2	6,28	240	1507,96	62,83	1382,3	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
300/0500	3	9,42	54	508,94	63,62	381,7	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
300/1000	3	9,42	108	1017,88	63,62	890,6	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
300/1500	3	9,42	162	1526,81	63,62	1399,6	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
400/0500	4	12,57	40	502,65	62,83	377,0	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
400/1000	4	12,57	80	1005,31	62,83	879,6	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
400/1500	4	12,57	120	1507,96	62,83	1382,3	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
500/0500	5	15,71	32	502,65	62,83	377,0	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
500/1000	5	15,71	64	1005,31	62,83	879,0	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
500/1500	5	15,71	96	1507,96	62,83	1382,2	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
600/0500	6	18,85	27	508,94	63,62	381,7	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
600/1000	6	18,85	54	1017,88	63,62	890,6	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
600/1500	6	18,85	81	1526,81	63,62	1399,6	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
800/0500	8	25,13	20	502,65	62,83	377,0	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
800/1000	8	25,13	40	1005,31	62,83	879,6	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
800/1500	8	25,13	60	1507,96	62,83	1382,3	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
1000/0500	10	31,42	16	502,65	62,83	377,0	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
1000/1000	10	31,42	32	1005,31	62,83	879,6	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
1000/1500	10	31,42	48	1507,96	62,83	1382,3	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5

# Tipo **CKR-ST**

- Ángulo de presión: 20°.
- Z = Número de dientes.
- Ejemplo de pedido: **CKR-I-ST-400/0500**.



Denominación	G	H	I	J	K	L	n	n agu	R	M
<b>200/0500</b>	7,5	4	2	11	7	7	7	8	5,7	24
<b>200/1000</b>	7,5	4	2	11	7	7	15	16	5,7	24
<b>200/1500</b>	7,5	4	2	11	7	7	23	24	5,7	24
<b>300/0500</b>	8,5	5.5	2	15	10	9	7	8	7,7	29
<b>300/1000</b>	8,5	5.5	2	15	10	9	15	16	7,7	29
<b>300/1500</b>	8,5	5.5	2	15	10	9	23	24	7,7	29
<b>400/0500</b>	10	8	3	18	12	11	7	8	9,7	39
<b>400/1000</b>	10	8	3	18	12	11	15	16	9,7	39
<b>400/1500</b>	10	8	3	18	12	11	23	24	9,7	39
<b>500/0500</b>	12,5	15	3	20	14	13	7	8	11,7	49
<b>500/1000</b>	12,5	15	3	20	14	13	15	16	11,7	49
<b>500/1500</b>	12,5	15	3	20	14	13	23	24	11,7	49
<b>600/0500</b>	15	10	3	25	18	17	7	8	11,7	59
<b>600/1000</b>	15	10	3	25	18	17	15	16	11,7	59
<b>600/1500</b>	15	10	3	25	18	17	23	24	11,7	59
<b>800/0500</b>	15	21	4	25	18	17	7	8	13,7	79
<b>800/1000</b>	15	21	4	25	18	17	15	16	13,7	79
<b>800/1500</b>	15	21	4	25	18	17	23	24	13,7	79
<b>1000/0500</b>	19	25	4	32	22	22	7	8	13,7	97
<b>1000/1000</b>	19	25	4	32	22	22	15	16	13,7	97
<b>1000/1500</b>	19	25	4	32	22	22	23	24	13,7	97

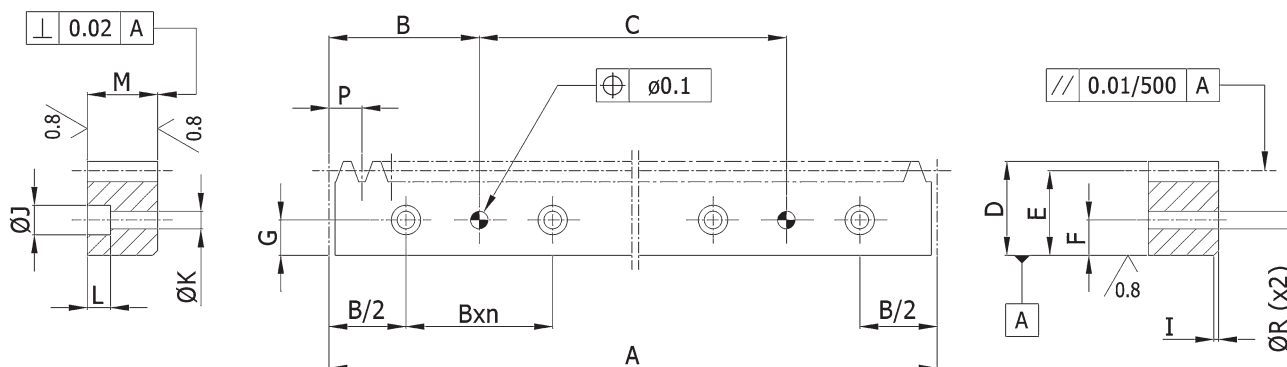
# CREMALLERA DENTADO RECTO

## Tipo **CKR-CT**



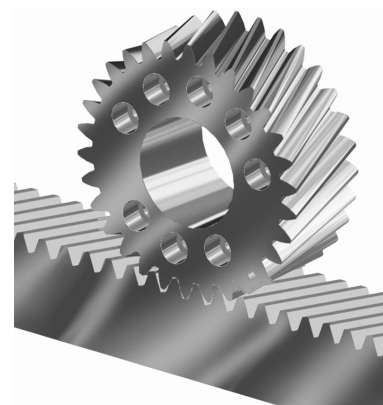
- Ángulo de presión: 20°.
- Z = Número de dientes.

- Ejemplo de pedido: **CKR-I-CTR-300/0500**.



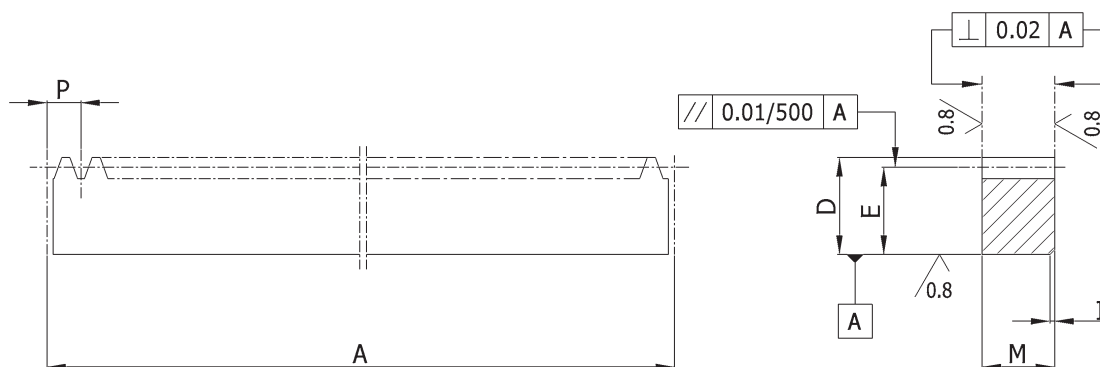
Denominación	Módulo	P	Z	A	B	C	D	E	F
<b>200/0500</b>	2	6,28	80	502,65	125,66	251,3	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1000</b>	2	6,28	160	1005,31	125,66	754,0	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1500</b>	2	6,28	240	1507,96	125,66	1256,6	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>300/0500</b>	3	9,42	54	508,94	127,23	254,5	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1000</b>	3	9,42	108	1017,88	127,23	763,4	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1500</b>	3	9,42	162	1526,81	127,23	1272,3	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>400/0500</b>	4	12,57	40	502,65	125,66	251,3	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1000</b>	4	12,57	80	1005,31	125,66	754,0	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1500</b>	4	12,57	120	1507,96	125,66	1256,6	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>500/0500</b>	5	15,71	32	502,65	125,66	251,3	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1000</b>	5	15,71	64	1005,31	125,66	754,0	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1500</b>	5	15,71	96	1507,96	125,66	1256,6	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/0500</b>	6	18,85	27	508,94	127,23	254,5	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1000</b>	6	18,85	54	1017,88	127,23	763,4	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1500</b>	6	18,85	81	1526,81	127,23	1399,6	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>800/0500</b>	8	25,13	20	502,65	125,66	377,0	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1000</b>	8	25,13	40	1005,31	125,66	879,6	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1500</b>	8	25,13	60	1507,96	125,66	2764,6	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>1000/0500</b>	10	31,42	16	502,65	125,66	377,0	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1000</b>	10	31,42	32	1005,31	125,66	879,6	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1500</b>	10	31,42	48	1507,96	125,66	1382,3	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5

# Tipo **CKR-ST**



- Ángulo de presión: 20°.
- Z = Número de dientes.

- Ejemplo de pedido: **CKR-I-ST-300/0500**.



