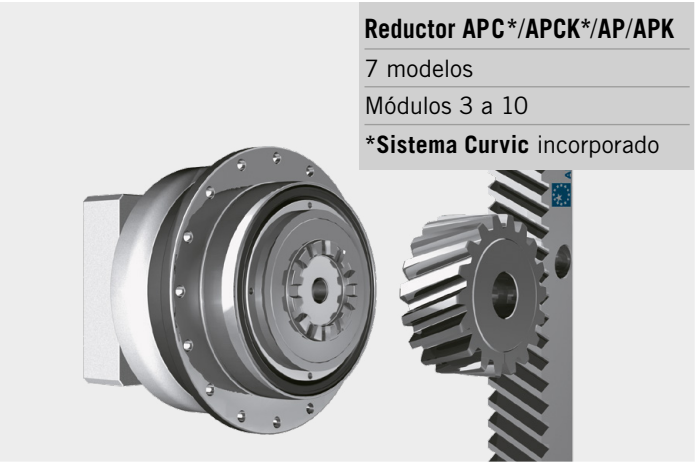
TECNOPOWER
TRANSMISIÓN Y MOVIMIENTO LINEAL

PIÑÓN Y CREMALLERA DE PRECISIÓN

Alta Precisión
Alta Capacidad de Carga
Alta Velocidad
Baja Rumorosidad

SISTEMA REDUCTOR + PIÑÓN + CREMALLERA

APEX DYNAMICS, INC.



Reductor APC*/APCK*/AP/APK

7 modelos

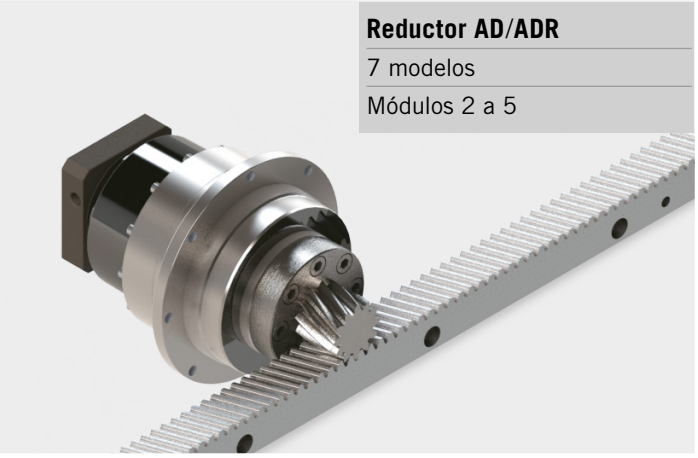
Módulos 3 a 10

***Sistema Curvic** incorporado

Reductor AH/AHK

9 modelos

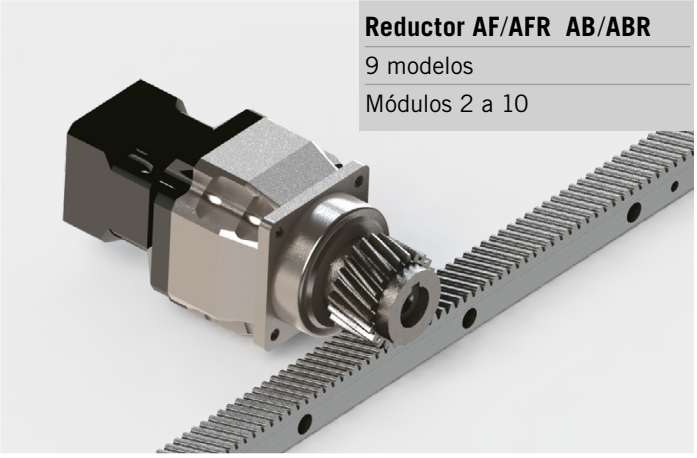
Módulos 2 a 10



Reductor AD/ADR

7 modelos

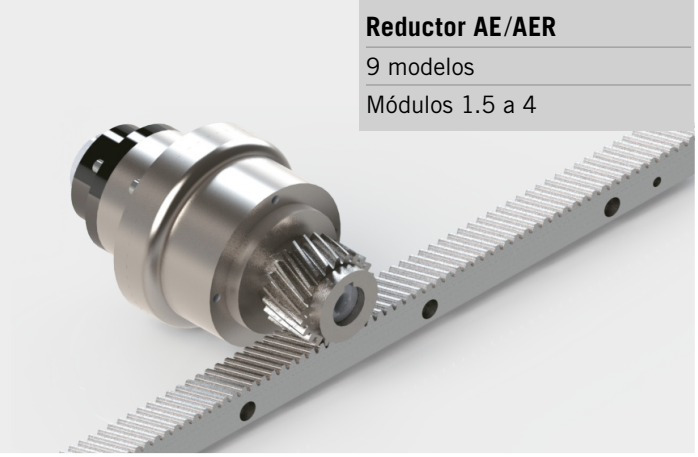
Módulos 2 a 5



Reductor AF/AFR AB/ABR

9 modelos

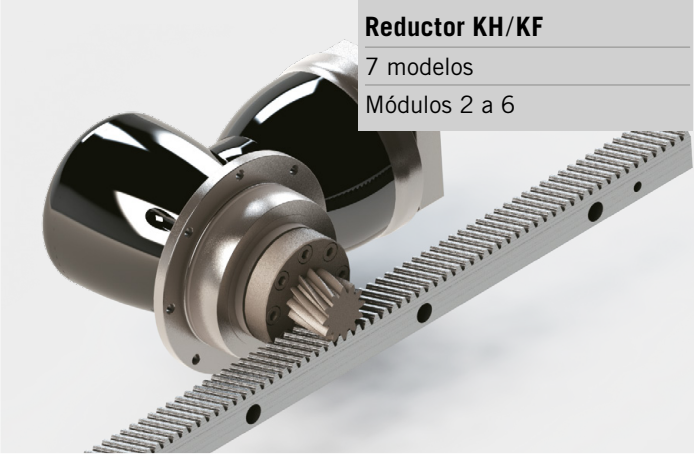
Módulos 2 a 10



Reductor AE/AER

9 modelos

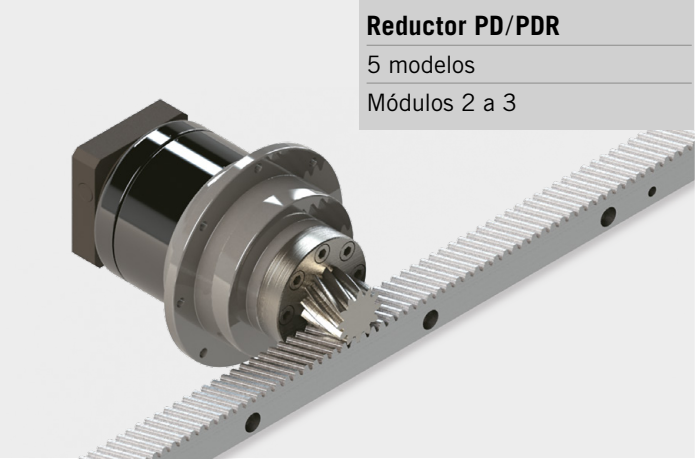
Módulos 1.5 a 4



Reductor KH/KF

7 modelos

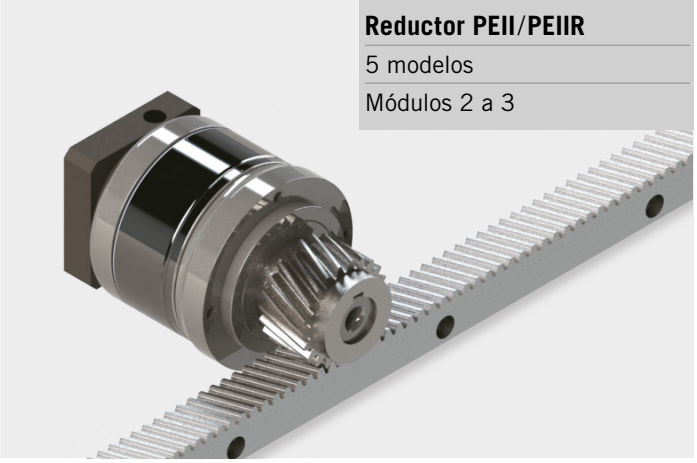
Módulos 2 a 6



Reductor PD/PDR

5 modelos

Módulos 2 a 3



Reductor PEII/PEIIR

5 modelos

Módulos 2 a 3

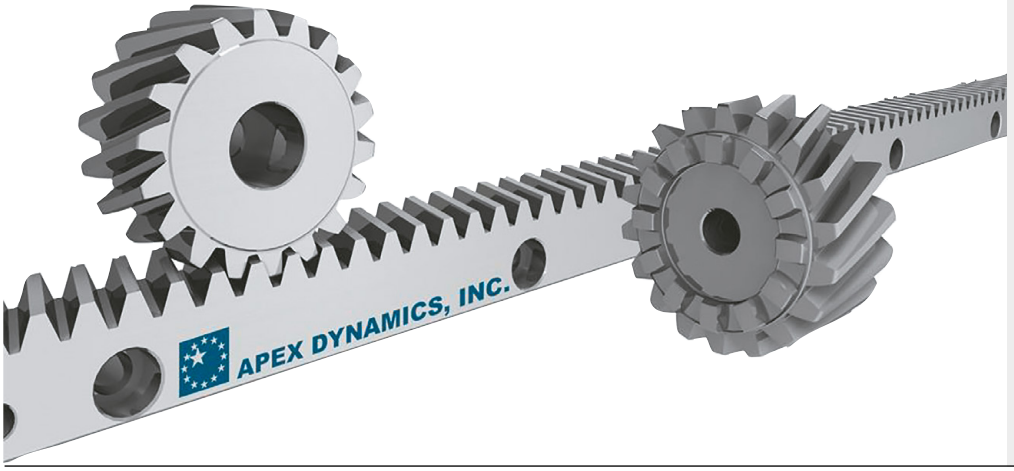
CARACTERÍSTICAS PIÑONES Y CREMALLERAS. SÍMBOLOS

APEX DYNAMICS, INC.

CARACTERÍSTICAS

APEX, líder mundial en la fabricación de reductores planetarios de precisión con tecnología helicoidal, incorpora a su gama de productos las **cremalleras** y los **piñones de precisión**.

- TOLERANCIA GEOMÉTRICA DE TODAS LAS DIMENSIONES
- RECTITUD, PERPENDICULARIDAD Y PARALELISMO
- ÁNGULO HELICOIDAL Y ÁNGULO DE PRESIÓN CON TOLERANCIA
- RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LOS DIENTES
- DUREZA Y ESPESOR DE LOS DIENTES.



- **ALTA PRECISIÓN**
- **ALTA CAPACIDAD DE CARGA**
- **ALTA VELOCIDAD**
- **BAJA RUMOROSIDAD**
- **ENTREGA RÁPIDA**

Con las **cremalleras de precisión**, los **piñones** y los **reductores de precisión**, **APEX** diseña y produce equipos de transmisión con un alto grado de calidad, para satisfacer los más diversos requisitos de velocidad y precisión, desde **módulo 1 hasta módulo 12**.

SÍMBOLOS USADOS

1. CALIDAD

Q4 | Q5 | Q5+ | Q6 | Q6M | Q8H | Q8 | Q9 | Q10

2. MATERIAL

M	C	S	Q
ACERO ALEADO	ACERO CARBONO	ACERO INOXIDABLE	TEMPLADO REVENIDO

3. DENTADO

RECTO | HELICOIDAL

4. TRATAMIENTO

		TR	N	
CEMENTADO	INDUCCIÓN	TEMPLADO REVENIDO	NORMALIZADO	SIN TRATAMIENTO

5. DIENTES

D: RECTIFICADOS | D: FRESADOS

6. CARAS

C: RECTIFICADAS | C: FRESADAS

EJEMPLO CREMALLERA

Q4	C			D	C
CALIDAD 4	ACERO CARBONO	DENTADO HELICOIDAL	TRATAMIENTO CEMENTADO	DIENTES RECTIFICADOS	CARAS RECTIFICADAS

EJEMPLO PIÑÓN

Q5	M			D
CALIDAD 5	ACERO ALEADO	DENTADO HELICOIDAL	TRATAMIENTO CEMENTADO	DIENTES RECTIFICADOS

ÍNDICE

APEX DYNAMICS, INC.

SISTEMA REDUCTOR + PIÑÓN + CREMALLERA 2

CARACTERÍSTICAS PIÑONES Y CREMALLERAS. SÍMBOLOS 3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CREMALLERA DE PRECISIÓN 5

INDICACIÓN DE TOLERANCIA 8

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LA CREMALLERA Y EL PIÑÓN 11

CALIDAD Y APLICACIONES DE LA CREMALLERA 12

CÓDIGO DE PEDIDO DE LA CREMALLERA 12

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES 13

- **Q4** / Acero al carbono 13
- **Q5** / Acero al carbono 14
- **Q**5 / Acero al carbono 15
- **Q5**+ / Acero al carbono 16
- **Q6** / Acero al carbono 17
- **Q6M** / Acero al carbono 18
- **Q8H** / Acero templado revenido 19
- **Q8** / Acero al carbono 20
- **Q10** / Acero al carbono 21

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES (para montaje en guía lineal, a 90°) 22

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES (para montaje en guía lineal, a 180°) 23

SISTEMAS DE TRANSMISIÓN CON PIÑONES DE PRECISIÓN APEX 24

SISTEMA CURVIC 25

CÓDIGO DE PEDIDO DEL PIÑÓN 26

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A) 27

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A) 32

PIÑÓN DIRECTO CON DIENTES HELICOIDALES (Piñón. ISO 9409-1-A) 38

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Piñón con brida. ISO 9409-1-A) 39

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Eje y cubo estriado - DIN 5480) 43

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (con chaveta Series AE / AF / PII) 45

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (con chaveta) 47

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Eje largo con chaveta para eje hueco) 54

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES (Eje largo sin chaveta para eje hueco) 56

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS 58

- **Q5** / Acero al carbono 59
- **Q5** / Acero al carbono 60
- **Q6** / Acero al carbono 61
- **Q6M** / Acero al carbono 62
- **Q8H** / Acero templado revenido 63
- **Q8** / Acero al carbono 64
- **Q9** / Acero inoxidable 65
- **Q10** / Acero al carbono 66

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS (para montaje en guía lineal, a 90°) 67

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS (para montaje en guía lineal, a 180°) 68

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A) 69

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A) 73

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (con chaveta) 79

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (con chaveta / paso métrico) 87

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (Eje largo con chaveta para eje hueco) 89

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS (Eje largo sin chaveta para eje hueco) 91

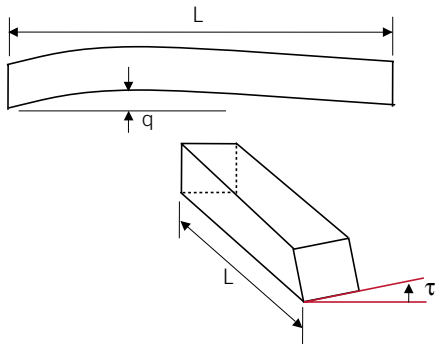
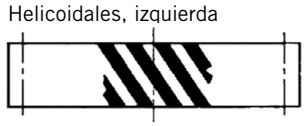
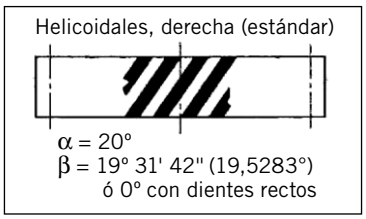
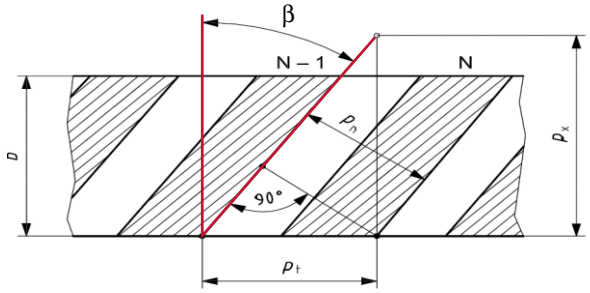
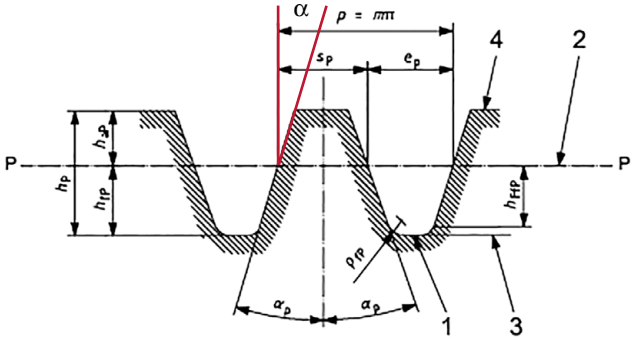
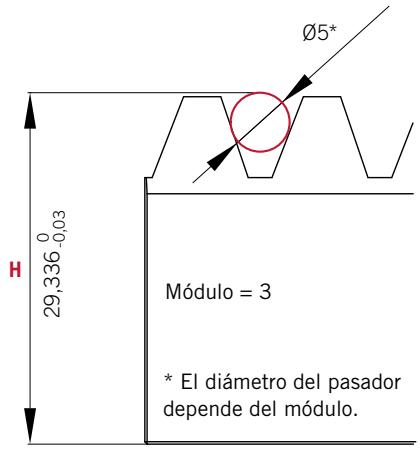
ACCESORIOS 93

CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LA CREMALLERA 96

REDUCTORES 97

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CREMALLERA DE PRECISIÓN

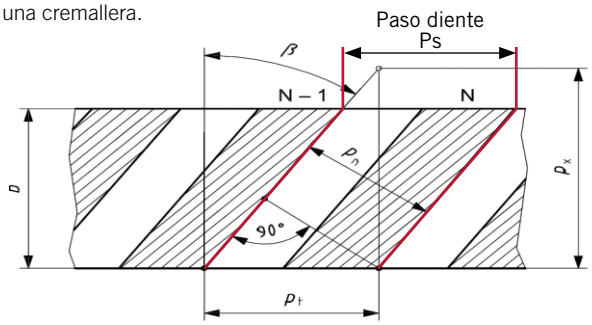
APEX DYNAMICS, INC.