Denominación	G	I	J	K	L	M	n	n agu	R
<b>200/0500</b>	9.5	2	11	7	7	24	3	4	5,7
<b>200/1000</b>	9.5	2	11	7	7	24	7	8	5,7
<b>200/1500</b>	9.5	2	11	7	7	24	11	12	5,7
<b>300/0500</b>	11.25	2	15	10	9	29	3	4	7,7
<b>300/1000</b>	11.25	2	15	10	9	29	7	8	7,7
<b>300/1500</b>	11.25	2	15	10	9	29	11	12	7,7
<b>400/0500</b>	14	3	18	12	11	39	3	4	9,7
<b>400/1000</b>	14	3	18	12	11	39	7	8	9,7
<b>400/1500</b>	14	3	18	12	11	39	11	12	9,7
<b>500/0500</b>	20	3	20	14	13	49	3	4	11,7
<b>500/1000</b>	20	3	20	14	13	49	7	8	11,7
<b>500/1500</b>	20	3	20	14	13	49	11	12	11,7
<b>600/0500</b>	20	3	25	18	17	59	3	4	11,7
<b>600/1000</b>	20	3	25	18	17	59	7	8	11,7
<b>600/1500</b>	20	3	25	18	17	59	11	12	11,7
<b>800/0500</b>	25.5	4	25	18	17	79	3	4	13,7
<b>800/1000</b>	25.5	4	25	18	17	79	7	8	13,7
<b>800/1500</b>	25.5	4	25	18	17	79	11	12	13,7
<b>1000/0500</b>	31.5	4	32	22	21	97	3	4	13,7
<b>1000/1000</b>	31.5	4	32	22	21	97	7	8	13,7
<b>1000/1500</b>	31.5	4	32	22	21	97	11	12	13,7

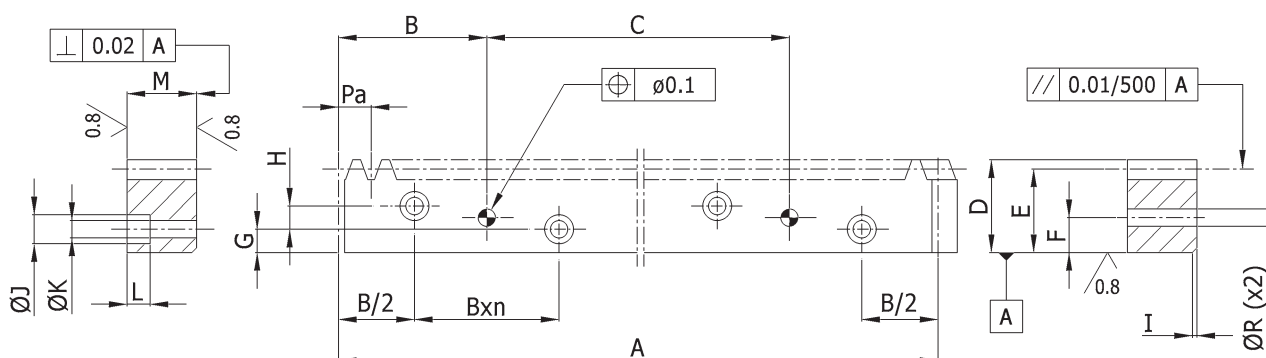
# CREMALLERA DENTADO HELICOIDAL

## Tipo CKH-CT



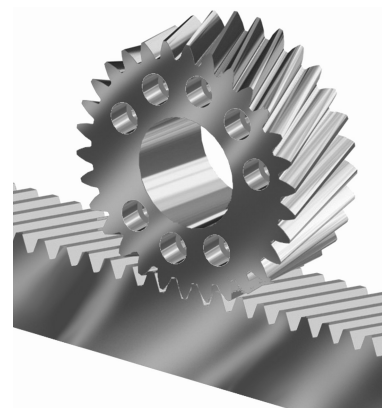
- Ángulo de presión: 20°.
- Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Z = Número de dientes.

- Ejemplo de pedido: **CKH-I-CTZ-0800/0500**.

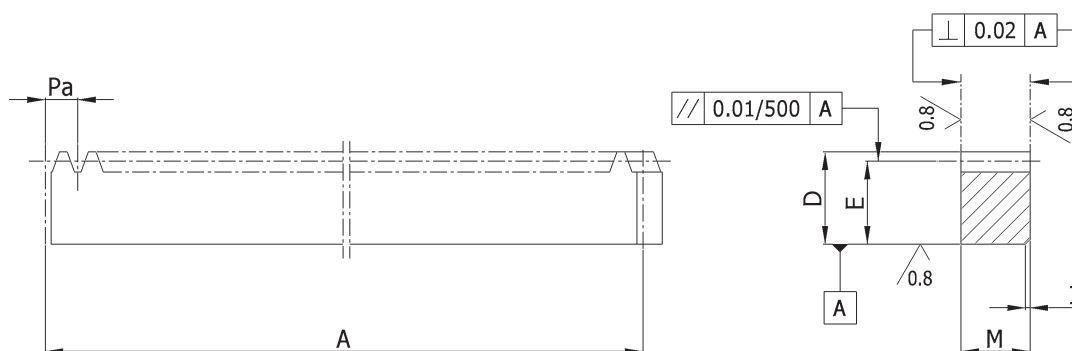


Denominación	Módulo	Pa	Z	A	B	C	D	E	F
<b>200/0500</b>	2	6,67	75	500	83,33	333,3	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1000</b>	2	6,67	150	1000	83,33	833,3	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1500</b>	2	6,67	225	1500	83,33	1333,3	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>300/0500</b>	3	10	50	500	83,33	333,3	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1000</b>	3	10	100	1000	83,33	833,3	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1500</b>	3	10	150	1500	83,33	1333,3	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>400/0500</b>	4	13,33	38	506,7	84,44	337,8	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1000</b>	4	13,33	76	1013,3	84,44	844,4	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1500</b>	4	13,33	114	1520	84,44	1351,1	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>500/0500</b>	5	16,67	30	500	83,33	333,3	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1000</b>	5	16,67	60	1000	83,33	833,3	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1500</b>	5	16,67	90	1500	83,33	1333,3	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/0500</b>	6	20	25	500	83,33	333,3	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1000</b>	6	20	50	1000	83,33	833,3	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1500</b>	6	20	75	1500	83,33	1333,3	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>800/0500</b>	8	26,67	19	506,7	84,44	337,8	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1000</b>	8	26,67	38	1013,3	84,44	844,4	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1500</b>	8	26,67	57	1520	84,44	1351,1	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>1000/0500</b>	10	33,33	15	500	83,33	333,3	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1000</b>	10	33,33	30	1000	83,33	833,3	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1500</b>	10	33,33	45	1500	83,33	1333,3	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5

# Tipo CKH-ST



- Ángulo de presión: 20°.
- Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Z = Número de dientes.
- Ejemplo de pedido: **CKH-I-ST-0800/0500**.

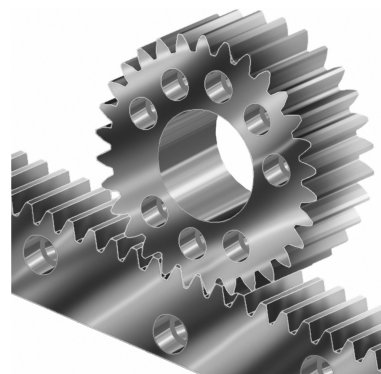


Denominación	G	H	I	J	K	L	n	n aguj.	R
<b>200/0500</b>	7,5	4	2	11	7	7	5	6	5,7
<b>200/1000</b>	7,5	4	2	11	7	7	11	12	5,7
<b>200/1500</b>	7,5	4	2	11	7	7	17	18	5,7
<b>300/0500</b>	8,5	5,5	2	15	10	9	5	6	7,7
<b>300/1000</b>	8,5	5,5	2	15	10	9	11	12	7,7
<b>300/1500</b>	8,5	5,5	2	15	10	9	17	18	7,7
<b>400/0500</b>	10	8	3	18	12	11	5	6	9,7
<b>400/1000</b>	10	8	3	18	12	11	11	12	9,7
<b>400/1500</b>	10	8	3	18	12	11	17	18	9,7
<b>500/0500</b>	12,5	15	3	20	14	13	5	6	11,7
<b>500/1000</b>	12,5	15	3	20	14	13	11	12	11,7
<b>500/1500</b>	12,5	15	3	20	14	13	17	18	11,7
<b>600/0500</b>	15	10	3	25	18	17	5	6	11,7
<b>600/1000</b>	15	10	3	25	18	17	11	12	11,7
<b>600/1500</b>	15	10	3	25	18	17	17	18	11,7
<b>800/0500</b>	15	21	4	25	18	17	5	6	13,7
<b>800/1000</b>	15	21	4	25	18	17	11	12	13,7
<b>800/1500</b>	15	21	4	25	18	17	17	18	13,7
<b>1000/0500</b>	19	25	4	32	22	21	5	6	13,7
<b>1000/1000</b>	19	25	4	32	22	21	11	12	13,7
<b>1000/1500</b>	19	25	4	32	22	21	17	18	13,7



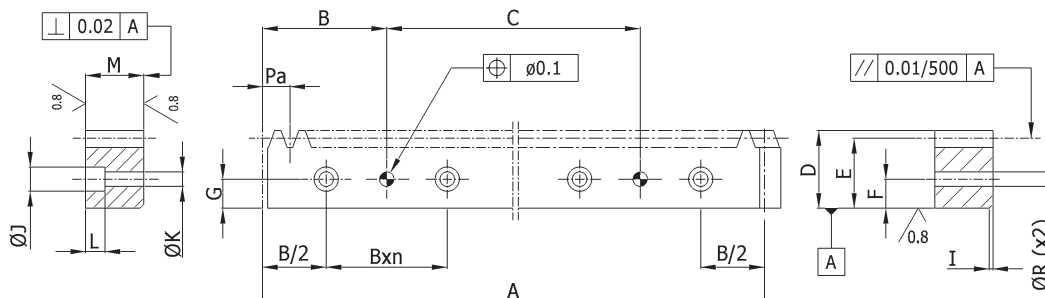
# CREMALLERA DENTADO HELICOIDAL

## Tipo CKH-CT



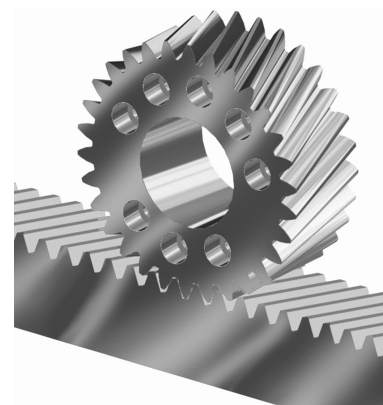
- Ángulo de presión: 20°.
- Ángulo de la hélice: 19° 31' 42"
- Z = Número de dientes.

- Ejemplo de pedido: **CKH-I-CTH-600/0500**.



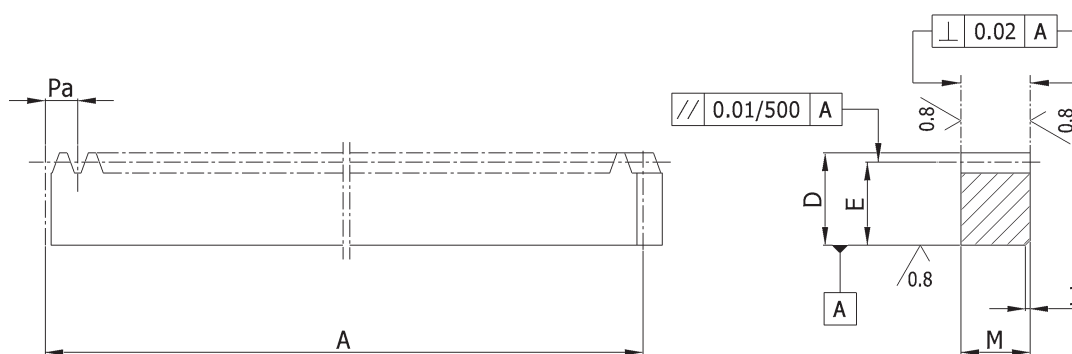
Denominación	Módulo	Pa	Z	A	B	C	D	E	F
<b>200/0500</b>	2	6,67	75	500.0	125	250	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1000</b>	2	6,67	150	1000.0	125	750	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>200/1500</b>	2	6,67	225	1500.0	125	1250	26	24 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	9,5
<b>300/0500</b>	3	10	50	500.0	125	250	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1000</b>	3	10	100	1000.0	125	750	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>300/1500</b>	3	10	150	1500.0	125	1250	35	32 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	11,25
<b>400/0500</b>	4	13,33	38	506.7	126.67	253.33	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1000</b>	4	13,33	76	1013.3	126.67	760	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>400/1500</b>	4	13,33	114	1520.0	126.67	1266.7	45	41 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,07</sub>	14
<b>500/0500</b>	5	16,67	30	500.0	125	250	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1000</b>	5	16,67	60	1000.0	125	750	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>500/1500</b>	5	16,67	90	1500.0	125	1250	60	55 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/0500</b>	6	20	25	500.0	125	250	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1000</b>	6	20	50	1000.0	125	750	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>600/1500</b>	6	20	75	1500.0	125	1250	65	59 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	20
<b>800/0500</b>	8	26,67	19	506.7	126.67	253.33	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1000</b>	8	26,67	38	1013.3	126.67	760	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>800/1500</b>	8	26,67	57	1520.0	126.67	1266.7	85	77 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	25,5
<b>1000/0500</b>	10	33,33	15	500.0	125	250	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1000</b>	10	33,33	30	1000.0	125	750	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5
<b>1000/1500</b>	10	33,33	45	1500.0	125	1250	105	95 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,10</sub>	31,5

# Tipo CKH-ST



- Ángulo de presión: 20°.
- Ángulo de la hélice: 19° 31' 42"
- Z = Número de dientes.

- Ejemplo de pedido: **CKH-I-ST-300/0500**.



Denominación	G	H	I	J	K	L	M	n	n aguj	R
<b>200/0500</b>	7.5	4	2	11	7	7	24	3	4	5,7
<b>200/1000</b>	7.5	4	2	11	7	7	24	7	8	5,7
<b>200/1500</b>	7.5	4	2	11	7	7	24	11	12	5,7
<b>300/0500</b>	8.5	5.5	2	15	10	9	29	3	4	7,7
<b>300/1000</b>	8.5	5.5	2	15	10	9	29	7	8	7,7
<b>300/1500</b>	8.5	5.5	2	15	10	9	29	11	12	7,7
<b>400/0500</b>	10	8	3	18	12	11	39	3	4	9,7
<b>400/1000</b>	10	8	3	18	12	11	39	7	8	9,7
<b>400/1500</b>	10	8	3	18	12	11	39	11	12	9,7
<b>500/0500</b>	12.5	15	3	20	14	13	49	3	4	11,7
<b>500/1000</b>	12.5	15	3	20	14	13	49	7	8	11,7
<b>500/1500</b>	12.5	15	3	20	14	13	49	11	12	11,7
<b>600/0500</b>	15	10	3	25	18	17	59	3	4	11,7
<b>600/1000</b>	15	10	3	25	18	17	59	7	8	11,7
<b>600/1500</b>	15	10	3	25	18	17	59	11	12	11,7
<b>800/0500</b>	15	21	4	25	18	17	79	3	4	13,7
<b>800/1000</b>	15	21	4	25	18	17	79	7	8	13,7
<b>800/1500</b>	15	21	4	25	18	17	79	11	12	13,7
<b>1000/0500</b>	19	25	4	32	22	21	97	3	4	13,7
<b>1000/1000</b>	19	25	4	32	22	21	97	7	8	13,7
<b>1000/1500</b>	19	25	4	32	22	21	97	11	12	13,7

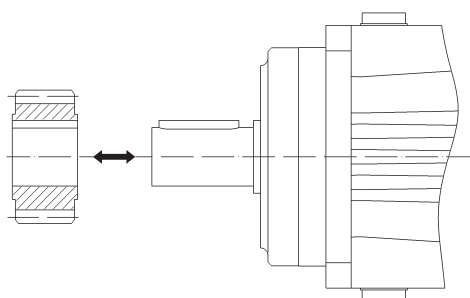
## PIÑONES

### Formas constructivas de los piñones

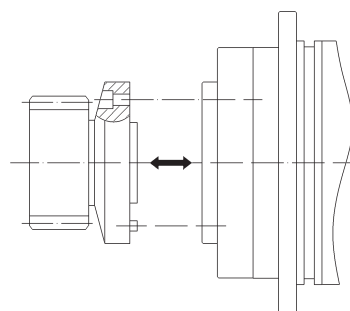
Las formas de los que se representan en este catálogo son dos:

- **Forma 1:** Piñón con un agujero central pasante y chavetero.
- **Forma 2:** Piñón con sistema de adaptación para norma **ISO 9409**.

La norma **ISO 9409** establece diferentes tamaños de unión y disposición de los tornillos. En las tablas por cada módulo y número de dientes se establecen tres tamaños diferentes de unión. Estos tamaños son denominados **PH** para relacionarlos con los reductores con este mismo tipo de unión, ya sean directos o en forma de reenvío, en cuya denominación aparecen con las letras PH al inicio de los mismos.



**Forma 1** P - PA - PK - PKX



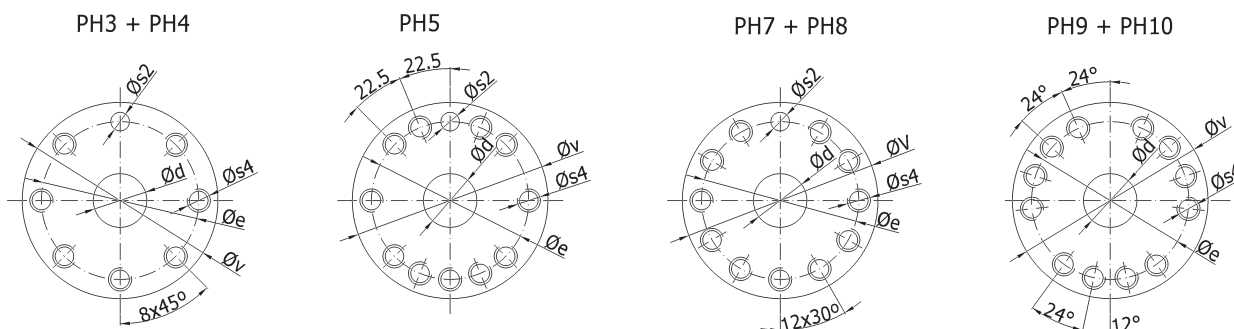
**Forma 2** PH, PHA, PHK, PHKX

**Ejemplo:** Seleccionar un **PH5** en la **forma 2** la tabla significa que el piñón puede ser conectado con cualquier reductor (tipo **PH, PHA, PHK, PHKX**). El tamaño de dicho reductor será siempre 5.