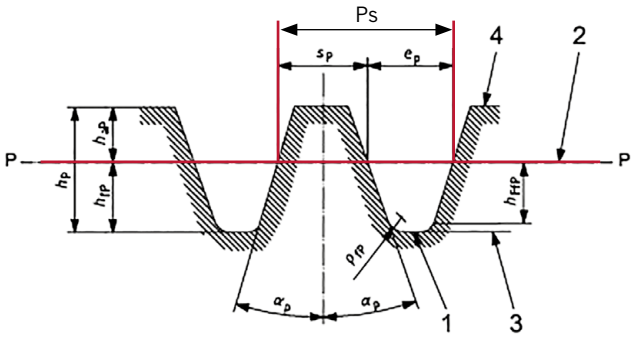
	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGÍA NECESARIA
	**BUENA RECTITUD, MENOR TORSIÓN** • Tiene influencia en la precisión del ángulo de presión, el ángulo helicoidal y el error de paso, lo que influye en el acoplamiento entre reductor y piñón. • Evite tareas de reenderezamiento después del almacenamiento a largo plazo debido a la liberación lenta de la tensión interna.	• Tratamiento térmico. • Enderezamiento. • Mecanizado en todos los lados. • Fresado y rectificado de los dientes. • Dientes templados por inducción .
 	**ÁNGULO DE PRESIÓN α Y ÁNGULO HELICOIDAL β CON LO QUE CONSEGUIMOS:** • Optimización del acoplamiento del reductor con el piñón. • Optimización de la transmisión de par o fuerza de avance. • Para alta velocidad, bajo ruido, menos desgaste, mayor vida del sistema.	• Tratamiento térmico. • Enderezamiento. • Mecanizado en todos los lados. • Fresado y rectificado de los dientes. • Dientes templados por inducción.
		
	**ALTURA SOBRE PASADOR *H*** • Es una medida de la precisión del perfil de los dientes. • Mejora del acoplamiento del reductor con el piñón. • Tiene influencia sobre el retroceso entre la cremallera y el piñón.	• Tratamiento térmico. • Enderezamiento. • Mecanizado en todos los lados. • Fresado y rectificado de los dientes. • Dientes templados por inducción.

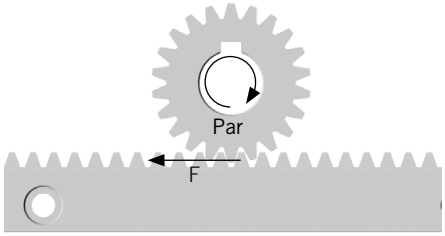
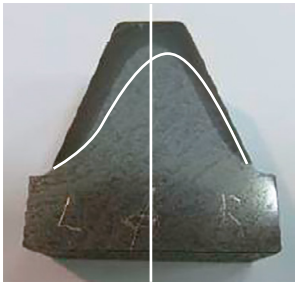
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CREMALLERA DE PRECISIÓN

APEX DYNAMICS, INC.

	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGÍA NECESARIA
Paso = π x N.º de módulo El error de paso total ***Et*** debe medirse entre el primer y el último diente de una cremallera.	**ERROR DE PASO DEL DIENTE *Es* / ERROR DE PASO TOTAL *Et*** • Optimización del acoplamiento del reductor con el piñón. • Menor rumorosidad, menos desgaste, mayor vida del sistema. • Alta precisión de posicionado. • Influencia sobre el juego.	• Tratamiento térmico. • Enderezamiento. • Mecanizado en todos los lados. • Fresado y rectificado de los dientes. • Dientes templados por inducción.

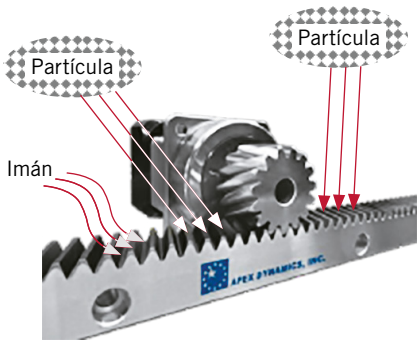


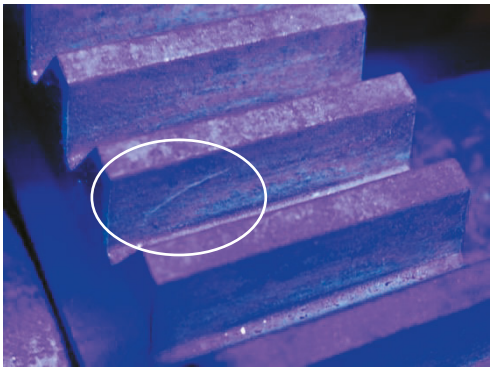


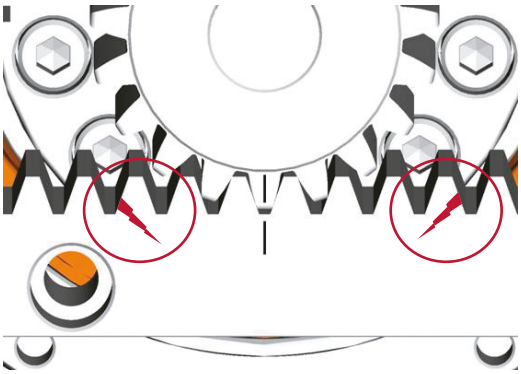
	**RIGIDEZ/DUREZA DEL MATERIAL** • Ninguna deformación durante el acoplamiento del reductor con el piñón. • Alta resistencia de la cremallera/los dientes. • Transmisión de un alto par y una elevada fuerza de avance. • Alta velocidad, menos desgaste, mayor vida útil del sistema.	• Tratamiento térmico • Dientes templados por inducción.
 Templado por inducción satisfactorio y deficiencias en el rectificado de los dientes.  Deficiencias en el templado por inducción y/o el rectificado de los dientes.	**ALTA DUREZA SUPERFICIAL** • Alta resistencia de los dientes de la cremallera. • Transmisión de un alto par y una elevada fuerza de avance. • Alta resistencia al desgaste. **ESPESOR DE LA CAPA TRATADA** • Conseguimos mantener la precisión y reducir el desgaste. **SIMETRÍA DE LA CAPA TRATADA SOBRE LOS PERFILES DE LOS DIENTES** • Conseguimos mantener la precisión y reducir el desgaste en ambas direcciones.	• Tratamiento térmico. • Dientes templados por inducción. • Rectificado de los dientes

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CREMALLERA DE PRECISIÓN

APEX DYNAMICS, INC.

	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGÍA NECESARIA
 **Las cremalleras APEX se desmagnetizan hasta 10 ± 3 Gauss**	**REDUCCIÓN DEL MAGNETISMO RESIDUAL** • Evita la adhesión de partículas entre la cremallera y el piñón que provocaría roturas y daños en el perfil de los dientes. • Funcionamiento más suave. • Mantiene la precisión y se reduce el desgaste.	• Dispositivo desmagnetizador
	INSPECCIÓN MAGNÉTICA DE GRIETAS • Mantiene la precisión. • Garantiza una larga vida.	• Dispositivo de inspección magnética de grietas



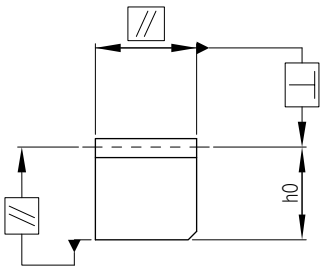


Las cremalleras APEX se comprueban con un dispositivo de inspección magnética de grietas

INDICACIÓN DE TOLERANCIA

APEX DYNAMICS, INC.

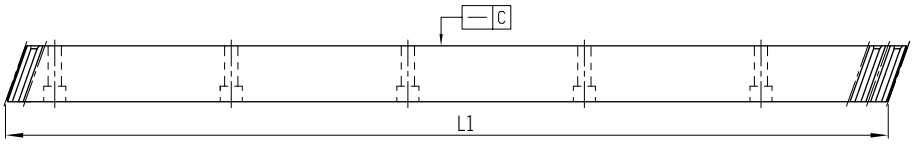
PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD



Calidad	Q4 ~ Q5		Q6		Q6M		Q8 / Q9		Q10	
Sección transversal	⊥	//	⊥	//	⊥	//	⊥	//	⊥	//
> 10 ~ 16	0,004	0,006	0,006	0,01	0,015	0,025	0,025	0,04	0,04	0,06
> 16 ~ 25	0,005	0,008	0,008	0,012	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,08
> 25 ~ 40	0,006	0,01	0,01	0,015	0,025	0,04	0,04	0,06	0,06	0,1
> 40 ~ 63	0,008	0,012	0,012	0,02	0,03	0,05	0,05	0,08	0,08	0,12
> 63 ~ 100	0,01	0,015	0,015	0,025	0,04	0,06	0,06	0,1	0,1	0,15
> 100 ~ 160	0,012	0,02	0,02	0,03	0,05	0,08	0,08	0,12	0,12	0,2

Valores en mm.

RECTITUD *

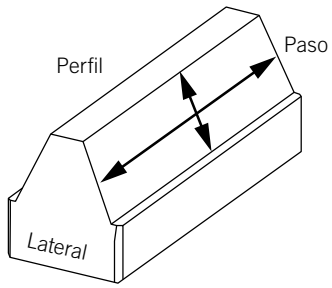


Calidad		Q4 ~ Q6		Q6M		Q8 ~ Q9		Q10	
Longitud 1000 mm		Fija	Libre	Fija	Libre	Fija	Libre	Fija	Libre
M1 ~ M2	fresada	-	-	0,04	0,45	0,05	0,45	0,08	0,5
	rectificada	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
M3 ~ M6	fresada	-	-	0,04	0,45	0,05	0,45	0,08	0,5
	rectificada	0,02	0,3	-	-	-	-	-	-
M8 ~ M12	fresada	-	-	0,04	0,45	0,05	0,45	0,08	0,5
	rectificada	0,02	0,25	-	-	-	-	-	-

* La rectitud se indica en situación desmontada o montada sobre una superficie plana rectificada. En el caso "desmontada", la cremallera se apoya sobre la superficie rectificada con los dientes de lado.

Valores en mm.

RUGOSIDAD SUPERFICIAL



Calidad	Q4 ~ Q6	Q6M	Q8 ~ Q9	Q10
Paso	Ra ≤ 0,5	Ra ≤ 0,5	Ra ≤ 1,0	Ra ≤ 1,6
Perfil	Ra ≤ 1,0	Ra ≤ 1,0	Ra ≤ 3,0	Ra ≤ 6,3
Lateral	Ra ≤ 0,8	Ra ≤ 2,0	Ra ≤ 2,0	Ra ≤ 2,0

Valores en µm.

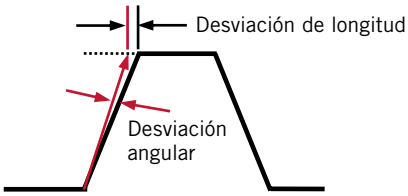
INDICACIÓN DE TOLERANCIA

APEX DYNAMICS, INC.

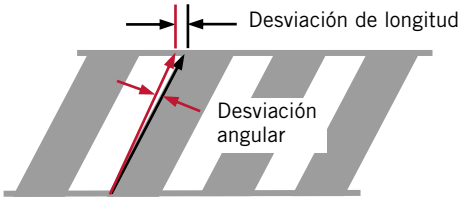
TOLERANCIA DE LOS DIENTES DE LA CREMALLERA

APEX indica claramente todas las tolerancias de las dimensiones y la geometría de la cremallera, empezando desde la etapa de diseño y durante toda la fabricación.

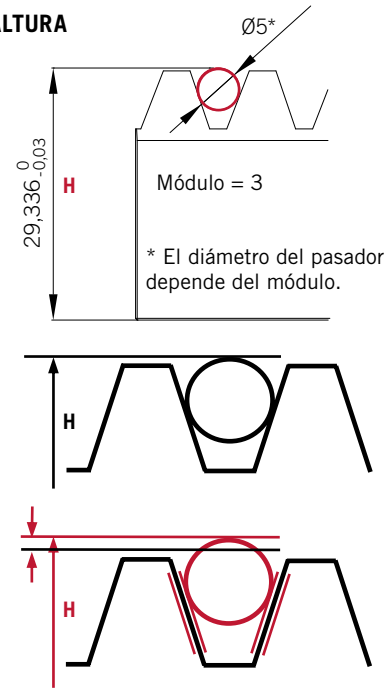
DESVIACIÓN DEL ÁNGULO DE PRESIÓN



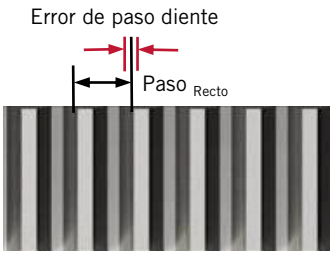
DESVIACIÓN DEL ÁNGULO HELICOIDAL

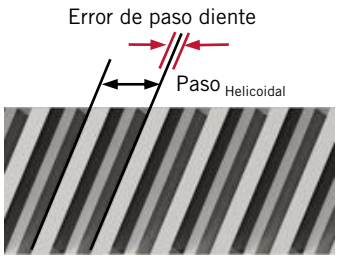


DESVIACIÓN DE ALTURA

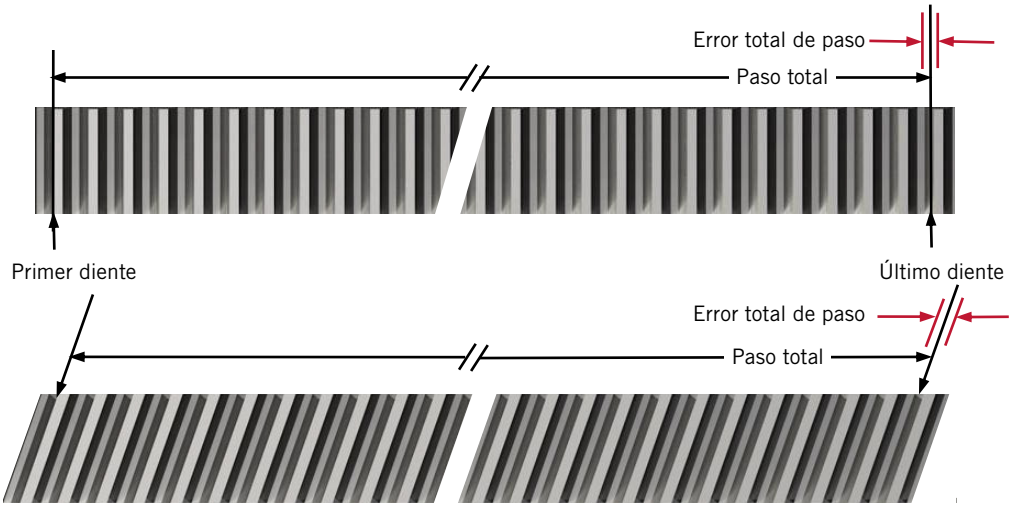


ERROR DE PASO DIENTE





ERROR TOTAL DE PASO



INDICACIÓN DE TOLERANCIA

APEX DYNAMICS, INC.

PRECISIÓN / TOLERANCIA DE LOS DIENTES DE LA CREMALLERA

Módulo	Desviación	Q4	Q5	Q5+	Q6 / Q6M	Q8H / Q8	Q9	Q10
1	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 4	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 36
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6	≤ 7		≤ 9	≤ 18	≤ 28	≤ 45
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 19	- 21		- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 4,5	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 37
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 17	≤ 24		≤ 33	≤ 65	≤ 91	≤ 146
1,5	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 4	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 36
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6	≤ 7		≤ 9	≤ 18	≤ 28	≤ 45
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 19	- 21		- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 4,5	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 37
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 17	≤ 24		≤ 34	≤ 66	≤ 91	≤ 148
2	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 4	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 36
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6,5	≤ 8		≤ 10	≤ 20	≤ 32	≤ 52
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 19	- 20		- 30	- 66	- 87	- 123
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 4,5	≤ 6		≤ 8	≤ 16	≤ 23	≤ 37
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 17	≤ 24		≤ 34	≤ 66	≤ 91	≤ 148
2,5	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 5	≤ 7		≤ 10	≤ 20	≤ 28	≤ 45
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6,5	≤ 8		≤ 10	≤ 20	≤ 32	≤ 52
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 19	- 21		- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 4,5	≤ 6		≤ 9	≤ 18	≤ 25	≤ 39
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 19	≤ 26		≤ 36	≤ 72	≤ 100	≤ 160
3	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 5	≤ 7	≤ 7	≤ 10	≤ 20	≤ 28	≤ 45
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6,5	≤ 8	≤ 8	≤ 10	≤ 20	≤ 32	≤ 52
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0	0	0	0	0	0
		- 19	- 21	- 21	- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 4,5	≤ 6	≤ 6	≤ 9	≤ 18	≤ 25	≤ 39
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 19	≤ 26	≤ 26	≤ 37	≤ 72	≤ 101	≤ 162
4	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 7	≤ 9	≤ 9	≤ 13	≤ 25	≤ 35	≤ 56
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 6,5	≤ 8	≤ 8	≤ 10	≤ 20	≤ 32	≤ 52
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0	0	0	0	0	0
		- 19	- 21	- 21	- 30	- 66	- 66	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 5	≤ 7	≤ 7	≤ 10	≤ 19	≤ 18	≤ 43
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 20	≤ 28	≤ 28	≤ 40	≤ 78	≤ 72	≤ 175
5	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 7	≤ 9	≤ 9	≤ 13	≤ 25	≤ 35	≤ 56
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 13	≤ 25	≤ 41	≤ 65
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0	0	0	0	0	0
		- 19	- 21	- 21	- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 5	≤ 7	≤ 7	≤ 10	≤ 19	≤ 27	≤ 43
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 20	≤ 28	≤ 28	≤ 40	≤ 78	≤ 109	≤ 175
6	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 7	≤ 9	≤ 9	≤ 13	≤ 25	≤ 35	≤ 56
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 13	≤ 25	≤ 41	≤ 65
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0	0	0	0	0	0
		- 19	- 21	- 21	- 30	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 5	≤ 7	≤ 7	≤ 10	≤ 19	≤ 27	≤ 43
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 20	≤ 28	≤ 28	≤ 40	≤ 78	≤ 109	≤ 175
8	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 8	≤ 12		≤ 16	≤ 32	≤ 45	≤ 72
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 8	≤ 10		≤ 13	≤ 25	≤ 41	≤ 65
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 20	- 21		- 31	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 5,5	≤ 8		≤ 11	≤ 22	≤ 31	≤ 49
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 22	≤ 31		≤ 43	≤ 84	≤ 118	≤ 188
10	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 8	≤ 12		≤ 16	≤ 32	≤ 45	≤ 72
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 8	≤ 10		≤ 13	≤ 25	≤ 41	≤ 65
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 20	- 21		- 31	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 5,5	≤ 8		≤ 11	≤ 22	≤ 31	≤ 49
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 22	≤ 31		≤ 43	≤ 84	≤ 118	≤ 188
12	Desviación del ángulo de presión (µm)	≤ 11	≤ 15		≤ 21	≤ 42	≤ 58	≤ 93
	Desviación del ángulo helicoidal (µm)	≤ 10	≤ 13		≤ 16	≤ 32	≤ 51	≤ 82
	Desviación de altura sobre pasador (µm)	0	0		0	0	0	0
		- 20	- 21		- 31	- 66	- 87	- 124
	Error de paso diente (1) (µm)	≤ 7	≤ 10		≤ 13	≤ 26	≤ 37	≤ 59
	Error de paso total (1) (µm)	≤ 23	≤ 33		≤ 46	≤ 90	≤ 126	≤ 202

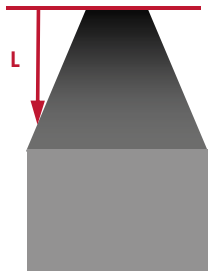
(1) Para dientes helicoidales y rectos, la base es una longitud nominal de 1000 mm.
La rectitud debe medirse sobre una superficie plana rectificada en situación de montaje fija.

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LA CREMALLERA Y EL PIÑÓN

APEX DYNAMICS, INC.

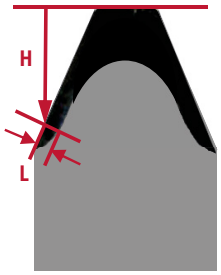
TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA CREMALLERA

TRATAMIENTO POR INDUCCIÓN POR AVANCE



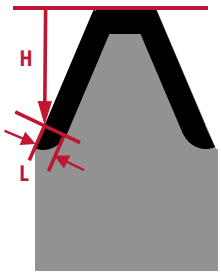
Dureza superficial 550 ± 40 HV	Dureza por espesor efectivo L 440 ± 32 HV	
N.º de módulo	H	L
1	-	1,75
1,5	-	2,63
1,591 (paso 5)	-	2,79
2	-	3,5
2,5	-	4,38
3	-	4,8
3,183 (paso 10)	-	5,09

TRATAMIENTO POR INDUCCIÓN DIENTE A DIENTE



Módulo	H	L
4	7,2	0,3
4,244 (paso 13,33)	7,64	0,3
5	9	0,3
6	10,8	0,3
8	14,4	0,3
10	18	0,3
12	21,6	0,3

CARBURIZADA Y CEMENTADA



Dureza superficial 640~720 HV	Dureza por espesor del tratamiento L 515~580 HV	
Módulo	H	L
2	3,5	0,4
2,5	4,38	0,48
3	4,8	0,55
4	6	0,68
5	10	0,88
6	12	1,03
8	16	0,91
10	20	0,87

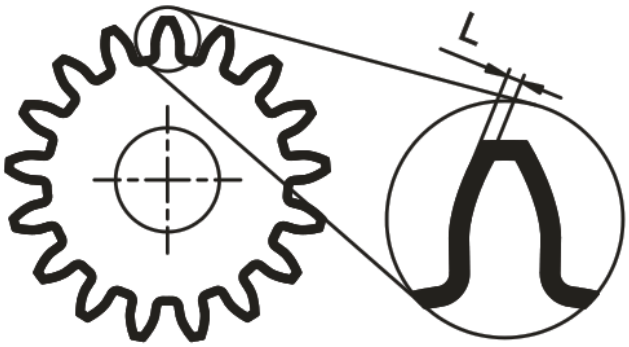
Nota: En la sección transversal puede garantizarse el espesor efectivo por encima del 80% en la parte central del ancho de los dientes.

TRATAMIENTO TÉRMICO DEL PIÑÓN

Material: Acero al carbono

Tratamiento térmico: Cementado

Dientes: Rectificados



TRATAMIENTO POR INDUCCIÓN

Dureza superficial 640~720 HV	Dureza por espesor del tratamiento L 515~580 HV

(La dureza superficial se mide en el círculo de contacto)

Módulo	L (en mm)
1,5	0,3
1,591 (paso 5)	0,3
2	0,3
2,5	0,38
3	0,45
3,183 (paso 10)	0,48
4	0,6
4,244 (paso 13,33)	0,64
5	0,75
6	0,9
8	1,2
10	1,5

CALIDAD Y APLICACIONES DE LA CREMALLERA

APEX DYNAMICS, INC.

Calidad	Módulo	Error de paso total (µm)	Tolerancia del espesor del diente (µm)	Aplicaciones
4	5 ~ 12	20 ~ 23	-13 ~ 0	• Equipo de medición • Laboratorio de certificación • Máquinas herramienta de gama alta con precarga eléctrica
5	2 ~ 12	24 ~ 33	-15 ~ 0	• Máquinas herramienta de gama alta • Eje de elevación • Aplicaciones con varios piñones
5^+	3 ~ 6	26 ~ 28	-15 ~ 0	• Máquinas herramienta de gama alta • Aplicaciones con varios piñones
6	1 ~ 12	33 ~ 46	-22 ~ 0	• Máquinas herramienta • Maquinaria de corte por agua/láser/plasma • Centro de maquinaria pórtico • Maquinaria de doblado de tubos • Maquinaria para la madera • Combinación con guía lineal
6M	2 ~ 10	34 ~ 43	-22 ~ 0	• Sistema de carga automática • Eje lineal para un funcionamiento suave
8H	2 ~ 4	66 ~ 78	-48 ~ 0	• Máquina de soldar • Robots • Sistema de carga automática
8	1,5 ~ 12	66 ~ 90	-48 ~ 0	• Máquina de soldar • Robots • Sistema de carga automática • Eje lineal con avance de baja carga
9	1 ~ 6	92 ~ 109	-63 ~ 0	• Inoxidable • Industria alimentaria/farmacéutica • Aplicaciones en salas higiénicas
10	1 ~ 12	146 ~ 202	-90 ~ 0	• Eje de elevación • Sistema de carga automática • Robots • Aplicaciones en exteriores

CÓDIGO DE PEDIDO DE LA CREMALLERA

02 06 R 100 C 1 0 **

RECUBRIMIENTO
O = Ninguno
N = Niquelado
P = Fosfatada
B = Pavonada

AGUJEROS DEL TORNILLO
1 = Estándar
O = Sin agujeros de tornillo
S > Métrico d1

MATERIAL
C = Acero al carbono
S = Acero inoxidable
Q = Q&T Templado y revenido

LONGITUD DE LA CREMALLERA
Longitud de la cremallera x 0,1 (en mm)

ÁNGULO DE LOS DIENTES
R = Helicoidales, derecha 19°31'42"
1 = Recto

CALIDAD
4 / 5 / 5^+ / 6 / 6M / 8 / 8H / 9 / 10

MÓDULO
1 ~ 12

** **A1** = para montaje en guía lineal, a 90°
A2 = para montaje en guía lineal, a 180°

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

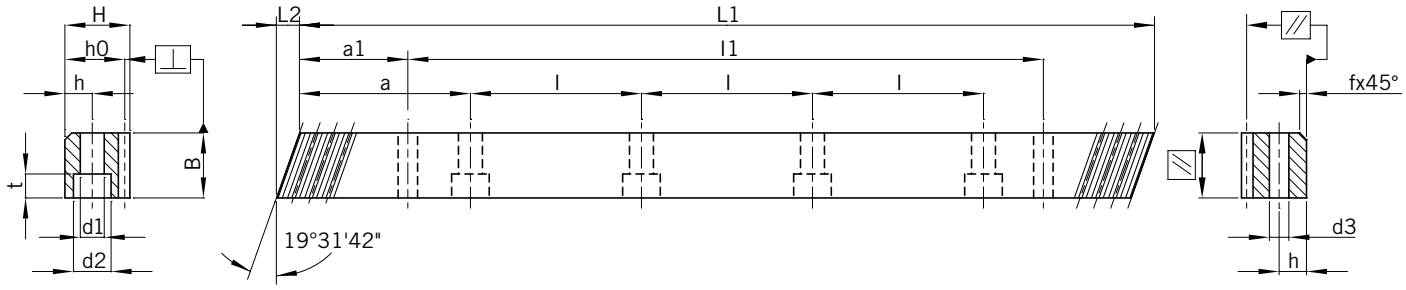
CALIDAD 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -13 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
5	16,66669	1000	17,4	60	49	39	34	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925	11,7	0,005	0,020	0504R100C10
6	20,00003	1000	20,9	50	59	49	43	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925	15,7	0,005	0,020	0604R100C10
8	26,66671	960	28,0	36	79	79	71	3	60,0	120	8	25	22	33	21	120,0	720	19,7	0,006	0,022	0804R100C10
10	33,33339	1000	35,1	30	99	99	89	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125,0	750	19,7	0,006	0,022	1004R100C10
12	40,00006	1000	42,6	25	120	120	108	3	40,0	125	8	40	39	58	38	102,5	750	19,7	0,007	0,023	1204R100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

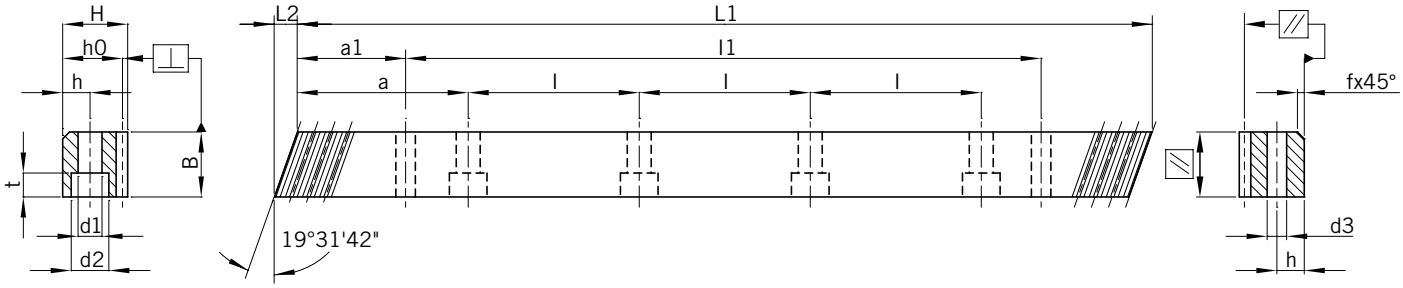
CALIDAD 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -15 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Material carburizado. Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	500	8,5	75	24	24	22,0	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,006	0,021	0205R050C10
2	6,66668	1000	8,5	150	24	24	22,0	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,006	0,024	0205R100C10
2	6,66668	1500	8,5	225	24	24	22,0	2	62,5	125	12	8	7	11	7	31,7	1436,6	5,7	0,006	0,024	0205R150C10
2	6,66668	2000	8,5	300	24	24	22,0	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,007	0,027	0205R200C10
2,5	8,33335	500	10,3	60	29	29	26,5	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,006	0,023	2J05R050C10
2,5	8,33335	1000	10,3	120	29	29	26,5	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,006	0,026	2J05R100C10
2,5	8,33335	1500	10,3	180	29	29	26,5	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,006	0,026	2J05R150C10
2,5	8,33335	2000	10,3	240	29	29	26,5	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,007	0,029	2J05R200C10
3	10,00002	500	10,3	50	29	29	26,0	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,006	0,023	0305R050C10
3	10,00002	1000	10,3	100	29	29	26,0	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,006	0,026	0305R100C10
3	10,00002	1500	10,3	150	29	29	26,0	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,006	0,026	0305R150C10
3	10,00002	2000	10,3	200	29	29	26,0	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,007	0,030	0305R200C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

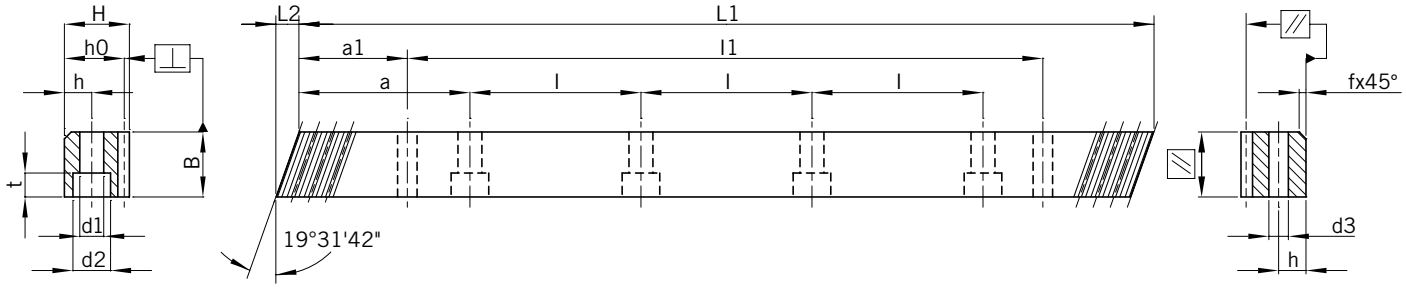
CALIDAD 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -15 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	440,1	7,7	0,007	0,025	0405R050C10
4	13,33335	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,007	0,028	0405R100C10
4	13,33335	1000,00	13,8	75	39	39	35	3	62,5	125	8	12	14	20	13	33,3	933,4	11,7	0,007	0,028	0405R100CS0
4	13,33335	1506,67	13,8	113	39	39	35	3	62,5	125	12	12	10	15	9	33,3	1440,1	7,7	0,007	0,028	0405R150C10
4	13,33335	1506,67	13,8	113	39	39	35	3	62,5	125	12	12	14	20	13	33,3	1440,1	11,7	0,007	0,028	0405R150CS0
4	13,33335	2000,00	13,8	150	39	39	35	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,008	0,032	0405R200C10
4	13,33335	2000,00	13,8	150	39	39	35	3	62,5	125	16	12	14	20	13	33,3	1933,4	11,7	0,008	0,032	0405R200CS0
5	16,66669	1000,00	17,4	60	49	39	34	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925	11,7	0,007	0,028	0505R100C10
6	20,00003	1000,00	20,9	50	59	49	43	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925	15,7	0,007	0,028	0605R100C10
8	26,66671	960,00	28,0	36	79	79	71	3	60	120	8	25	22	33	21	120	720	19,7	0,008	0,031	0805R100C10
10	33,33339	1000,00	35,1	30	99	99	89	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125	750	19,7	0,008	0,031	1005R100C10
12	40,00006	1000,00	42,6	25	120	120	108	3	40	125	8	40	39	58	38	102,5	750	19,7	0,01	0,033	1205R100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