La selección de cada tamaño depende de la capacidad de carga a transmitir, correspondiendo siempre un mayor número de PH a un reductor mayor (ej: un PH5 será siempre de mayores dimensiones y capacidades que un PH3 y menor que un PH7 dentro de la misma gama). El presente catálogo dispone de una completa gama de reductores con unión tipo **ISO 9409**.

### Dimensiones norma ISO 9409

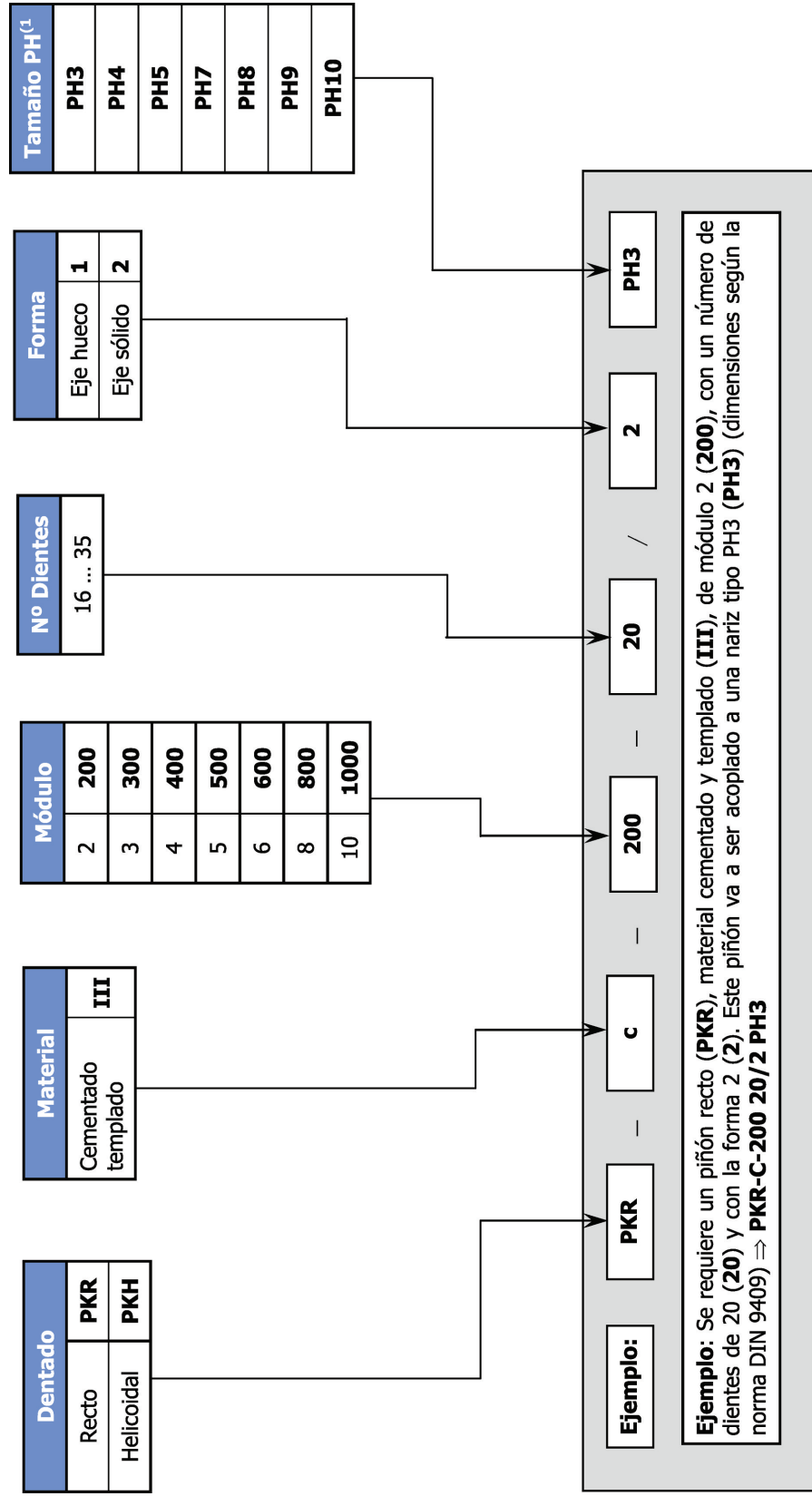
Se establecen cuatro uniones de diferentes tamaños basadas en la norma **ISO 9409**, estas se encuentran presentes en todos los reductores presentes en este catálogo.



Modelo	Equivalencia	Ød	Øe	Øs2	s4	v
<b>PH4</b>	PH3, PHA3, PH3KX...	20,0 H <sup>7</sup>	31,5	5 H <sup>7</sup>	M5	40 h <sup>7</sup>
<b>PH4</b>	PH4, PHA4, PH4KX...	31,5 H <sup>7</sup>	50	6 H <sup>7</sup>	M6	63 h <sup>7</sup>
<b>PH5</b>	PH5, PHA5, PH5KX..., PH5K...	40,0 H <sup>7</sup>	63	6 H <sup>7</sup>	M6	80 h <sup>7</sup>
<b>PH7</b>	PH7, PHA7, PH7KX..., PH7K...	50,0 H <sup>7</sup>	80	8 H <sup>7</sup>	M8	100 h <sup>7</sup>
<b>PH8</b>	PH8, PHA8, PH8KX..., PH8K...	80,0 H <sup>7</sup>	125	10 H <sup>7</sup>	M10	160 h <sup>7</sup>
<b>PH9</b>	PH9, PHA9, PH9KX..., PH9K...	90,0 H <sup>7</sup>	140	-	M16	180 h <sup>7</sup>
<b>PH10</b>	PH10, PHA10, PH10K...	95,0 H <sup>7</sup>	160	-	M20	200 h <sup>7</sup>

## PROTOCOLO PARA LA DESIGNACIÓN DE UN PIÑÓN

Esta tabla permite definir completamente un piñón a la hora de realizar el pedido.

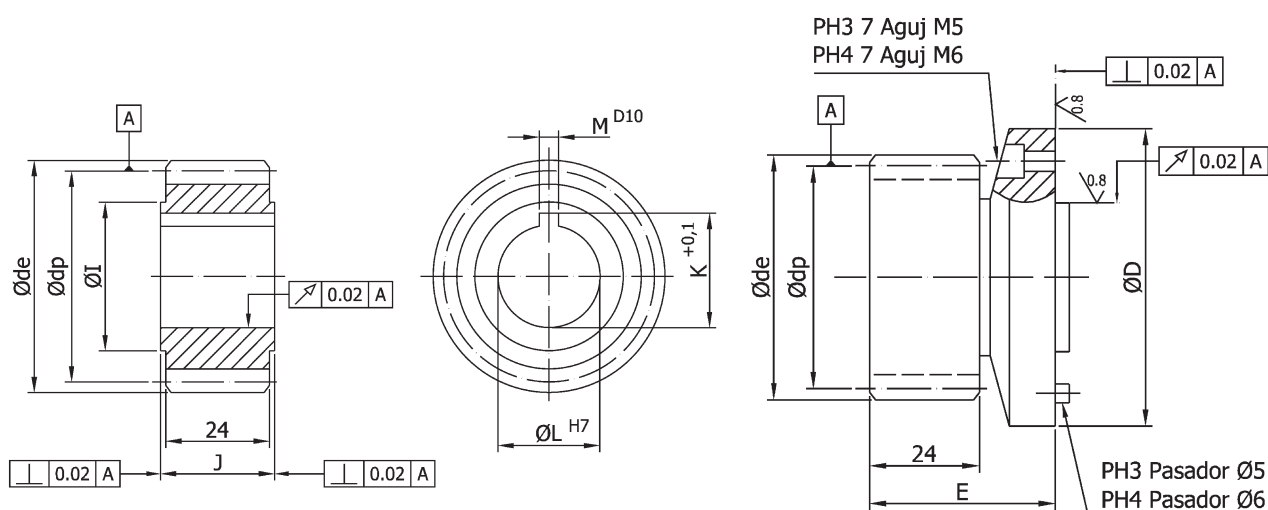


<sup>1)</sup> Esta opción es sólo para el caso de que se haya seleccionado un piñón adaptado a una nariz según norma **DIN 9409**

# PIÑÓN DENTADO RECTO $m = 2$

## Tipo **PKR-200**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **Hrc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-200-24/ PH3**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH3		Piñón PH4		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L <sup>H7</sup>	M <sup>D10</sup>	I	J	K <sup>+0,1</sup>
<b>24</b>	52	48	40	42	63	46	16	5	40	26	17.7
<b>26</b>	56	52	40	42	63	46	22	6	44	26	24.2
<b>28</b>	60	56	40	42	63	46	22	6	48	26	24.2
<b>30</b>	64	60	40	42	63	46	22	6	52	26	24.2
<b>32</b>	68	64	40	42	63	46	32	10	56	26	34.4