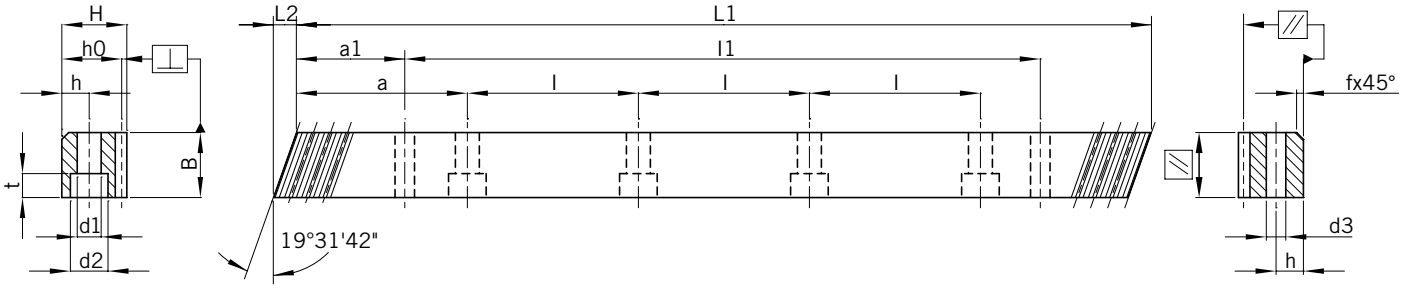
CALIDAD 5⁺ / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -15 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
3	10,00002	500	10,3	50	29	29	26	2	62,5	62,5	7	9	10	15	9	35	430	7,7	0,006	0,023	0305R050CX0
3	10,00002	1000	10,3	100	29	29	26	2	62,5	62,5	15	9	10	15	9	35	930	7,7	0,006	0,026	0305R100CX0
3	10,00002	2000	10,3	200	29	29	26	2	62,5	62,5	31	9	10	15	9	35	1930	7,7	0,007	0,03	0305R200CX0
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,5	62,5	7	12	12	18	11	33,3	433	9,7	0,007	0,025	0405R050CX0
4	13,33335	1000	13,8	75	39	39	35	3	62,5	62,5	15	12	12	18	11	33,3	933,4	9,7	0,007	0,028	0405R100CX0
4	13,33335	2000	13,8	150	39	39	35	3	62,5	62,5	31	12	12	18	11	33,3	1933,4	9,7	0,008	0,032	0405R200CX0
5	16,66669	500	17,4	30	49	39	34	3	62,5	62,5	7	12	14	20	13	37,5	425	11,7	0,007	0,025	0505R050CX0
5	16,66669	1000	17,4	60	49	39	34	3	62,5	62,5	15	12	14	20	13	37,5	925	11,7	0,007	0,028	0505R100CX0
5	16,66669	2000	17,4	120	49	39	34	3	62,5	62,5	31	12	14	20	13	37,5	1925	11,7	0,008	0,032	0505R200CX0
6	20,00003	500	20,9	25	59	49	43	3	62,5	62,5	7	16	18	26	17	37,5	425	15,7	0,007	0,025	0605R050CX0
6	20,00003	1000	20,9	50	59	49	43	3	62,5	62,5	15	16	18	26	17	37,5	925	15,7	0,007	0,028	0605R100CX0
6	20,00003	2000	20,9	100	59	49	43	3	62,5	62,5	31	16	18	26	17	37,5	1925	15,7	0,008	0,032	0605R200CX0

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

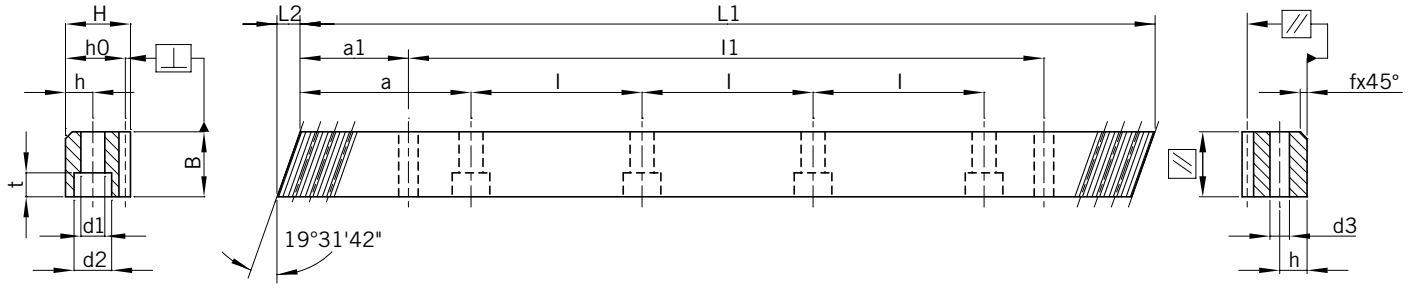
CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1	3,33334	500,00	5,3	150	15	15	14,0	2	62,5	125	4	6	5	8	5	30,3	439,4	5,7	0,008	0,029	0106R050C10
1	3,33334	1000,00	5,3	300	15	15	14,0	2	62,5	125	8	6	5	8	5	30,3	939,4	5,7	0,008	0,033	0106R100C10
1	3,33334	1500,00	5,3	450	15	15	14,0	2	62,5	125	12	6	5	8	5	30,3	1439,4	5,7	0,008	0,033	0106R150C10
1,5	5,00001	500,00	6,7	100	19	19	17,5	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,008	0,029	1J06R050C10
1,5	5,00001	1000,00	6,7	200	19	19	17,5	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,008	0,034	1J06R100C10
2	6,66668	500,00	8,5	75	24	24	22,0	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,008	0,029	0206R050C10
2	6,66668	1000,00	8,5	150	24	24	22,0	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,008	0,034	0206R100C10
2	6,66668	1500,00	8,5	225	24	24	22,0	2	62,5	125	12	8	7	11	7	31,7	1436,6	5,7	0,008	0,034	0206R150C10
2	6,66668	2000,00	8,5	300	24	24	22,0	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,009	0,038	0206R200C10
2,5	8,33335	500,00	10,3	60	29	29	26,5	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,008	0,032	2J06R050C10
2,5	8,33335	1000,00	10,3	120	29	29	26,5	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,009	0,036	2J06R100C10
2,5	8,33335	1500,00	10,3	180	29	29	26,5	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,009	0,036	2J06R150C10
2,5	8,33335	2000,00	10,3	240	29	29	26,5	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,010	0,041	2J06R200C10
3	10,00002	500,00	10,3	50	29	29	26,0	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,008	0,032	0306R050C10
3	10,00002	1000,00	10,3	100	29	29	26,0	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,009	0,037	0306R100C10
3	10,00002	1500,00	10,3	150	29	29	26,0	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,009	0,037	0306R150C10
3	10,00002	2000,00	10,3	200	29	29	26,0	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,010	0,042	0306R200C10
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35,0	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	440,10	7,7	0,009	0,034	0406R050C10
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35,0	3	62,5	125	4	12	14	20	13	33,3	440,10	11,7	0,009	0,034	0406R050CS0
4	13,33335	1000,00	13,8	75	39	39	35,0	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,010	0,040	0406R100C10
4	13,33335	1000,00	13,8	75	39	39	35,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	33,3	933,4	11,7	0,010	0,040	0406R100CS0
4	13,33335	1506,67	13,8	113	39	39	35,0	3	62,5	125	12	12	14	20	13	33,3	1440,1	11,7	0,010	0,040	0406R150CS0
4	13,33335	2000,00	13,8	150	39	39	35,0	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,011	0,045	0406R200C10
4	13,33335	2000,00	13,8	150	39	39	35,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	33,3	1933,4	11,7	0,011	0,045	0406R200CS0
5	16,66669	500,00	17,4	30	49	39	34,0	3	62,5	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,009	0,034	0506R050C10
5	16,66669	1000,00	17,4	60	49	39	34,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,010	0,040	0506R100C10
5	16,66669	1500,00	17,4	90	49	39	34,0	3	62,5	125	12	12	14	20	13	37,5	1425,0	11,7	0,010	0,040	0506R150C10
5	16,66669	2000,00	17,4	120	49	39	34,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,0	11,7	0,011	0,045	0506R200C10
6	20,00003	500,00	20,9	25	59	49	43,0	3	62,5	125	4	16	18	26	17	37,5	425,0	15,7	0,009	0,034	0606R050C10
6	20,00003	1000,00	20,9	50	59	49	43,0	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,010	0,040	0606R100C10
6	20,00003	1500,00	20,9	75	59	49	43,0	3	62,5	125	12	16	18	26	17	37,5	1425,0	15,7	0,010	0,040	0606R150C10
6	20,00003	2000,00	20,9	100	59	49	43,0	3	62,5	125	16	16	18	26	17	37,5	1925,0	15,7	0,011	0,045	0606R200C10
8	26,66671	480,00	28,0	18	79	79	71,0	3	60,0	120	4	25	22	33	21	120,0	240,0	19,7	0,011	0,037	0806R050C10
8	26,66671	960,00	28,0	36	79	79	71,0	3	60,0	120	8	25	22	33	21	120,0	720,0	19,7	0,011	0,043	0806R100C10
8	26,66671	1440,00	28,0	54	79	79	71,0	3	60,0	120	12	25	22	33	21	120,0	1200,0	19,7	0,011	0,043	0806R150C10
8	26,66671	1920,00	28,0	72	79	79	71,0	3	60,0	120	16	25	22	33	21	120,0	1680,0	19,7	0,012	0,048	0806R200C10
10	33,33339	1000,00	35,1	30	99	99	89,0	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125,0	750,0	19,7	0,011	0,043	1006R100C10
10	33,33339	1500,00	35,1	45	99	99	89,0	3	62,5	125	12	32	33	48	32	125,0	1250,0	19,7	0,011	0,043	1006R150C10
12	40,00006	1000,00	42,6	25	120	120	108,0	3	40,0	125	8	40	39	58	38	102,5	750,0	19,7	0,013	0,046	1206R100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

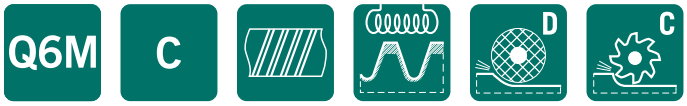
CALIDAD 6M / ACERO AL CARBONO

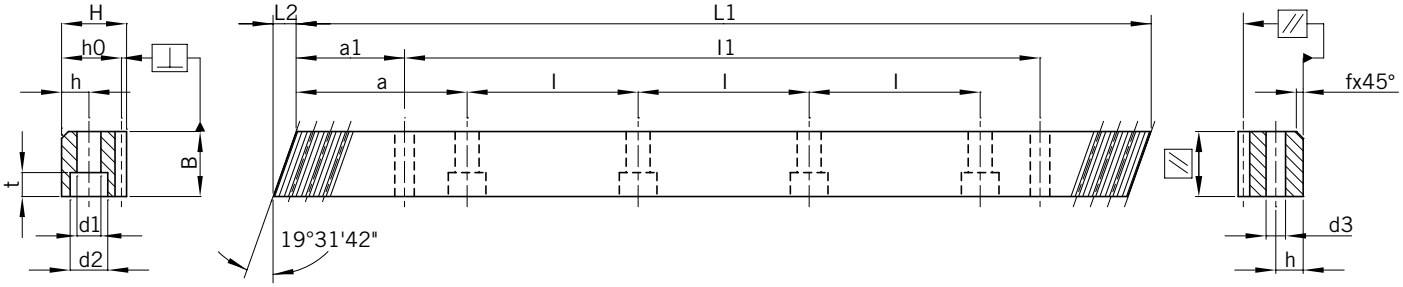
Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y caras fresadas





Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	500	8,5	75	24	24	22	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,008	0,029	026MR050C10
2	6,66668	1000	8,5	150	24	24	22	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,008	0,034	026MR100C10
2	6,66668	2000	8,5	300	24	24	22,0	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,009	0,038	026MR200C10
3	10,00002	500	10,3	50	29	29	26	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35	430	7,7	0,008	0,032	036MR050C10
3	10,00002	1000	10,3	100	29	29	26	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35	930	7,7	0,009	0,037	036MR100C10
3	10,00002	2000	10,3	200	29	29	26,0	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,010	0,042	036MR200C10
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	440,1	7,7	0,009	0,034	046MR050C10
4	13,33335	506,67	13,8	38	39	39	35	3	62,5	125	4	12	14	20	13	33,3	440,1	11,7	0,009	0,034	046MR050CS0
4	13,33335	1000	13,8	75	39	39	35	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,01	0,04	046MR100C10
4	13,33335	1000	13,8	75	39	39	35	3	62,5	125	8	12	14	20	13	33,3	933,4	11,7	0,01	0,04	046MR100CS0
5	16,66669	500	17,4	30	49	39	34	3	62,5	125	4	12	14	20	13	37,5	425	11,7	0,009	0,034	056MR050C10
5	16,66669	1000	17,4	60	49	39	34	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925	11,7	0,01	0,04	056MR100C10
6	20,00003	500	20,9	25	59	49	43	3	62,5	125	4	16	18	26	17	37,5	425	15,7	0,009	0,034	066MR050C10
6	20,00003	1000	20,9	50	59	49	43	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925	15,7	0,01	0,04	066MR100C10
8	26,66671	960	28	36	79	79	71	3	60	120	8	25	22	33	21	120	720	19,7	0,011	0,043	086MR100C10
10	33,33339	1000	35,1	30	99	99	89	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125	750	19,7	0,011	0,043	106MR100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

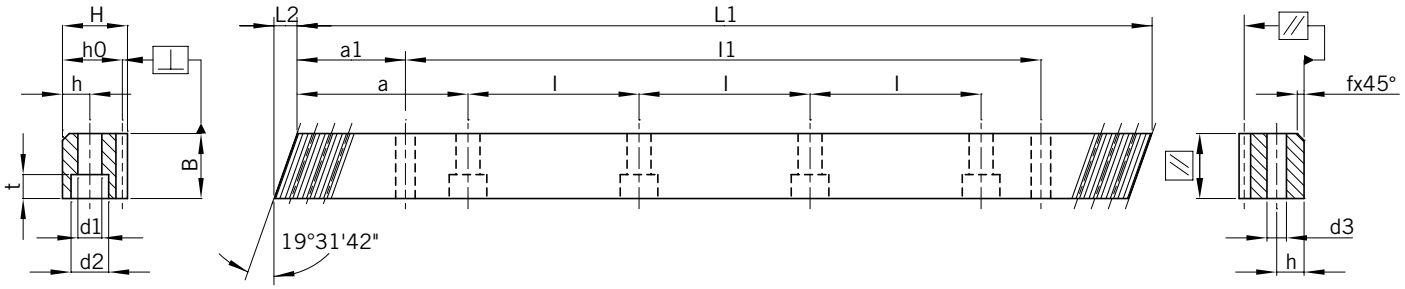
CALIDAD 8H / ACERO TEMPLADO REVENIDO

Material templado y revenido

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes fresados y todas las caras fresadas

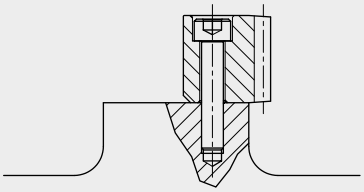


Módulo	Pt[1]	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp[2]	Fp[3]	Código de pedido *
2	6,66668	500	8,9	75	25	24	22	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,015	0,057	028HR050Q10
2	6,66668	1000	8,9	150	25	24	22	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,016	0,066	028HR100Q10
2	6,66668	2000	8,9	300	25	24	22	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,018	0,074	028HR200Q10
3	10,00002	500	10,6	50	30	29	26	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35	430	7,7	0,016	0,063	038HR050Q10
3	10,00002	1000	10,6	100	30	29	26	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35	930	7,7	0,018	0,072	038HR100Q10
3	10,00002	2000	10,6	200	30	29	26	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35	1930	7,7	0,019	0,081	038HR200Q10
4	13,33335	506,67	14,2	38	40	39	35	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	433	7,7	0,018	0,068	048HR050Q10
4	13,33335	1000	14,2	75	40	39	35	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,019	0,078	048HR100Q10
4	13,33335	2000	14,2	150	40	39	35	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,021	0,088	048HR200Q10

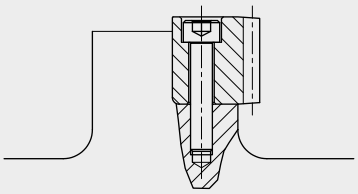
[1] Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | [2] fp = Error de paso diente | [3] Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

ESPECIALMENTE PARA LA APLICACIÓN SIN SOPORTE POSTERIOR



Sin alineación / soporte posterior



Con alineación / soporte posterior

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

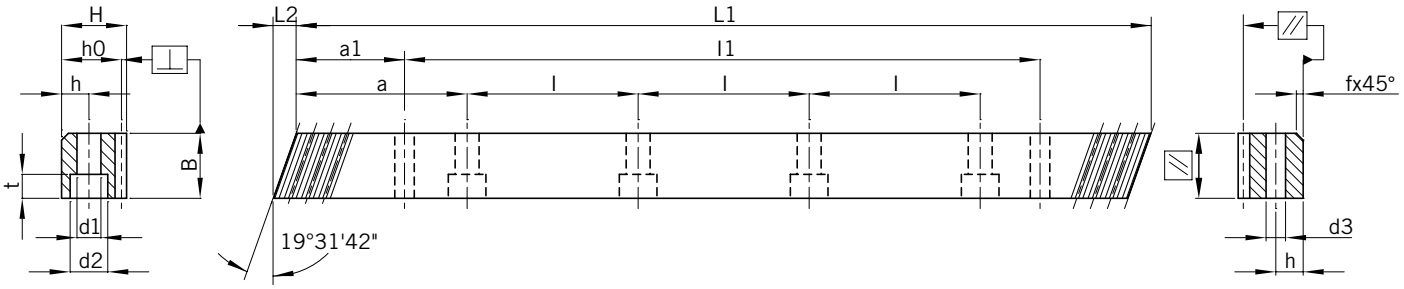
CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Material normalizado

Dientes y todas las caras fresadas



Módulo	Pt[1]	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp[2]	Fp[3]	Código de pedido *
1,5	5,00001	500,00	6,0	100	17	17	15,5	2	62,5	125	4	6	6	10	6	31,7	436,6	5,7	0,015	0,057	1J08R050C10
1,5	5,00001	1000,00	6,0	200	17	17	15,5	2	62,5	125	8	6	6	10	6	31,7	936,6	5,7	0,016	0,066	1J08R100C10
1,5	5,00001	1500,00	6,0	300	17	17	15,5	2	62,5	125	12	6	6	10	6	31,7	1436,6	5,7	0,016	0,066	1J08R150C10
1,5	5,00001	2000,00	6,0	400	17	17	15,5	2	62,5	125	16	6	6	10	6	31,7	1936,6	5,7	0,018	0,074	1J08R200C10
2	6,66668	500,00	9,2	75	26	24	22,0	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,015	0,057	0208R050C10
2	6,66668	1000,00	9,2	150	26	24	22,0	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,016	0,066	0208R100C10
2	6,66668	1500,00	9,2	225	26	24	22,0	2	62,5	125	12	8	7	11	7	31,7	1436,6	5,7	0,016	0,066	0208R150C10
2	6,66668	2000,00	9,2	300	26	24	22,0	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,018	0,074	0208R200C10
2,5	8,33335	500,00	10,6	60	30	29	26,5	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,016	0,062	2J08R050C10
2,5	8,33335	1000,00	10,6	120	30	29	26,5	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,018	0,072	2J08R100C10
2,5	8,33335	1500,00	10,6	180	30	29	26,5	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,018	0,072	2J08R150C10
2,5	8,33335	2000,00	10,6	240	30	29	26,5	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,019	0,081	2J08R200C10
3	10,00002	500,00	11,0	50	31	29	26,0	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,016	0,063	0308R050C10
3	10,00002	1000,00	11,0	100	31	29	26,0	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,018	0,072	0308R100C10
3	10,00002	1500,00	11,0	150	31	29	26,0	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,018	0,072	0308R150C10
3	10,00002	2000,00	11,0	200	31	29	26,0	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,019	0,081	0308R200C10
4	13,33335	506,67	14,5	38	41	39	35,0	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	440,1	7,7	0,018	0,068	0408R050C10
4	13,33335	1000,00	14,5	75	41	39	35,0	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,019	0,078	0408R100C10
4	13,33335	1000,00	14,5	75	41	39	35,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	33,3	933,4	11,7	0,019	0,078	0408R100CS0
4	13,33335	1506,67	14,5	113	41	39	35,0	3	62,5	125	12	12	14	20	13	33,3	1440,1	11,7	0,019	0,078	0408R150CS0
4	13,33335	2000,00	14,5	150	41	39	35,0	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,021	0,088	0408R200C10
4	13,33335	2000,00	14,5	150	41	39	35,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	33,3	1933,4	11,7	0,021	0,088	0408R200CS0
5	16,66669	500,00	17,7	30	50	39	34,0	3	62,5	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,018	0,068	0508R050C10
5	16,66669	1000,00	17,7	60	50	39	34,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,019	0,078	0508R100C10
5	16,66669	2000,00	17,7	120	50	39	34,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,0	11,7	0,021	0,088	0508R200C10
6	20,00003	500,00	21,3	25	60	49	43,0	3	62,5	125	4	16	18	26	17	37,5	425,0	15,7	0,018	0,068	0608R050C10
6	20,00003	1000,00	21,3	50	60	49	43,0	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,019	0,078	0608R100C10
6	20,00003	2000,00	21,3	100	60	49	43,0	3	62,5	125	16	16	18	26	17	37,5	1925,0	15,7	0,021	0,088	0608R200C10
8	26,66671	480,00	28,7	18	81	79	71,0	3	60,0	120	4	25	22	33	21	120,0	240,0	19,7	0,021	0,073	0808R050C10
8	26,66671	960,00	28,7	36	81	79	71,0	3	60,0	120	8	25	22	33	21	120,0	720,0	19,7	0,022	0,084	0808R100C10
8	26,66671	1920,00	28,7	72	81	79	71,0	3	60,0	120	16	25	22	33	21	120,0	1680,0	19,7	0,024	0,095	0808R200C10
10	33,33339	1000,00	35,5	30	100	99	89,0	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125,0	750,0	19,7	0,022	0,084	1008R100C10
12	40,00006	1000,00	42,6	25	120	120	108	3	40,0	125	8	40	39	58	38	102,5	750,0	19,7	0,026	0,090	1208R100C10

[1] Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | [2] fp = Error de paso diente | [3] Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

APEX DYNAMICS, INC.

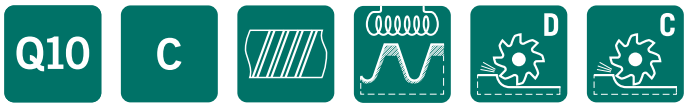
CALIDAD 10 / ACERO AL CARBONO

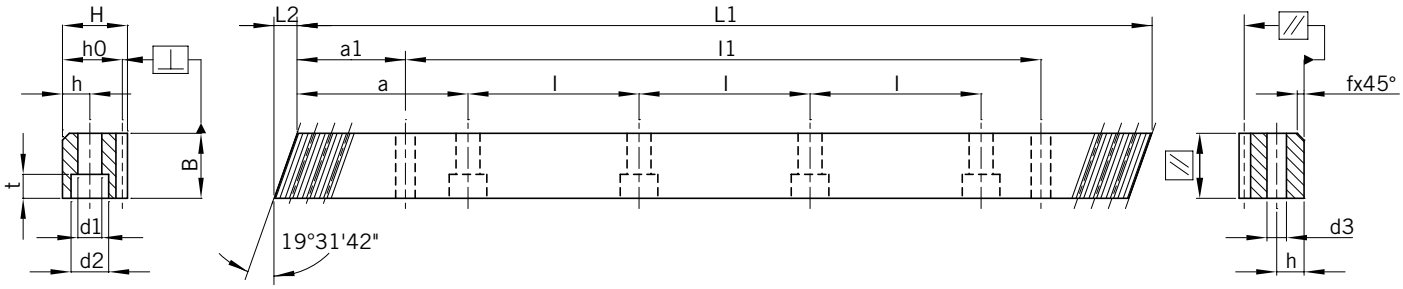
Tolerancia del espesor del diente: -90 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción

Dientes y todas las caras fresadas





Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1,5	5,00001	500,00	6,0	100	17	17	15,5	2	62,5	125	4	6	6	10	6	31,7	436,6	5,7	0,034	0,128	1J10R050C10
1,5	5,00001	1000,00	6,0	200	17	17	15,5	2	62,5	125	8	6	6	10	6	31,7	936,6	5,7	0,037	0,148	1J10R100C10
1,5	5,00001	1500,00	6,0	300	17	17	15,5	2	62,5	125	12	6	6	10	6	31,7	1436,6	5,7	0,037	0,148	1J10R150C10
1,5	5,00001	2000,00	6,0	400	17	17	15,5	2	62,5	125	16	6	6	10	6	31,7	1936,6	5,7	0,041	0,167	1J10R200C10
2	6,66668	500,00	9,2	75	26	24	22,0	2	62,5	125	4	8	7	11	7	31,7	436,6	5,7	0,034	0,128	0210R050C10
2	6,66668	1000,00	9,2	150	26	24	22,0	2	62,5	125	8	8	7	11	7	31,7	936,6	5,7	0,037	0,148	0210R100C10
2	6,66668	1500,00	9,2	225	26	24	22,0	2	62,5	125	12	8	7	11	7	31,7	1436,6	5,7	0,037	0,148	0210R150C10
2	6,66668	2000,00	9,2	300	26	24	22,0	2	62,5	125	16	8	7	11	7	31,7	1936,6	5,7	0,041	0,167	0210R200C10
2,5	8,33335	500,00	10,6	60	30	29	26,5	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,036	0,139	2J10R050C10
2,5	8,33335	1000,00	10,6	120	30	29	26,5	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,039	0,160	2J10R100C10
2,5	8,33335	1500,00	10,6	180	30	29	26,5	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,039	0,160	2J10R150C10
2,5	8,33335	2000,00	10,6	240	30	29	26,5	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,043	0,181	2J10R200C10
3	10,00002	500,00	11,0	50	31	29	26,0	2	62,5	125	4	9	10	15	9	35,0	430,0	7,7	0,036	0,140	0310R050C10
3	10,00002	1000,00	11,0	100	31	29	26,0	2	62,5	125	8	9	10	15	9	35,0	930,0	7,7	0,039	0,162	0310R100C10
3	10,00002	1500,00	11,0	150	31	29	26,0	2	62,5	125	12	9	10	15	9	35,0	1430,0	7,7	0,039	0,162	0310R150C10
3	10,00002	2000,00	11,0	200	31	29	26,0	2	62,5	125	16	9	10	15	9	35,0	1930,0	7,7	0,043	0,182	0310R200C10
4	13,33335	506,67	14,5	38	41	39	35,0	3	62,5	125	4	12	10	15	9	33,3	440,1	7,7	0,040	0,151	0410R050C10
4	13,33335	1000,00	14,5	75	41	39	35,0	3	62,5	125	8	12	10	15	9	33,3	933,4	7,7	0,043	0,175	0410R100C10
4	13,33335	1000,00	14,5	75	41	39	35,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	33,3	933,4	11,7	0,043	0,175	0410R100CS0
4	13,33335	1506,67	14,5	113	41	39	35,0	3	62,5	125	12	12	14	20	13	33,3	1440,1	11,7	0,043	0,175	0410R150CS0
4	13,33335	2000,00	14,5	150	41	39	35,0	3	62,5	125	16	12	10	15	9	33,3	1933,4	7,7	0,047	0,197	0410R200C10
4	13,33335	2000,00	14,5	150	41	39	35,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	33,3	1933,4	11,7	0,047	0,197	0410R200CS0
5	16,66669	500,00	17,7	30	50	39	34,0	3	62,5	125	4	12	14	20	13	37,5	425,0	11,7	0,040	0,151	0510R050C10
5	16,66669	1000,00	17,7	60	50	39	34,0	3	62,5	125	8	12	14	20	13	37,5	925,0	11,7	0,043	0,175	0510R100C10
5	16,66669	2000,00	17,7	120	50	39	34,0	3	62,5	125	16	12	14	20	13	37,5	1925,0	11,7	0,047	0,197	0510R200C10
6	20,00003	500,00	21,3	25	60	49	43,0	3	62,5	125	4	16	18	26	17	37,5	425,0	15,7	0,040	0,151	0610R050C10
6	20,00003	1000,00	21,3	50	60	49	43,0	3	62,5	125	8	16	18	26	17	37,5	925,0	15,7	0,043	0,175	0610R100C10
6	20,00003	2000,00	21,3	100	60	49	43,0	3	62,5	125	16	16	18	26	17	37,5	1925,0	15,7	0,047	0,197	0610R200C10
8	26,66671	480,00	28,7	18	81	79	71,0	3	60,0	120	4	25	22	33	21	120,0	240,0	19,7	0,046	0,163	0810R050C10
8	26,66671	960,00	28,7	36	81	79	71,0	3	60,0	120	8	25	22	33	21	120,0	720,0	19,7	0,049	0,188	0810R100C10
8	26,66671	1920,00	28,7	72	81	79	71,0	3	60,0	120	16	25	22	33	21	120,0	1680,0	19,7	0,053	0,212	0810R200C10
10	33,33339	1000,00	35,5	30	100	99	89,0	3	62,5	125	8	32	33	48	32	125,0	750,0	19,7	0,049	0,188	1010R100C10
12	40,00006	1000,00	42,6	25	120	120	108	3	40,0	125	8	40	39	58	38	102,5	750,0	19,7	0,059	0,202	1210R100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

(para montaje en guía lineal, a 90°)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

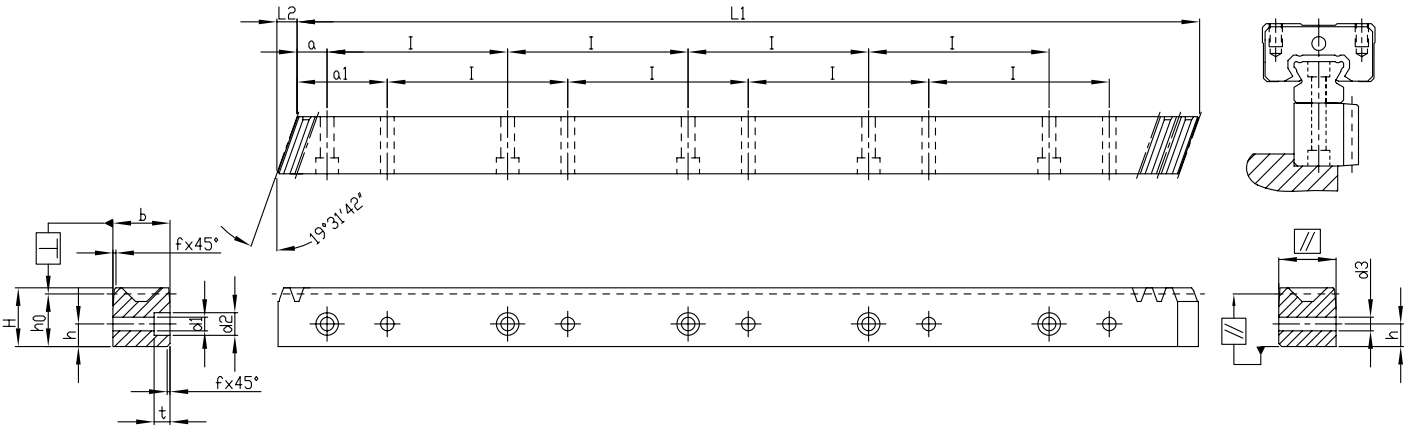
Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas

Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	480	6,7	72	19	19,50	17,50	1	10	60	8	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,008	0,029	0206R050C10A1
2	6,66668	960	6,7	144	19	19,50	17,50	1	10	60	16	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,008	0,034	0206R100C10A1
2	6,66668	480	8,5	72	24	24,50	22,50	1	10	60	8	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,008	0,029	0206R050CS0A1
2	6,66668	960	8,5	144	24	24,50	22,50	1	10	60	16	10,0	6,0	9,5	8,5	30	6,0	0,008	0,034	0206R100CS0A1
3	10,00002	480	10,3	48	29	29,75	26,75	2	10	60	8	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,008	0,032	0306R050C10A1
3	10,00002	960	10,3	96	29	29,75	26,75	2	10	60	16	11,5	7,0	11,0	9,0	30	7,0	0,009	0,037	0306R100C10A1
4	13,33335	480	13,8	36	39	39,75	35,75	2	20	80	6	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,009	0,034	0406R050C10A1
4	13,33335	960	13,8	72	39	39,75	35,75	2	20	80	12	14,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,010	0,040	0406R100C10A1
4	13,33335	480	13,8	36	39	48,75	44,75	2	20	80	6	17,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,009	0,034	0406R050CS0A1
4	13,33335	960	13,8	72	39	48,75	44,75	2	20	80	12	17,0	10,0	15,0	9,0	40	10,0	0,010	0,040	0406R100CS0A1
4	13,33335	840	17,4	63	49	58,00	54,00	2	30	105	8	22,5	14,0	20,0	13,0	60	14,0	0,009	0,034	0406R084CS0A1



CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes helicoidales, derecha. Material normalizado

Dientes fresados y todas las caras fresadas

Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	1920	7,1	288	20	19,50	17,50	1	10	60	32	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,018	0,074	0208R200C10A1
2	6,66668	1920	8,9	288	25	24,50	22,50	1	10	60	32	10,0	6	9,5	8,5	30	6,0	0,018	0,074	0208R200CS0A1
3	10,00002	1920	10,6	192	30	29,75	26,75	2	10	60	32	11,5	7	11,0	9,0	30	7,0	0,019	0,081	0308R200C10A1
4	13,33335	1920	14,2	144	40	39,75	35,75	2	20	80	24	14,0	10	15,0	9,0	40	10,0	0,021	0,088	0408R200C10A1
4	13,33335	1920	14,5	144	41	48,75	44,75	2	20	80	24	17,0	10	15,0	9,0	40	10,0	0,021	0,088	0408R200CS0A1

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES HELICOIDALES

(para montaje en guía lineal, a 180°)

APEX DYNAMICS, INC.