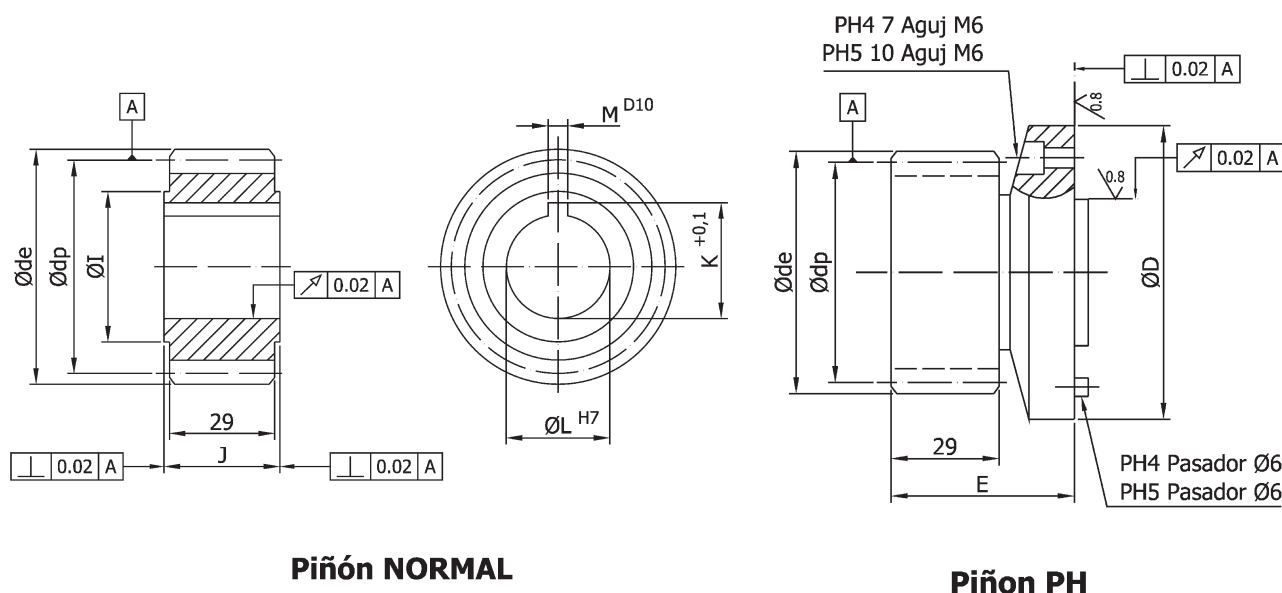
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO RECTO $m = 3$

## Tipo **PKR-300**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-300-24/PH5**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH4		Piñón PH5		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,1
18	60	54	63	50	80	55	16	5	42	31	17,7
20	66	60	63	50	80	55	22	6	48	31	24,2
22	72	66	63	50	80	55	22	6	54	31	24,2
24	78	72	63	50	80	55	22	6	60	31	24,2
26	84	78	63	50	80	55	32	10	66	31	34,4

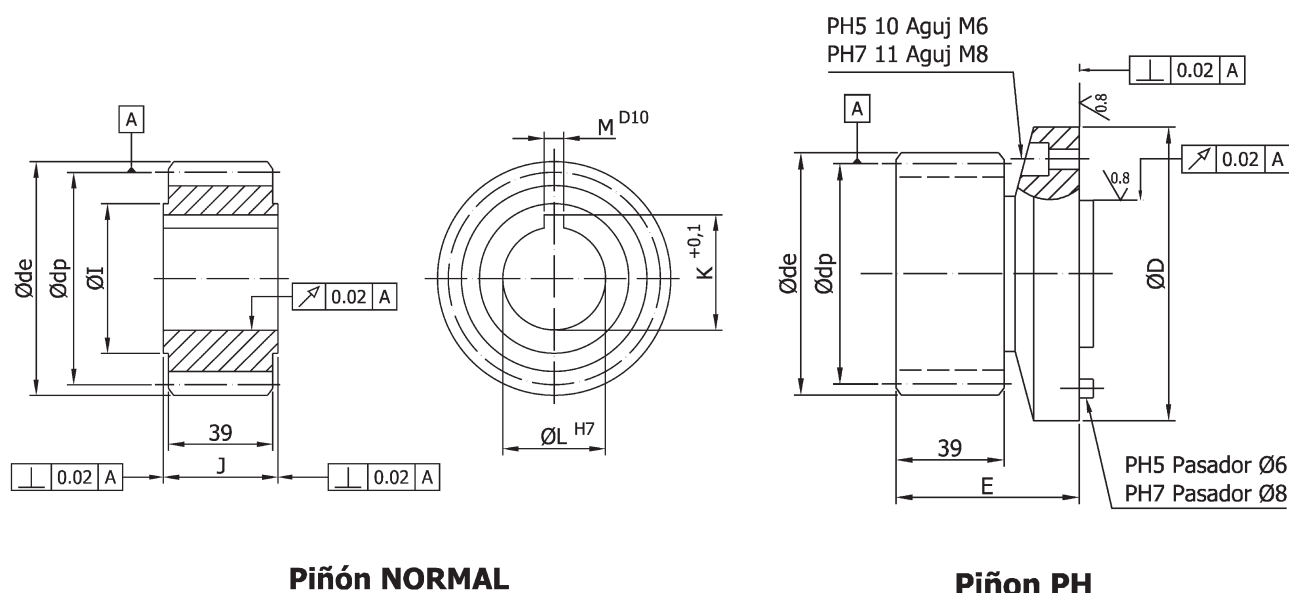
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 4$

## Tipo **PKR-400**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-400-24/PH5**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH5		Piñón PH7		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L <sup>H7</sup>	M <sup>D10</sup>	I	J	K <sup>+0,1</sup>
<b>18</b>	80	72	80	69	100	83	22	6	56	41	24,2
<b>20</b>	88	80	80	69	100	83	22	6	64	41	24,2
<b>22</b>	96	88	80	69	100	83	32	10	72	41	34,4
<b>24</b>	104	96	80	69	100	83	32	10	80	41	34,4
<b>26</b>	112	104	80	69	100	83	40	12	88	41	42,4

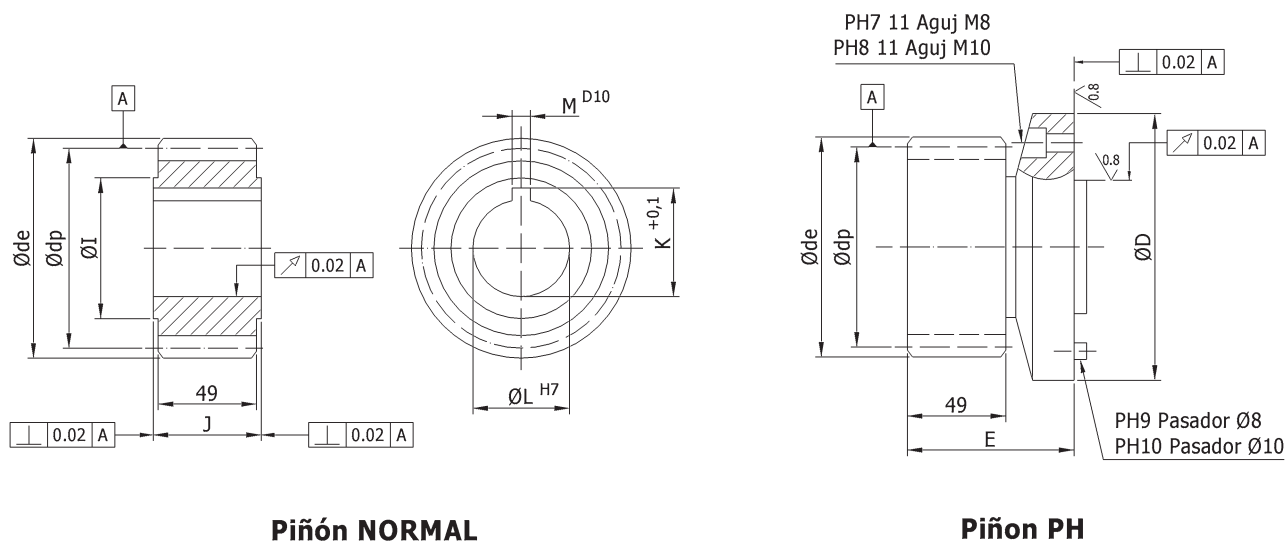
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 5$

## Tipo **PKR-500**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-500-24/PH7**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH7		Piñón PH8		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,1
<b>18</b>	100	90	100	83	160	88	22	6	70	51	24,2
<b>20</b>	110	100	100	83	160	88	32	10	80	51	34,4
<b>22</b>	120	110	100	83	160	88	32	10	90	51	34,4
<b>24</b>	130	120	100	83	160	88	40	12	100	51	42,4
<b>26</b>	140	130	100	83	160	88	40	12	110	51	42,4
<b>28</b>	150	140	100	83	160	88	55	16	120	51	58,4