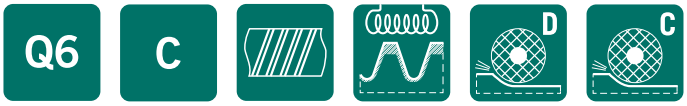
CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

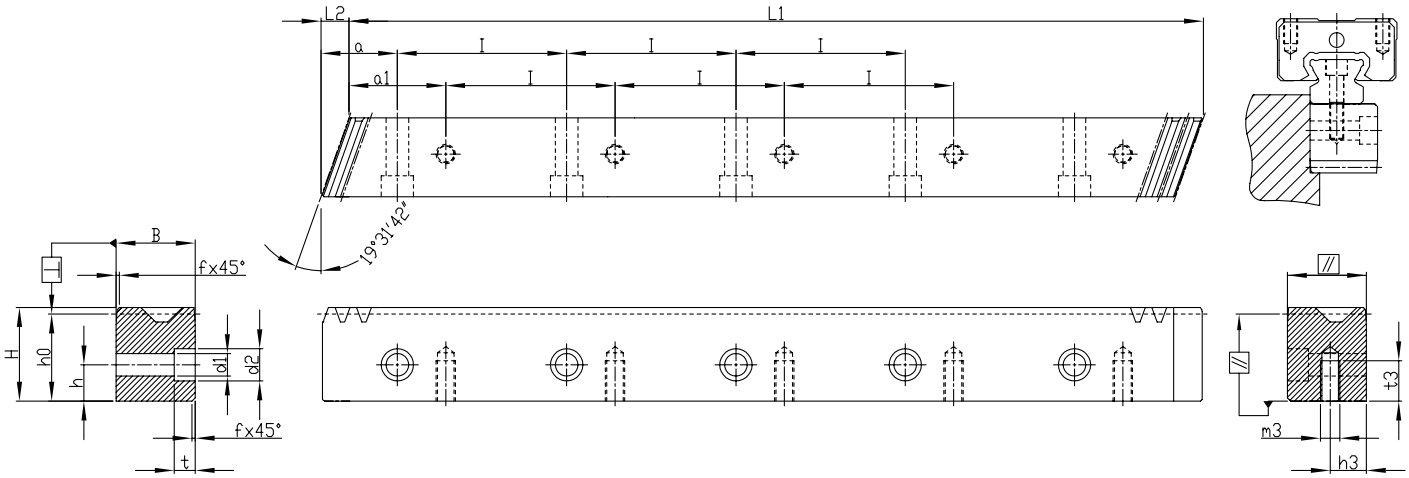
Dientes helicoidales, derecha

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	m3	h3	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	960	6,7	144	19	19,50	17,50	1	10	60	16	7,5	6	9,5	6	30	M4	7,5	8,0	0,008	0,034	0206R100C10A2
2	6,66668	960	8,5	144	24	24,50	22,50	1	10	60	16	10,0	7	11,0	7	30	M5	10,0	11,0	0,008	0,034	0206R100CS0A2
3	10,00002	960	10,3	96	29	29,75	26,75	2	10	60	16	11,5	10	15,0	9	30	M6	11,5	13,5	0,009	0,037	0306R100C10A2
4	13,33335	960	13,8	72	39	39,75	35,75	2	20	80	12	14,0	12	18,0	12	40	M8	14,0	16,0	0,010	0,040	0406R100C10A2
4	13,33335	960	13,8	72	39	48,75	44,75	2	20	80	12	17,0	12	18,0	12	40	M8	17,0	16,0	0,010	0,040	0406R100CS0A2
4	13,33335	840	17,4	63	49	58,00	54,00	2	30	105	8	22,5	14	20,0	13	60	M12	22,5	25,0	0,009	0,034	0406R084CS0A2



CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Helicoidales, derecha

Material normalizado

Dientes fresados y todas las caras fresadas

Módulo	Pt(1)	L1	L2	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	m3	h3	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,66668	1920	7,1	288	20	19,50	17,50	1	10	60	32	7,5	6	9,5	6	30	M4	7,5	8,0	0,018	0,074	0208R200C10A2
2	6,66668	1920	8,9	288	25	24,50	22,50	1	10	60	32	10,0	7	11,0	7	30	M5	10,0	11,0	0,018	0,074	0208R200CS0A2
3	10,00002	1920	10,6	192	30	29,75	26,75	2	10	60	32	11,5	10	15,0	9	30	M6	11,5	13,5	0,019	0,081	0308R200C10A2
4	13,33335	1920	14,2	144	40	39,75	35,75	2	20	80	24	14,0	12	18,0	12	40	M8	14,0	16,0	0,021	0,088	0408R200C10A2

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

SISTEMAS DE TRANSMISIÓN CON PIÑONES DE PRECISIÓN APEX

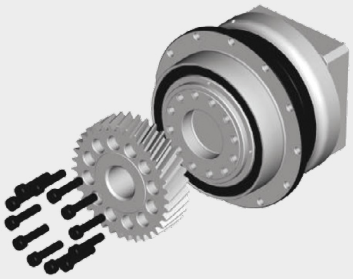
APEX DYNAMICS, INC.

PIÑONES HELICOIDALES / RECTOS

A: SISTEMA CURVIC / HELICOIDAL, pág. **25**
RECTO, pág. **65**

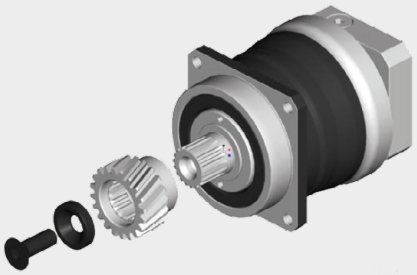
B: PIÑÓN CON BRIDA SOLDADA ISO 9409-1-A / HELICOIDAL, pág. **31**
RECTO, pág. **69**

C: PIÑÓN DIRECTO / HELICOIDAL, pág. **37**

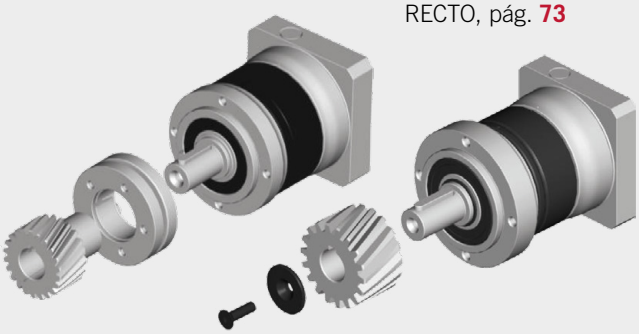


PIÑÓN CON BRIDA / HELICOIDAL, pág. **38**

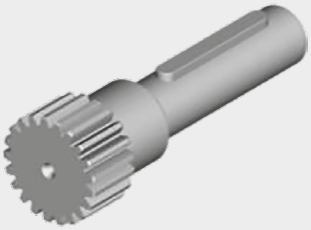
D: EJE Y CUBO ESTRIADO DIN 5480 / HELICOIDAL, pág. **42**



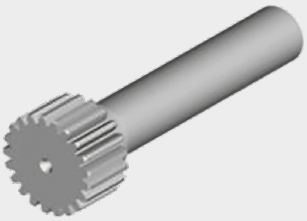
E: CON CHAVETA. ANILLO DE CONTRACCIÓN SSD / HELICOIDAL, pág. **44**
RECTO, pág. **73**



G: EJE LARGO CON CHAVETA PARA EJE HUECO /
HELICOIDAL, pág. **53**
RECTO, pág. **87**



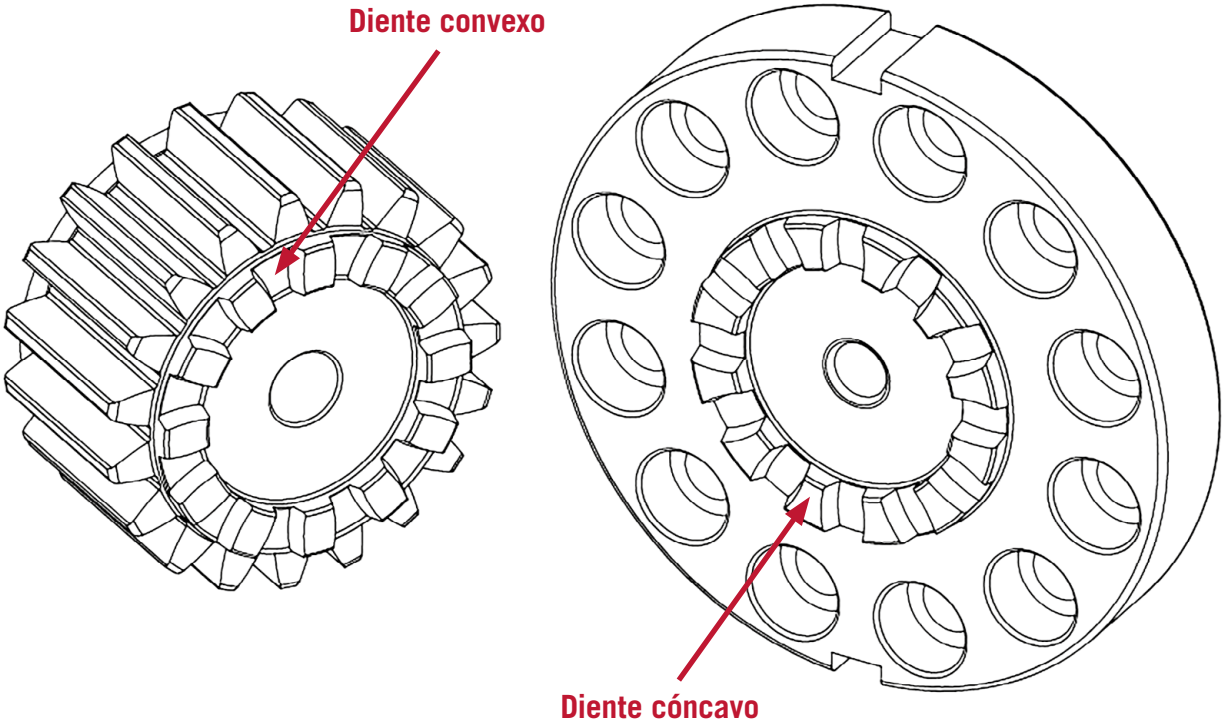
H: EJE LARGO SIN CHAVETA PARA EJE HUECO /
HELICOIDAL, pág. **55**
RECTO, pág. **89**



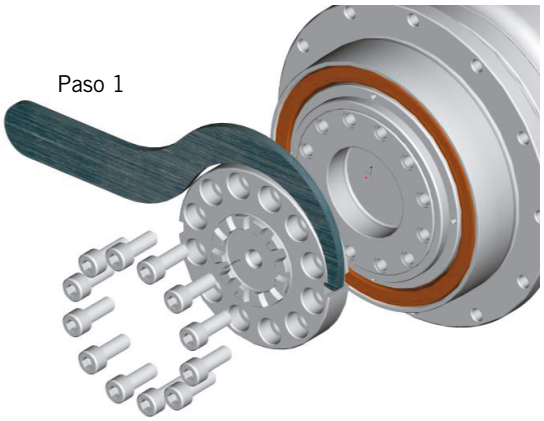
SISTEMA CURVIC

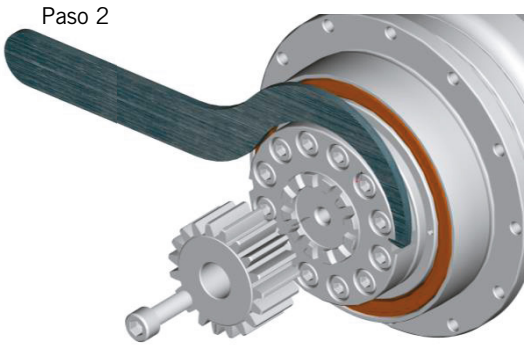
APEX DYNAMICS, INC.

VENTAJAS DEL SISTEMA CURVIC



- **ACOPLAMIENTO DE TODOS LOS DIENTES ENTRE PIÑÓN Y REDUCTOR**
  - · SIN JUEGO
  - · CONCENTRICIDAD AUTOMÁTICA
  - · TRANSMISIÓN DE PAR ELEVADO
- **EL CENTRADO DEL PIÑON-REDUCTOR PUEDE OPTIMIZARSE CON LAS DIFERENTES POSICIONES DEL SISTEMA CURVIC.**
- **MONTAJE Y DESMONTAJE O SUSTITUCIÓN RÁPIDOS**
- **EL SISTEMA CURVIC PERMITE ELEGIR EL PIÑON CON EL NÚMERO DE DIENTES MÁS ADECUADO, YA QUE ÉSTE, AL ESTAR FORMADO POR DOS ELEMENTOS, NO INTERFIERE CON LOS TORNILLOS DE MONTAJE DEL ACOPLAMIENTO CON EL REDUCTOR.**





CÓDIGO DE PEDIDO DEL PIÑÓN

APEX DYNAMICS, INC.

A 02 L 14 B 031

DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR ó
DIÁMETRO MECANIZADO d_1

SUBSERIE SEGÚN LA FIG.
A = Fig. A
B = Fig. B
C = Fig. C

N.º DE DIENTES DEL PIÑÓN

ÁNGULO DE LOS DIENTES
L = Helicoidales, izquierda 19°31'42"
1 = Rectos

MÓDULO
1 ~ 12

SERIE
A = Sistema Curvic
B = Piñón con brida soldada ISO 9409-1-A
C = Piñón directo y Piñón con brida
D = DIN 5480 - Eje estriado
E, F = Con chaveta
G = Eje largo con chaveta para eje hueco
H = Eje largo sin chaveta para eje hueco

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø31,5 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: AH / AHK / AHKC / AD / ADR / ADS / KH / PD / PDR - modelo 064)

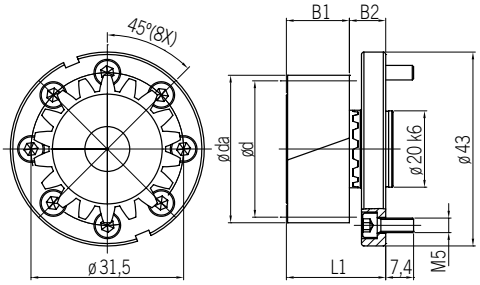


Fig. B

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
2	17	0,441	41,84	36,075	37,84	26	15	41	133,333	B	A02L17B031	A02L17

Ø50 (reductor: AH / AHK / AHKB / AHKC / AD / ADR / ADS / KH / PD / PDR - modelo 090)

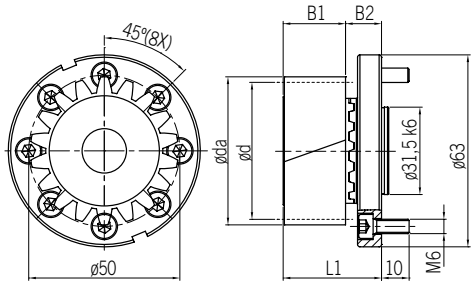
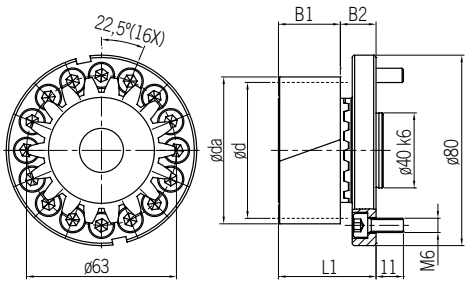


Fig. B

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
2	20	0,390	48	42,441	44	26	15	41	133,334	B	A02L20B050	A02L20
3	17	0,441	62,76	54,113	56,76	31	15	46	170,000	B	A03L17B050	A03L17

Ø63 (reductor: AP / APK / APC* / APCK* / AH / AHK / AHKB / AHKC / AD / ADR / ADS / KH / PD / PDR - modelo 110)

Fig. A



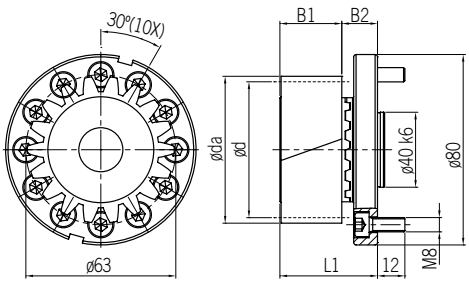


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
2	20	0,390	48	42,441	44	26	15,0	41,0	133,334	A	A02L20A063	A02L20
							19,5	45,5		C	A02L20C063	
3	20	0,390	72	63,662	66	31	15	46	200,000	A	A03L20A063	A03L20
							19,5	50,5		C	A03L20C063	

* Solo piñón

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

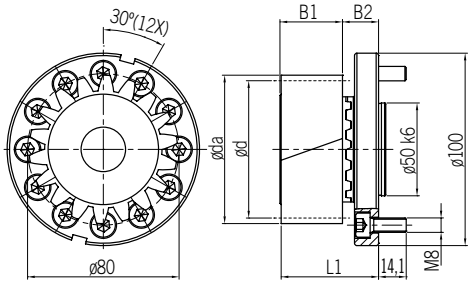
Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø80 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **140**)

Fig. A



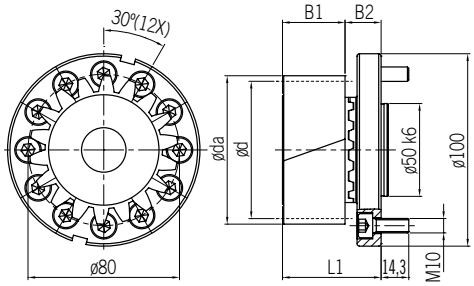
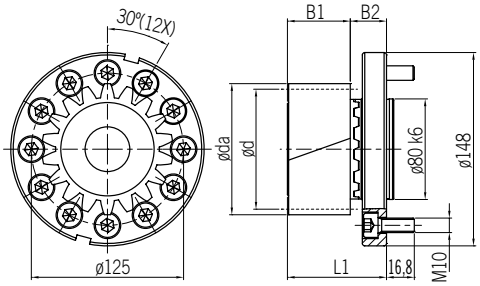


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
3	18	0,118	64	57,296	58	31	21,5	52,5	180,000	A	A03L18A080	A03L18
										C	A03L18C080	
	20	0,390	72	63,662	66	31	21,5	52,5	200,000	A	A03L20A080	A03L20
										C	A03L20C080	
4	19	0,410	91,92	80,639	83,92	41	21,5	62,5	253,335	A	A04L19A080	A04L19
										C	A04L19C080	

Ø125 (reductor: **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **200**)

Fig. A



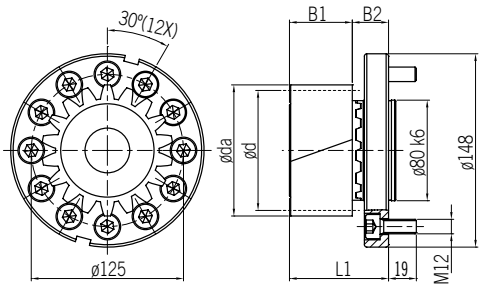


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
4	18	0,638	89,5	76,394	81,5	41	29	70	240,000	A	A04L18A125	A04L18
										C	A04L18C125	
	20	0,190	94,4	84,883	86,4	41	29	70	266,667	A	A04L20A125	A04L20
										C	A04L20C125	
5	19	0,400	114,8	100,798	104,8	51	29	80	316,666	A	A05L19A125	A05L19
										C	A05L19C125	