El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

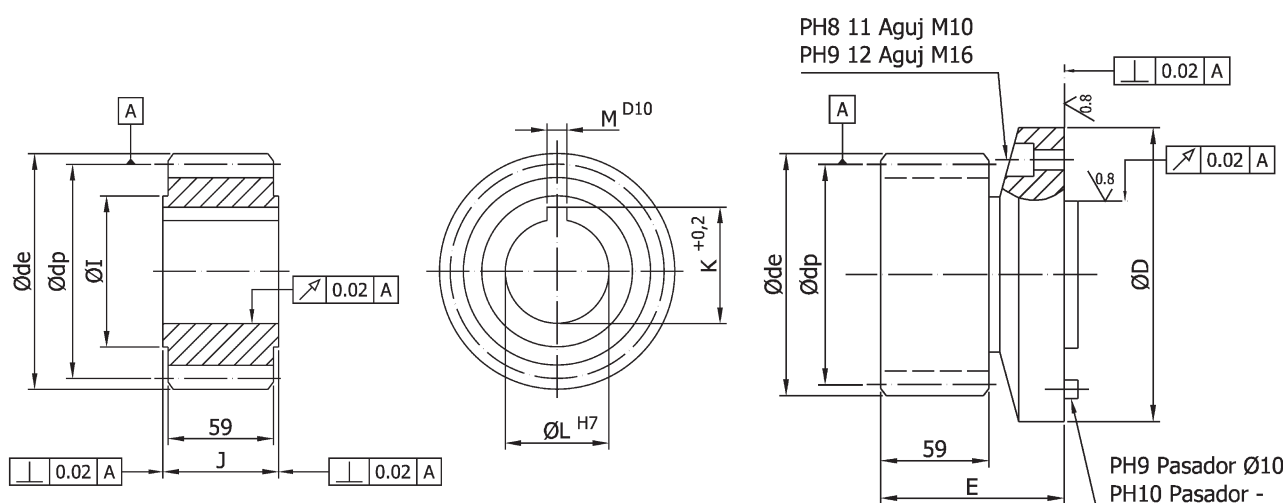
El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.



# PIÑÓN DENTADO RECTO $m = 6$

## Tipo **PKR-600**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-600-24/PH8**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH8		Piñón PH9		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K +0.1
<b>20</b>	132	120	160	106	180	112	40	12	96	61	42.4
<b>22</b>	144	132	160	106	180	112	40	12	108	61	42.4
<b>24</b>	156	144	160	106	180	112	40	12	120	61	42.4
<b>26</b>	168	156	160	106	180	112	55	16	132	61	58.4
<b>28</b>	180	168	160	106	180	112	55	16	144	61	58.4
<b>30</b>	192	180	160	106	180	112	55	16	156	61	58.4
<b>32</b>	204	192	160	106	180	112	55	16	168	61	58.4

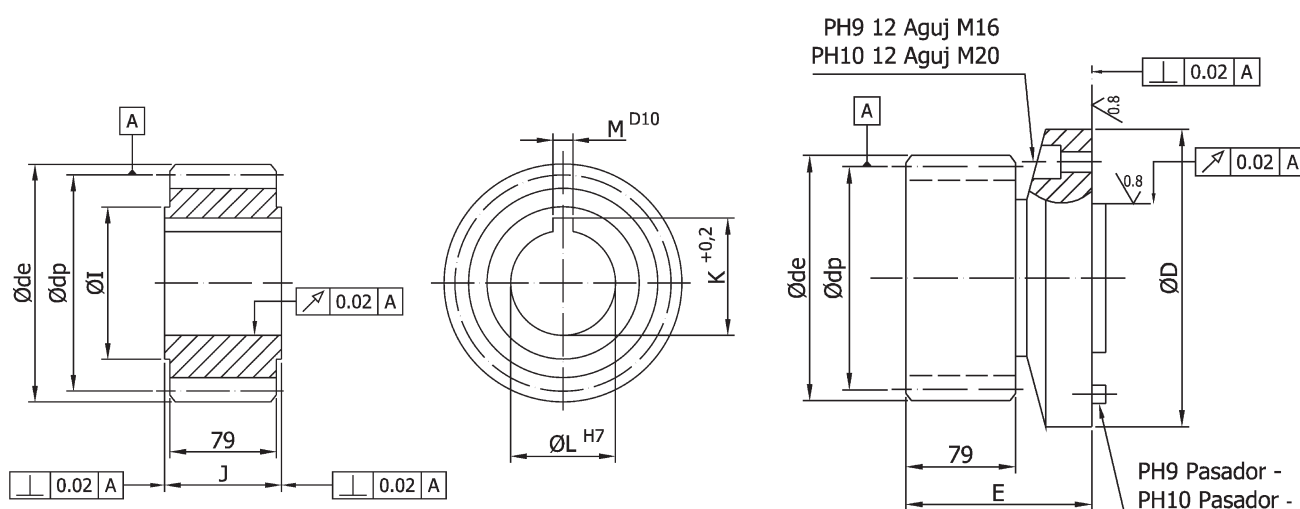
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO RECTO $m = 8$

## Tipo **PKR-800**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-800-24/PH9**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH9		Piñón PH10		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,1
<b>18</b>	160	144	180	172.5	200	180,5	40	12	112	81	42,4
<b>20</b>	176	160	180	172,5	200	180,5	40	12	128	81	42,4
<b>22</b>	192	176	180	172,5	200	180,5	40	12	144	81	42,4
<b>24</b>	208	192	180	172,5	200	180,5	55	16	160	81	58,4
<b>26</b>	224	208	180	172,5	200	180,5	55	16	176	81	58,4
<b>28</b>	240	224	180	172,5	200	180,5	55	16	192	81	58,4

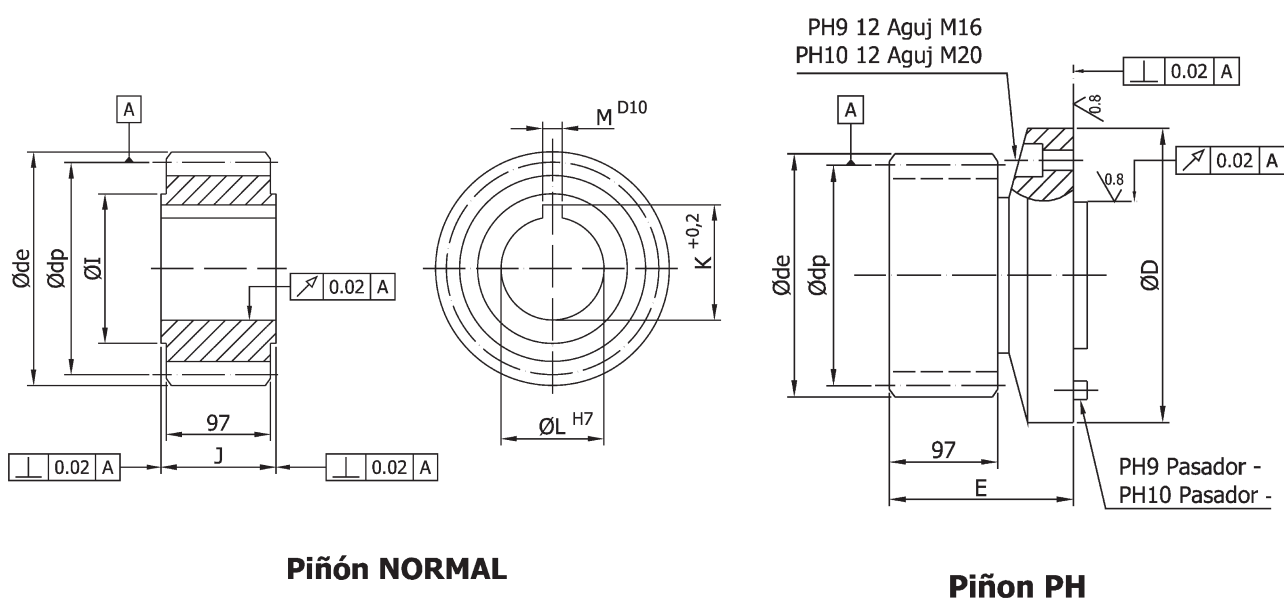
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO RECTO $m = 10$

## Tipo **PKR-1000**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **Hrc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°.
- Ejemplo de pedido: **PKR-III-1000-24/PH10**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH9		Piñón PH10		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,1
18	200	180	180	172,5	200	180,5	55	16	140	99	58.4
20	220	200	180	172,5	200	180,5	55	16	160	99	58.4
22	240	220	180	172,5	200	180,5	55	16	180	99	58.4
24	260	240	180	172,5	200	180,5	55	16	200	99	58.4
26	280	260	180	172,5	200	180,5	55	16	220	99	58.4

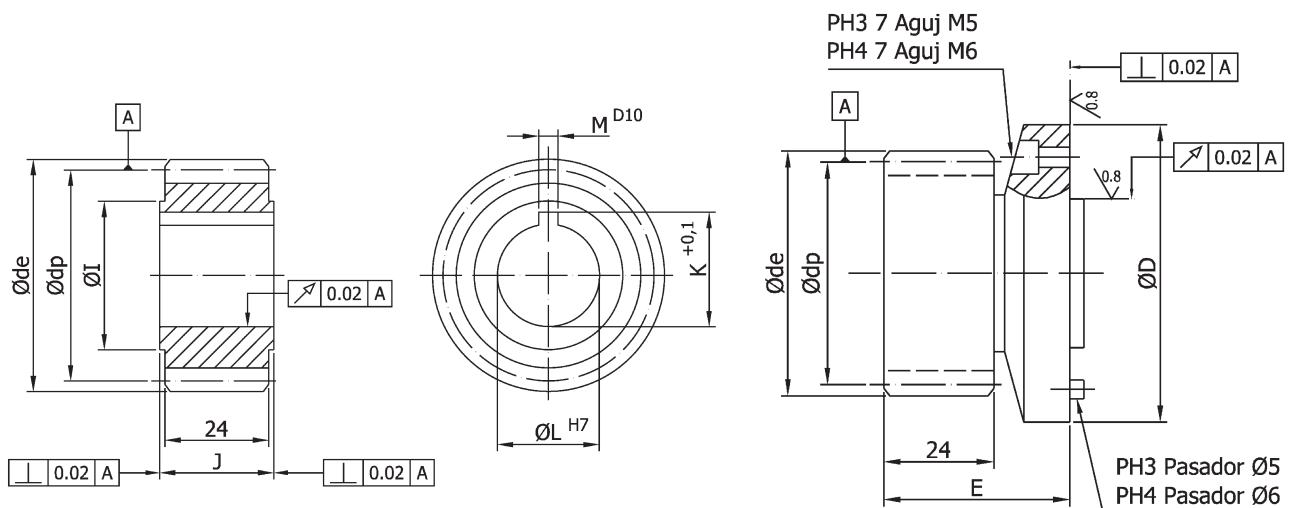
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 2$

## Tipo **PKH-200**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-200-18/2 PH4**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH3		Piñón PH4		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,1
<b>24</b>	55,17	50,93	40	42	63	55	16	5	40	26	17,7
<b>26</b>	59,42	55,17	40	42	63	55	22	6	44	26	24,2
<b>28</b>	63,66	59,42	40	42	63	55	22	6	48	26	24,2
<b>30</b>	67,91	63,66	40	42	63	55	22	6	52	26	24,2
<b>32</b>	72,15	67,91	40	42	63	55	32	10	56	26	34,4

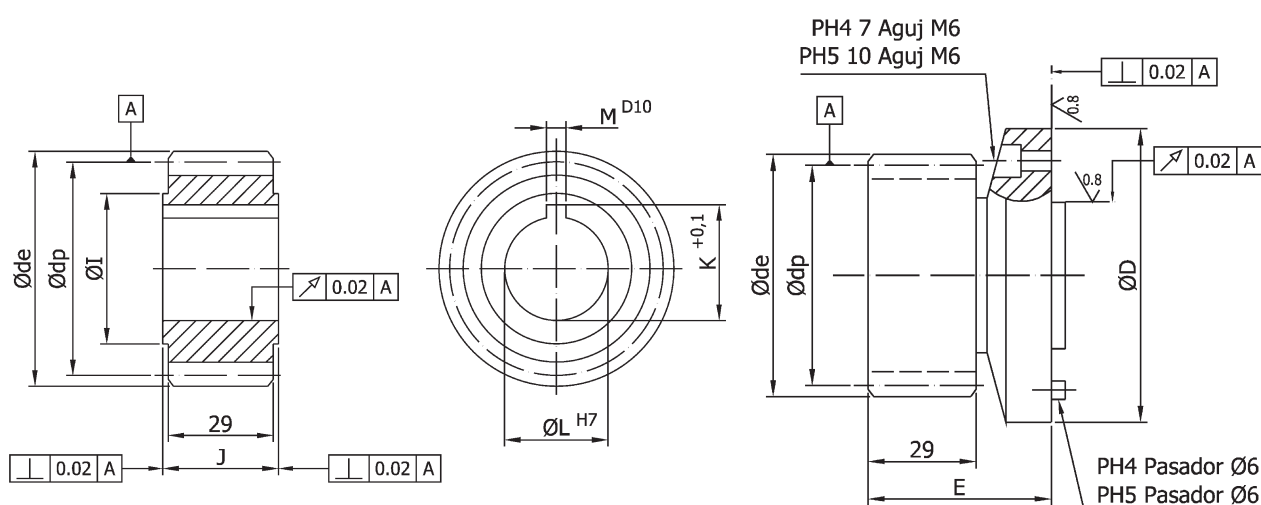
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 3$

## Tipo **PKH-300**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **Hrc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-300-18/PH4**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH5		Piñón PH7		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K <sup>+0,1</sup>
<b>18</b>	63,66	57,30	63	50	80	55	16	5	42	31	17,7
<b>20</b>	70,03	63,66	63	50	80	55	22	6	48	31	24,2
<b>22</b>	76,39	70,03	63	50	80	55	22	6	54	31	24,2
<b>24</b>	82,76	76,39	63	50	80	55	22	6	60	31	24,2
<b>26</b>	89,13	82,76	63	50	80	55	32	10	66	31	34,4

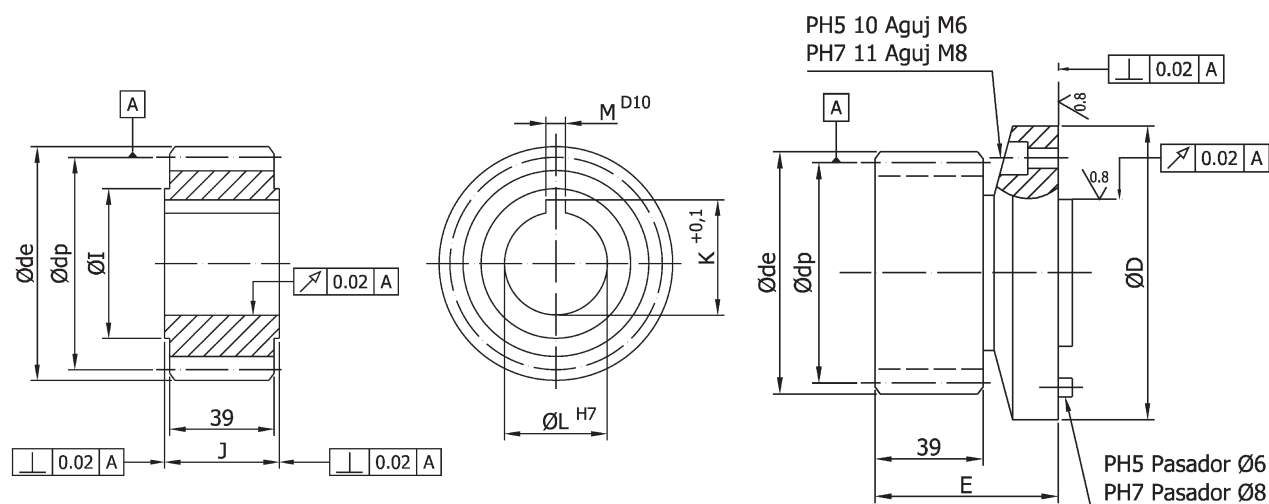
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 4$

## Tipo **PKR-400**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-400-18/PH5**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH5		Piñón PH7		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K <sup>+0,1</sup>
<b>18</b>	84,88	76.39	80	69	100	74	22	6	56	41	13.2
<b>20</b>	93,37	84.88	80	69	100	74	22	6	64	41	13.2
<b>22</b>	101,8	93.37	80	69	100	74	32	10	72	41	17.7
<b>24</b>	110,3	101.9	80	69	100	74	32	10	80	41	17.7
<b>26</b>	118,8	110.3	80	69	100	74	40	12	88	41	24.2

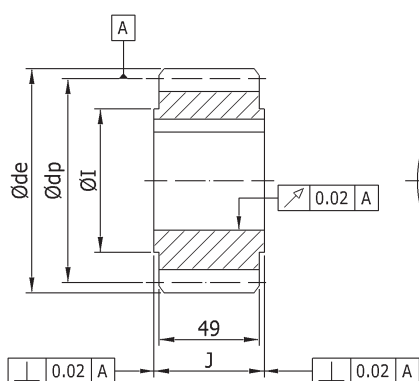
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

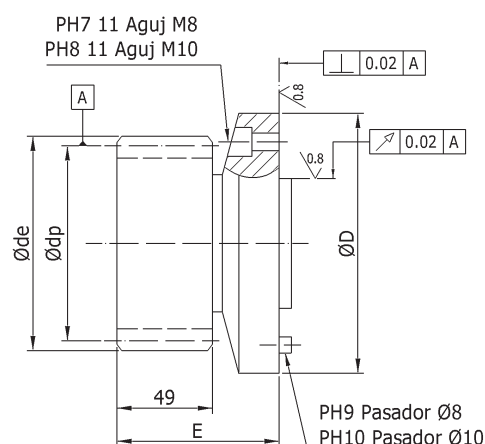
# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 5$

## Tipo **PKH-500**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **Hrc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-500-18/PH7**



**Piñón NORMAL**



**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH7		Piñón PH8		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K <sup>+0,1</sup>
<b>18</b>	106,1	95,49	100	83	160	112	22	4	70	51	13,2
<b>20</b>	116,71	106,1	100	83	160	112	32	4	80	51	13,2
<b>22</b>	127,32	116,7	100	83	160	112	32	5	90	51	17,7
<b>24</b>	137,93	127,3	100	83	160	112	40	5	100	51	17,7
<b>26</b>	148,54	137,9	100	83	160	112	40	6	110	51	24,2
<b>28</b>	159,16	148,5	100	83	160	112	55	6	120	51	24,2