* Solo piñón

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø140 / Ø145 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: AP / APK / APC* / APCK* / AH / AHK / AHKB / AHKC / AD / ADR / ADS / KH - modelo 255)

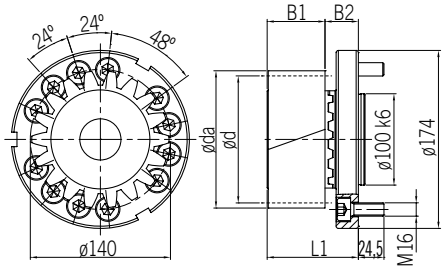


Fig. A

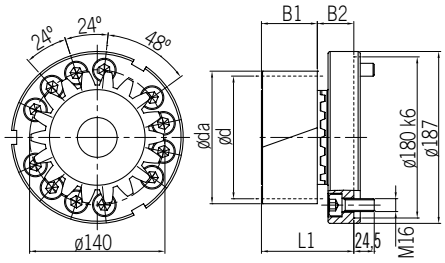


Fig. B

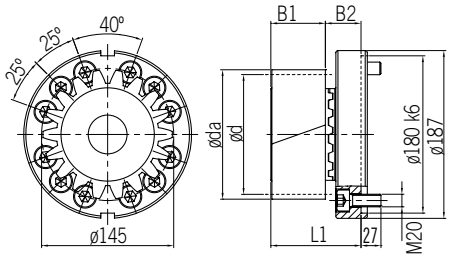


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
5	18	0,251	108,0	95,493	98,0	51	38	89	300,000	A	A05L18A140	A05L18
										B	A05L18B140	
										C	A05L18C145	
	19	0,400	114,8	100,798	104,8	51	38	89	316,667	A	A05L19A140	A05L19
										B	A05L19B140	
										C	A05L19C145	
6	19	0,404	137,8	120,958	125,8	61	38	99	380,000	A	A06L19A140	A06L19
										B	A06L19B140	
										C	A06L19C145	

Ø160 / Ø166 (reductor: AP / APK / APC* / APCK* / AH / AHK / AHKA / AHKB / AHKC / KH - modelo 285)

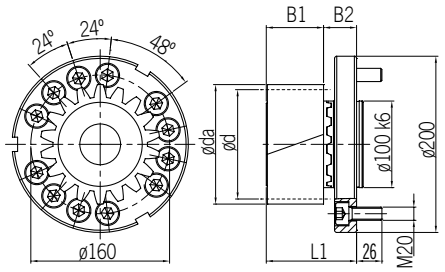


Fig. A

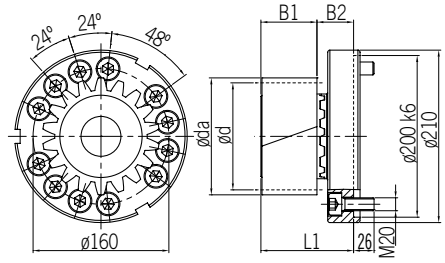


Fig. B

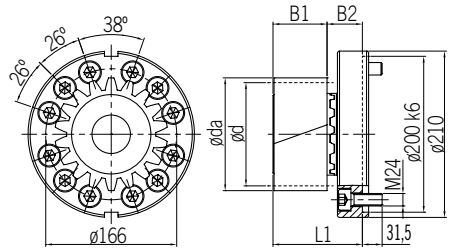


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
6	18	0,201	129,0	114,592	117,0	61	49	110	360	A	A06L18A160	A06L18
										B	A06L18B160	
										C	A06L18C166	
	19	0,404	137,8	120,958	125,8	61	49	110	380	A	A06L19A160	A06L19
										B	A06L19B160	
										C	A06L19C166	
8	19	0,411	183,85	161,277	167,85	81	49	130	506,667	A	A08L19A160	A08L19
										B	A08L19B160	
										C	A08L19C166	

* Solo piñón

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

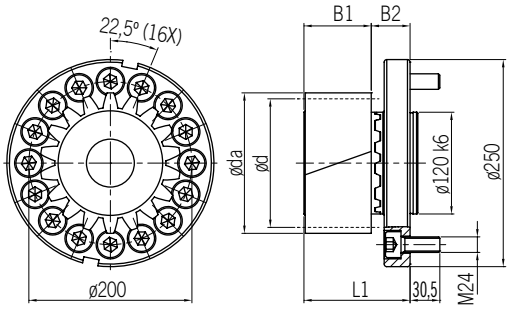
CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

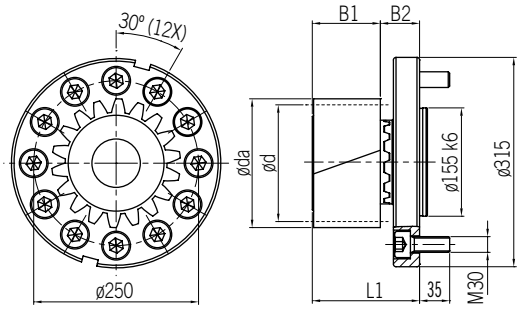
Piñón cementado y dientes rectificados

Ø200 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKA** / **AHKB** / **AHKC** - modelo **355**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Código de pedido	
										Conjunto	Solo piñón
8	15	0,355	149	127,324	133	81	50	131	400,000	A08L15A200	A08L15
	19	0,411	183,85	161,277	167,85	81	50	131	506,667	A08L19A200	A08L19

Ø250 (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** (4 etapas) / **AHKA** / **AHKC** - modelo **450**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Código de pedido	
										Conjunto	Solo piñón
10	14	0,523	179	148,545	159	101	62	163	466,667	A10L14A250	A10L14
	18	0,426	219,5	190,986	199,5	101	62	163	600,000	A10L18A250	A10L18

* Solo piñón

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

Nota: La fuerza de los tornillos se limita al máximo. par de transmisión. Por favor refiérase a la tabla de abajo.

DCC de la brida	Tamaño de tornillo / perno	Par máx. (Nm)
Ø 31,5	M5	75
Ø 50	M6	175
Ø 63	M6	335
	M8	640
Ø 80	M8	810
	M10	1320
Ø 125	M10	2.055
	M12	3.060
Ø 140	M16	6.620
Ø 145	M20	10.885
Ø 160	M20	12.000
Ø 166	M24	18.160
Ø 200	M24	29.170
Ø 250	M30	44.320

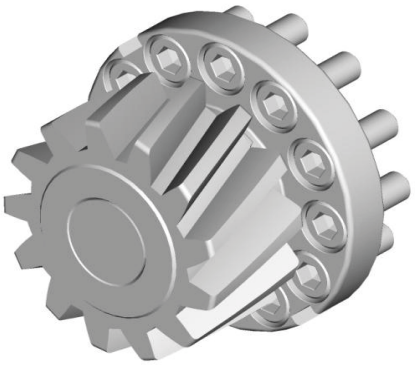
TABLA DE PAR DE APRIETE DE TORNILLOS

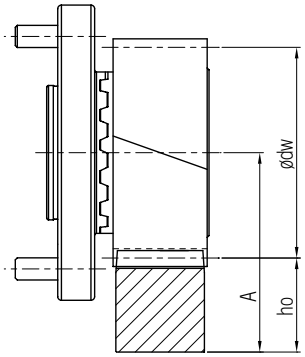
Tornillo	Par de apriete (Nm)
M5 × 0.8P	9,8
M6 × 1P	17
M8 × 1.25P	41
M10 × 1.5P	80
M12 × 1.75P	139
M16 × 2P	343
M20 × 2.5P	692
M24 × 3P	1.190
M30 × 3.5P	2.380
M36 × 4P	4.136

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 1 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con sistema Curvic y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y el tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 1. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON SISTEMA CURVIC**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	17	37,84	F_{2T}(8) (N)		8.870		8.870	8.870	3.326	1.940	4.158
			T_{2B}(9) (Nm)		160		160	160	60	35	75
	20	44	F_{2T}(8) (N)		8.482		8.247	8.247	2.356	1.649	4.006
			T_{2B}(9) (Nm)		180		175	175	50	35	85
3	17	56,76	F_{2T}(8) (N)		17.926	17.926	17.741	17.741	8.501	4.435	12.197
			T_{2B}(9) (Nm)		485	485	480	480	230	120	330
	18	58	F_{2T}(8) (N)		19.024	19.024	18.850	18.850	10.472	5.585	14.661
			T_{2B}(9) (Nm)		545	545	540	540	300	160	420
	20	66	F_{2T}(8) (N)		16.022	16.022	15.708	15.708	6.911	3.142	10.838
			T_{2B}(9) (Nm)		510	510	500	500	220	100	345
4	18	81,5	F_{2T}(8) (N)		30.761	30.761	30.761	30.761	18.719	9.948	21.206
			T_{2B}(9) (Nm)		1.175	1.175	1.175	1.175	715	380	810
	19	83,92	F_{2T}(8) (N)		32.247	32.247	32.119	32.119	21.950	11.905	22.818
			T_{2B}(9) (Nm)		1.300	1.300	1.295	1.295	885	480	920
	20	86,4	F_{2T}(8) (N)		29.452	29.452	29.452	29.452	15.669	7.893	21.324
			T_{2B}(9) (Nm)		1.250	1.250	1.250	1.250	665	335	905
5	18	98	F_{2T}(8) (N)	56.339	56.339	56.339	56.339	56.339		20.630	47.438
			T_{2B}(9) (Nm)	2.690	2.690	2.690	2.690	2.690		985	2.265
	19	104,8	F_{2T}(8) (N)	56.649	56.649	56.649	56.549	56.549		21.826	47.620
			T_{2B}(9) (Nm)	2.855	2.855	2.855	2.850	2.850		1.100	2.400
6	18	117	F_{2T}(8) (N)	77.580	77.580	77.580	77.580	77.580		33.947	67.544
			T_{2B}(9) (Nm)	4.445	4.445	4.445	4.445	4.445		1.945	3.870
	19	125,8	F_{2T}(8) (N)	73.662	73.662	73.662	73.662	73.662		35.136	63.741
			T_{2B}(9) (Nm)	4.455	4.455	4.455	4.455	4.455		2.125	3.855
8	15	133	F_{2T}(8) (N)	135.717	135.717		135.638	135.638		40.919	102.966
			T_{2B}(9) (Nm)	8.640	8.640		8.635	8.635		2.605	6.555
	19	167,85	F_{2T}(8) (N)	131.761	131.761		131.699	131.699		62.315	95.736
			T_{2B}(9) (Nm)	10.625	10.625		10.620	10.620		5.025	7.720
10	14	159	F_{2T}(8) (N)	189.707	189.707		189.707	189.707		62.877	153.691
			T_{2B}(9) (Nm)	14.090	14.090		14.090	14.090		4.670	11.415
	18	199,5	F_{2T}(8) (N)	204.308	204.308		204.256	204.256		100.636	166.766
			T_{2B}(9) (Nm)	19.510	19.510		19.505	19.505		9.610	15.925

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø50 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR

(reductor: **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **090**)

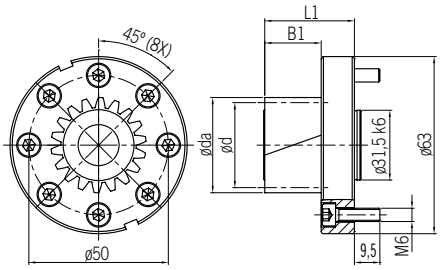


Fig. A

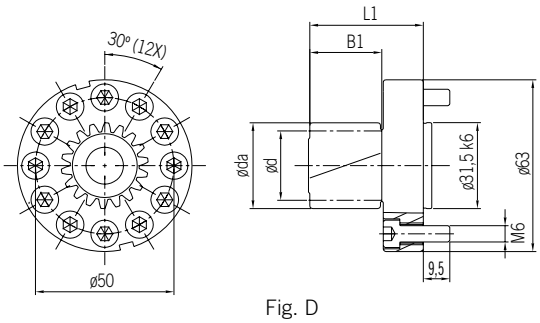


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	12	0,5	31,465	25,465	27,465	26	41	80,000	A	B02L12A050
									D	B02L12D050
	16	0,0	37,953	33,953	33,953	26	41	106,66 7	A	B02L16A050
									D	B02L16D050

Ø63

(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **110**)

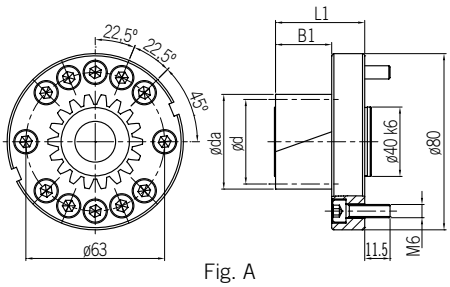


Fig. A

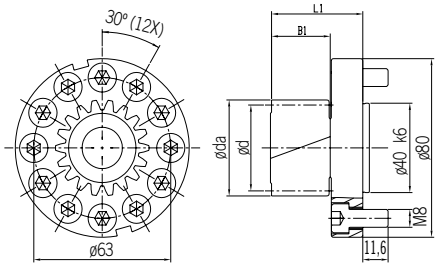


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	12	0,5	31,465	25,465	27,465	26,0	41,0	80,000	A	B02L12A063
									D	B02L12D063
	17	0,0	40,075	36,075	36,075	26,0	41,0	113,333	A	B02L17A063
									D	B02L17D063
	19	0,0	44,319	40,319	40,319	26,0	41,0	126,667	A	B02L19A063
									D	B02L19D063
	23	0,0	52,808	48,808	48,808	26,0	41,0	153,334	A	B02L23A063
3	12	0,5	47,197	38,197	41,197	32,5	47,5	120,000	A	B03L12A063
									D	B03L12D063
	14	0,3	52,363	44,563	46,363	32,5	47,5	140,000	A	B03L14A063

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø80

(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** /**AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **140**)

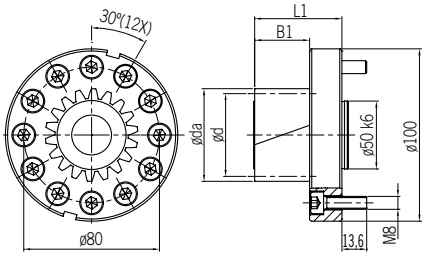


Fig. A

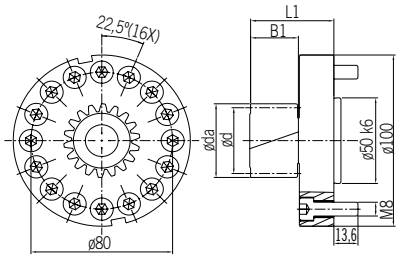


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	12	0,5	31,465	25,465	27,465	26,0	46,0	80,000	A	B02L12A080
									D	B02L12D080
	23	0,0	52,808	48,808	48,808	26,0	46,0	153,334	A	B02L23A080
									D	B02L23D080
	29	0,0	65,540	61,540	61,540	26,0	46,0	193,334	A	B02L29A080
									D	B02L29D080
3	12	0,5	47,197	38,197	41,197	32,5	52,5	120,000	A	B03L12A080
									D	B03L12D080
	16	0,0	56,930	50,930	50,930	32,5	52,5	160,000	A	B03L16A080
									D	B03L16D080
	17	0,0	60,113	54,113	54,113	32,5	52,5	170,000	A	B03L17A080
									D	B03L17D080
	19	0,0	66,479	60,479	60,479	32,5	52,5	190,000	A	B03L19A080
									D	B03L19D080
4	12	0,5	62,930	50,930	54,930	45,0	65,0	160,000	A	B04L12A080
									D	B04L12D080