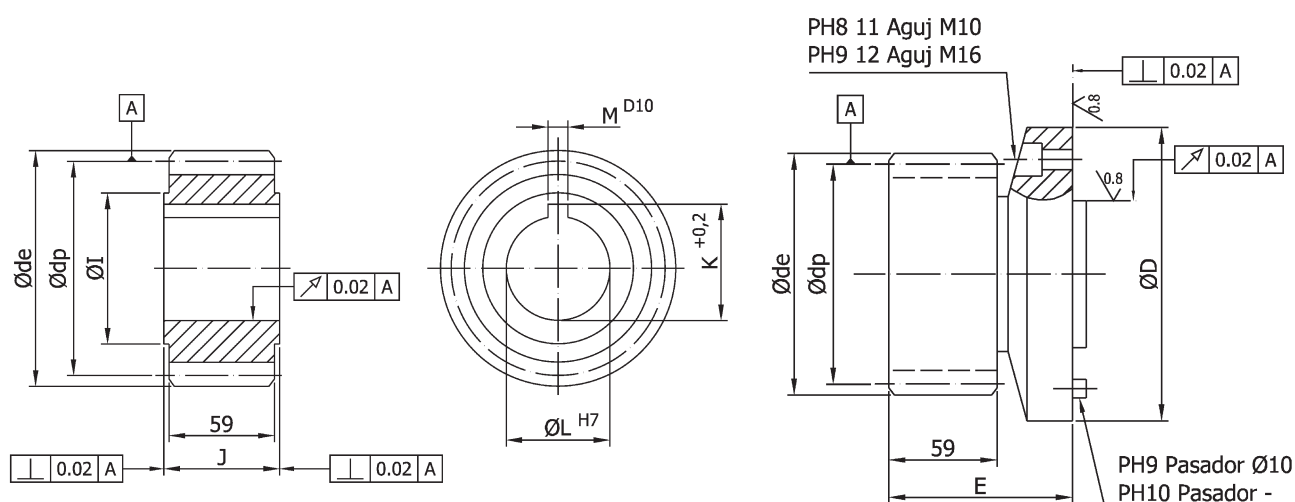
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 6$

## Tipo **PKH-600**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-600-20/PH8**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma **ISO 9409** ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH8		Piñón PH9		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0,2
<b>20</b>	140,1	127,3	160	106	-	-	40	12	96	61	42.4
<b>22</b>	152,8	140,1	160	106	180	112	40	12	108	61	42.4
<b>24</b>	165,5	152,8	160	106	180	112	40	12	120	61	42.4
<b>26</b>	178,3	165,5	160	106	180	112	55	16	132	61	58.4
<b>28</b>	191,0	178,3	160	106	180	112	55	16	144	61	58.4
<b>30</b>	203,7	191,0	-	-	180	112	55	16	156	61	58.4
<b>32</b>	216.45	203.7	160	106	180	112	55	16	168	61	58.4

El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

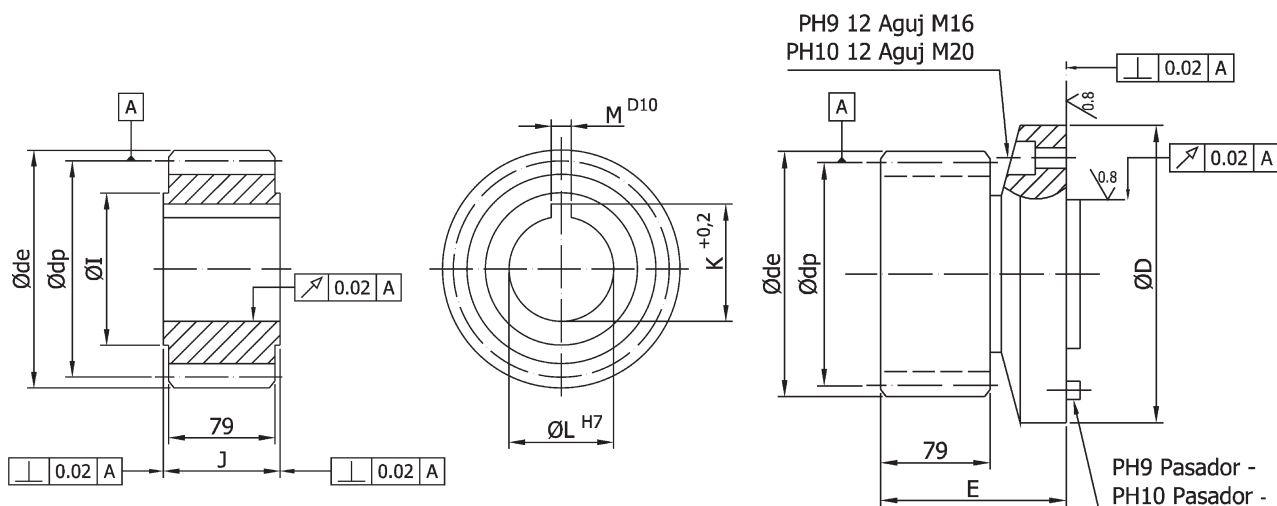
El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.



# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 8$

## Tipo **PKH-800**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRC 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión:  $20^\circ$ , Ángulo de la hélice:  $19^\circ 31' 42''$ .
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-800-24/N**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma ISO 9409 ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH9		Piñón PH10		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K+0.2
<b>18</b>	169,8	152,8	180	172,5	200	180,5	40	12	112	81	42,4
<b>20</b>	186,7	169,8	180	172,5	200	180,5	40	12	128	81	42,4
<b>22</b>	203,7	186,7	180	172,5	200	180,5	40	12	144	81	42,4
<b>24</b>	220,7	203,7	180	172,5	200	180,5	55	16	160	81	58,4
<b>26</b>	237,7	220,7	180	172,5	200	180,5	55	16	176	81	58,4
<b>28</b>	254,7	237,7	180	172,5	200	180,5	55	16	192	81	58,4

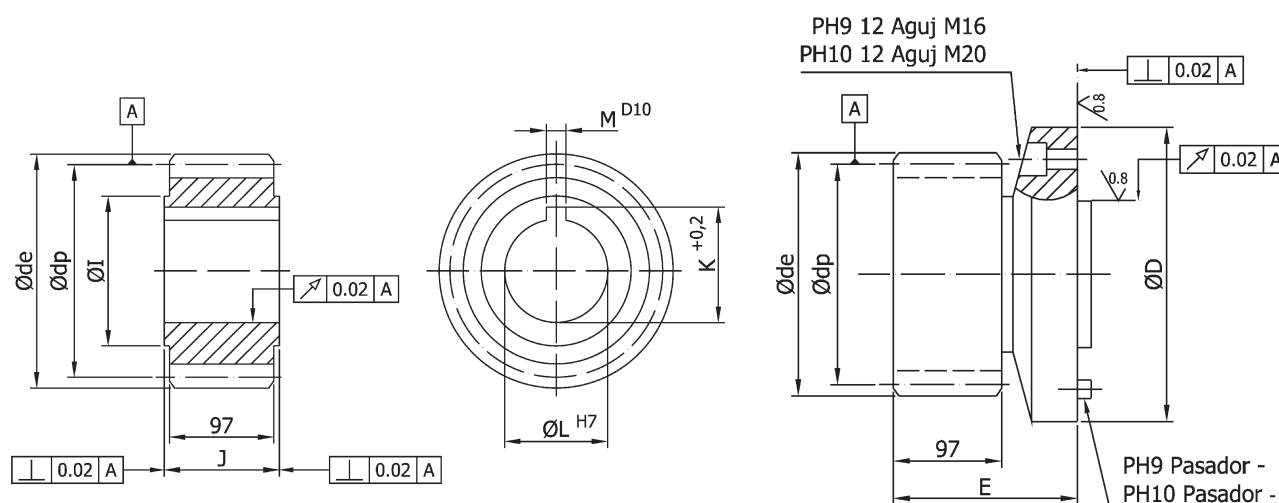
El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHKX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.

# PIÑÓN DENTADO HELICOIDAL $m = 10$

## Tipo **PKH-1000**

- Material: 18NiCrMo5 (UNE **F 1540**). Dientes cementado templado **HRc 58÷62**.
- Precisión dentado: Clase 6 **DIN 3962**, Acabado dientes (Ra): 0,8.
- Ángulo de presión: 20°, Ángulo de la hélice: 19° 31' 42".
- Ejemplo de pedido: **PKH-III-100-24/PH10**



**Piñón NORMAL**

**Piñón PH**

Para dimensiones de la norma ISO 9409 ver página 70

Z	de	dp	Piñón PH9		Piñón PH10		Piñón NORMAL				
			D	E	D	E	L H7	M D10	I	J	K <sup>+0,2</sup>
<b>18</b>	212.21	191	180	172.5	200	180,5	55	16	140	99	58.4
<b>20</b>	233.43	212.2	180	172.5	200	180,5	55	16	160	99	58.4
<b>22</b>	254.65	233.4	180	172.5	200	180,5	55	16	180	99	58.4
<b>24</b>	275.87	254.6	180	172.5	200	180,5	55	16	200	99	58.4
<b>26</b>	297.09	275.9	180	172.5	200	180,5	55	16	220	99	58.4
<b>28</b>	318.31	297.1	180	172.5	200	180,5	55	16	240	99	58.4

El **Piñón PH** está especialmente indicado para su fijación con los reductores con nariz **ISO 9409** (Reductores tipo PH, PHA, PHK, PHX) presentes en este catálogo.

El número de dientes que aparecen en esta tabla son considerados los indicados para cada tipo de PH. Bajo pedido es posible diseñar piñones de cualquier forma y número de dientes.