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

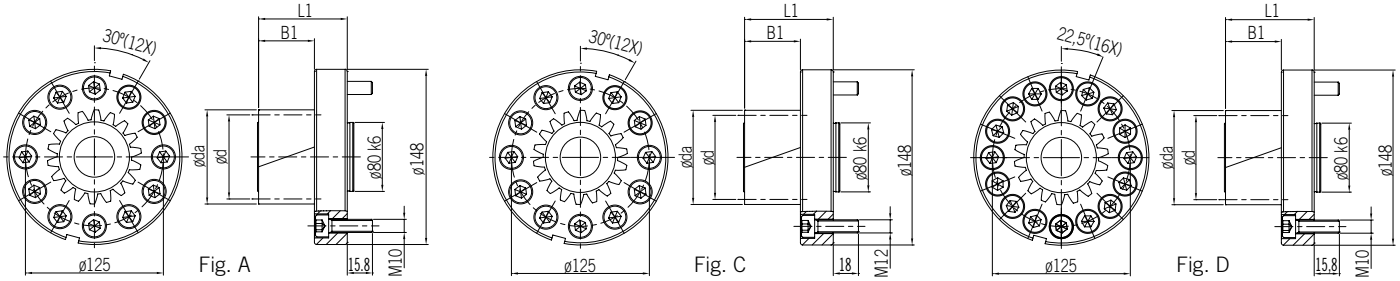
CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø125 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **200**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
3	12	0,50	47,197	38,197	41,197	32,5	57,5	120,000	A	B03L12A125
									C	B03L12C125
									D	B03L12D125
	19	0,00	66,479	60,479	60,479	32,5	57,5	190,000	A	B03L19A125
									C	B03L19C125
									D	B03L19D125
	25	0,00	85,578	79,578	79,578	32,5	57,5	250,000	A	B03L25A125
									D	B03L25D125
	26	0,00	88,761	82,761	82,761	32,5	57,5	260,000	A	B03L26A125
									C	B03L26C125
									D	B03L26D125
	32	0,00	107,859	101,859	101,859	32,5	57,5	320,000	A	B03L32A125
									D	B03L32D125
4	12	0,50	62,930	50,930	54,930	45,0	70,0	160,000	A	B04L12A125
									C	B04L12C125
									D	B04L12D125
	15	0,00	71,662	63,662	63,662	45,0	70,0	200,000	A	B04L15A125
									D	B04L15D125
	16	0,00	75,906	67,906	67,906	45,0	70,0	213,334	A	B04L16A125
									D	B04L16D125
	17	0,00	80,150	72,150	72,150	45,0	70,0	226,667	A	B04L17A125
									C	B04L17C125
									D	B04L17D125
	19	0,11	89,519	80,639	81,519	45,0	70,0	253,334	A	B04L19A125
									C	B04L19C125
									D	B04L19D125
	20	0,00	92,883	84,883	84,883	45,0	70,0	266,667	A	B04L20A125
									C	B04L20C125
									D	B04L20D125
	23	0,00	105,615	97,615	97,615	45,0	70,0	306,667	A	B04L23A125
									D	B04L23D125
5	12	0,50	78,662	63,662	68,662	55	80	200,000	A	B05L12A125
									C	B05L12C125
									D	B05L12D125
	16	0,00	94,883	84,883	84,883	55	80	266,667	A	B05L16A125
									C	B05L16C125
									D	B05L16D125
	18	0,00	105,493	95,493	95,493	55	80	300,000	A	B05L18A125
									C	B05L18C125
									D	B05L18D125
6	12	0,50	94,394	76,394	82,394	65	90	240,000	A	B06L12A125
									C	B06L12C125
									D	B06L12D125
	13	0,50	100,761	82,761	88,761	65	90	260,000	A	B06L13A125
									D	B06L13D125
	15	0,00	107,493	95,493	95,493	65	90	300,000	A	B06L15A125
									D	B06L15D125

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

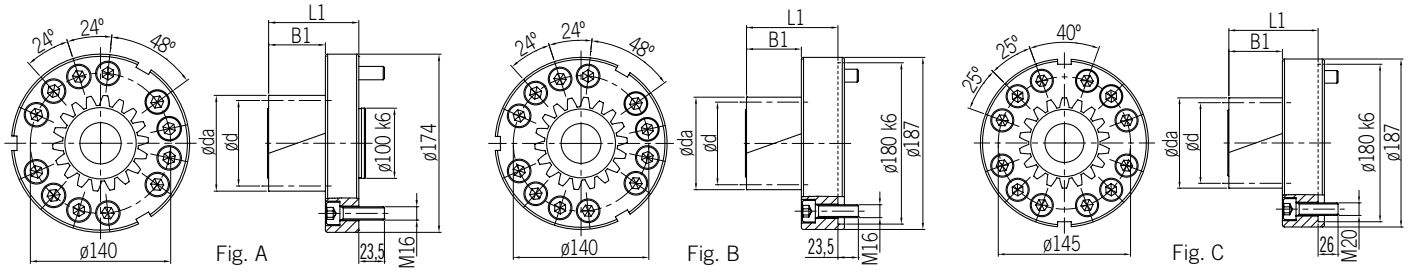
CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

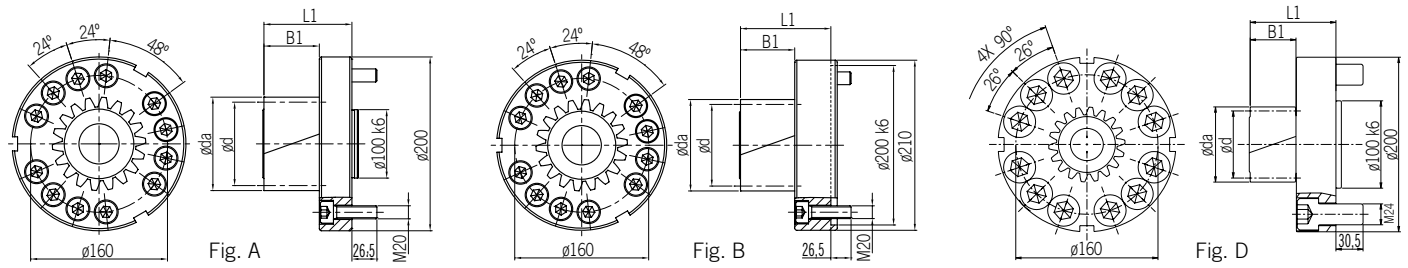
Piñón cementado y dientes rectificados

Ø140 / Ø145 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: AP / APK / AH / AHK / AHKB / AHKC / AD / ADR / ADS / KH - modelo 255)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
4	12	0,50	62,930	50,930	54,930	45	79	160,000	A	B04L12A140
									B	B04L12B140
	19	0,11	89,519	80,639	81,519	45	79	253,334	A	B04L19A140
									B	B04L19B140
	20	0,00	92,883	84,883	84,883	45	79	266,667	A	B04L20A140
									B	B04L20B140
									C	B04L20C145
5	14	0,30	87,272	74,272	77,272	55	89	233,334	A	B05L14A140
									B	B05L14B140
	18	0,00	105,493	95,493	95,493	55	89	300,000	A	B05L18A140
									B	B05L18B140
	19	0,00	110,798	100,798	100,798	55	89	316,667	A	B05L19A140
									B	B05L19B140
6	12	0,50	94,394	76,394	82,394	65	99	240,000	A	B06L12A140
									B	B06L12B140
	15	0,00	107,493	95,493	95,493	65	99	300,000	A	B06L15A140
									B	B06L15B140
	16	0,00	113,859	101,859	101,859	65	99	320,000	A	B06L16A140
									B	B06L16B140

Ø160 (reductor: AP / APK / AH / AHK / AHKA / AHKB / AHKC / KH - modelo 285)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
5	12	0,5	78,662	63,662	68,662	55	100	200,000	A	B05L12A160
									B	B05L12B160
									D	B05L12D160
	19	0,0	110,798	100,798	100,798	55	100	316,667	A	B05L19A160
									B	B05L19B160
									D	B05L19D160
6	12	0,5	94,394	76,394	82,394	65	110	240,000	A	B06L12A160
									B	B06L12B160
									D	B06L12D160
	16	0,0	113,859	101,859	101,859	65	110	320,000	A	B06L16A160
									B	B06L16B160
									D	B06L16D160
8	12	0,5	125,859	101,859	109,859	85	130	320,000	A	B08L12A160
									B	B08L12B160

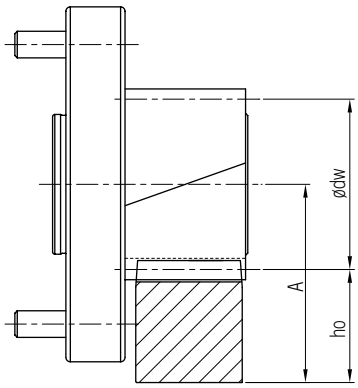
(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).



$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 2 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con placa soldada y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Nota: La resistencia de los tornillos limita el par de transmisión máximo. Véase la tabla siguiente en referencia al piñón con placa soldada.

DCC de la brida	Tamaño de tornillo / perno	Par máx. (Nm)
Ø50	M6	175
Ø63	M6	335
Ø80	M8	810
Ø125	M10	2055
	M12	3060
Ø140	M16	6620
Ø145	M20	10.885
Ø160	M20	12.000

Tabla 2. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON PLACA SOLDADA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	12	27,465	F_{2T}(8) (N)		6.676		6283	6283	1571	1178	2356
			T_{2B}(9) (Nm)		85		80	80	20	15	30
	16	33,953	F_{2T}(8) (N)		9.425		9425	9425	3240	1767	5596
			T_{2B}(9) (Nm)		160		160	160	55	30	95
	17	36,075	F_{2T}(8) (N)		9.425		9425	9425	3881	1663	5544
			T_{2B}(9) (Nm)		170		170	170	70	30	100
	19	40,319	F_{2T}(8) (N)		9.673		9673	9673	4960	2480	5704
			T_{2B}(9) (Nm)		195		195	195	100	50	115
	23	48,808	F_{2T}(8) (N)		9.015		8810	8810	3893	2049	4507
			T_{2B}(9) (Nm)		220		215	215	95	50	110
	29	61,54	F_{2T}(8) (N)		9.100		8937	8937	6012	2925	4225
			T_{2B}(9) (Nm)		280		275	275	185	90	130

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

Tabla 2. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON PLACA SOLDADA**

			Calidad	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			Material	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			Tratamiento térmico	Tratamiento por inducción	Tratamiento por inducción	Inducción	Tratamiento por inducción	Tratamiento por inducción	Templado y revenido	Normalización	Tratamiento por inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
3	12	41,197	F_{2T}(8) (N)		12.828	12.828	12.566	12.566	3927	2356	6807
			T_{2B}(9) (Nm)		245	245	240	240	75	45	130
	14	46,363	F_{2T}(8) (N)		16.605	16.605	16.157	16.157	6059	2917	10.771
			T_{2B}(9) (Nm)		370	370	360	360	135	65	240
	16	50,93	F_{2T}(8) (N)		18.850	18.850	18.850	18.850	8836	4516	13.941
			T_{2B}(9) (Nm)		480	480	480	480	225	115	355
	17	54,113	F_{2T}(8) (N)		19.034	19.034	19.034	19.034	9794	5174	14.045
			T_{2B}(9) (Nm)		515	515	545	545	265	140	380
	19	60,479	F_{2T}(8) (N)		19.511	19.511	19.346	19.346	11.905	6449	14.551
			T_{2B}(9) (Nm)		590	590	585	585	360	195	440
	25	79,578	F_{2T}(8) (N)		16.965	16.965	16.713	16.713	11.687	6283	11.561
			T_{2B}(9) (Nm)		675	675	665	665	465	250	460
	26	82,761	F_{2T}(8) (N)		16.916	16.916	16.675	16.675	12.445	6766	11.600
			T_{2B}(9) (Nm)		700	700	690	690	515	280	480
	32	101,859	F_{2T}(8) (N)		17.082	17.082	16.788	16.788	12.468	9327	11.290
			T_{2B}(9) (Nm)		870	870	855	855	635	475	575
4	12	54,93	F_{2T}(8) (N)		22.187	22.187	21.991	21.991	9032	3927	12.174
			T_{2B}(9) (Nm)		565	565	560	560	230	100	310
	15	63,662	F_{2T}(8) (N)		33.772	33.772	31.102	31.102	16.336	8482	21.991
			T_{2B}(9) (Nm)		1.075	1.075	990	990	520	270	700
	16	67,906	F_{2T}(8) (N)		33.870	33.870	33.870	33.870	18.260	9719	25.182
			T_{2B}(9) (Nm)		1.150	1.150	1150	1150	620	330	855
	17	72,15	F_{2T}(8) (N)		35.897	35.897	35.897	35.897	20.236	10.949	28.551
			T_{2B}(9) (Nm)		1.295	1.295	1295	1295	730	395	1030
	19	81,519	F_{2T}(8) (N)		36.211	36.211	36.211	36.211	23.686	13.145	27.778
			T_{2B}(9) (Nm)		1.460	1.460	1460	1460	955	530	1120
	20	84,883	F_{2T}(8) (N)		30.159	30.159	30.159	30.159	16.493	8364	22.148
			T_{2B}(9) (Nm)		1.280	1.280	1280	1280	700	355	940
	23	97,615	F_{2T}(8) (N)		30.323	30.323	30.323	30.323	21.001	11.269	22.025
			T_{2B}(9) (Nm)		1.480	1.480	1480	1480	1025	550	1075
5	12	68,662	F_{2T}(8) (N)	31.259	31.259	31.259	30.945	30.945		8482	19.007
			T_{2B}(9) (Nm)	995	995	995	985	985		270	605
	14	77,272	F_{2T}(8) (N)	42.142	42.142	42.142	42.142	42.142		12.656	30.967
			T_{2B}(9) (Nm)	1565	1.565	1.565	1565	1565		470	1150
	16	84,883	F_{2T}(8) (N)	47.713	47.713	47.713	47.595	47.595		18.025	36.992
			T_{2B}(9) (Nm)	2025	2.025	2.025	2020	2020		765	1570
	18	95,493	F_{2T}(8) (N)	55.187	55.187	55.187	55.083	55.083		22.096	46.181
			T_{2B}(9) (Nm)	2635	2.635	2.635	2630	2630		1055	2205
	19	100,798	F_{2T}(8) (N)	55.854	55.854	55.854	55.755	55.755		24.207	46.727
			T_{2B}(9) (Nm)	2815	2.815	2.815	2810	2810		1220	2355
6	12	82,394	F_{2T}(8) (N)	41.233	41.233	41.233	41.102	41.102		14.792	26.965
			T_{2B}(9) (Nm)	1575	1.575	1.575	1570	1570		565	1030
	13	88,761	F_{2T}(8) (N)	45.311	45.311	45.311	45.191	45.191		17.400	31.295
			T_{2B}(9) (Nm)	1875	1.875	1.875	1870	1870		720	1295
	15	95,493	F_{2T}(8) (N)	57.701	57.701	57.701	57.596	57.596		26.285	44.611
			T_{2B}(9) (Nm)	2755	2.755	2.755	2750	2750		1255	2130
	16	101,859	F_{2T}(8) (N)	62.832	62.832	62.832	62.832	62.832		29.452	50.854
			T_{2B}(9) (Nm)	3200	3.200	3.200	3200	3200		1500	2590
8	12	109,859	F_{2T}(8) (N)	63.814	63.814		63.715	63.715		31.710	41.921
			T_{2B}(9) (Nm)	3250	3.250		3245	3245		1615	2135

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN DIRECTO CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

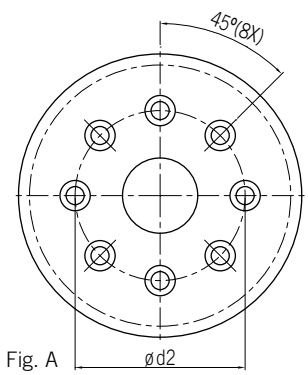


Fig. A

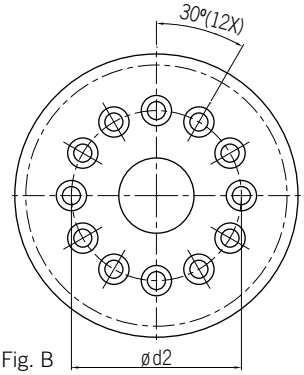


Fig. B

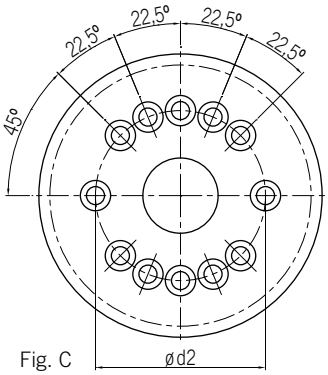
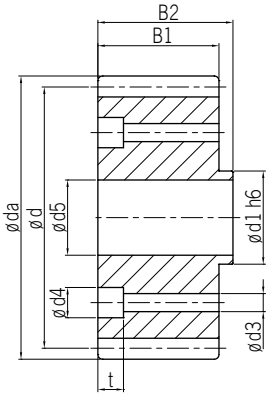


Fig. C



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1	d2	B1	B2	d3	d4	t	d5	L(6)	Fig.	Código de pedido
Reductor: AH064 / AD064 / PD064 / KH064																
2	26	0,407	60,800	55,174	56,800	20,0	31,5	26	29	5,5	9,5	12,0	16,2	173,334	A	C02L26A031
2	27	0,000	61,296	57,296	57,296	20,0	31,5	30	33	5,5	9,5	11,0	16,2	180,000	A	C02L27A031
2	29	0,415	67,200	61,540	63,200	20,0	31,5	26	29	5,5	9,5	12,0	16,2	193,334	A	C02L29A031
2	35	0,382	79,800	74,272	75,800	20,0	31,5	26	29	5,5	9,5	12,0	16,2	233,334	A	C02L35A031
Reductor: AH090 / AD090 / PD090 / KH090																
2	29	0,415	67,200	61,540	63,200	25,0	40,0*	26	29	6,6	11,0	10,5	20,3	193,334	A	C02L29A040
2	33	0,393	75,599	70,028	71,599	31,5	50,0	26	29	6,6	11,0	14,0	23,7	220,000	A	C02L33A050
2	36	0,000	80,394	76,394	76,394	31,5	50,0	30	33	6,6	11,0	8,0	23,7	240,000	A	C02L36A050
2	37	0,421	84,200	78,517	80,200	31,5	50,0	26	29	6,6	11,0	14,0	23,7	246,667	A	C02L37A050
2	37	0,421	84,200	78,517	80,200	31,5	50,0	26	29	6,6	11,0	14,0	23,7	246,667	B	C02L37B050
3	31	0,354	106,800	98,676	100,800	31,5	50,0	31	35	6,6	11,0	9,0	23,7	310,000	A	C03L31A050
Reductor: AH110 / AD110 / PD110 / KH110																
2	40	0,379	90,400	84,883	86,400	40,0	63,0	26	29	6,6	11,0	11,5	32,2	266,667	C	C02L40C063
2	45	0,327	100,800	95,493	96,800	40,0	63,0	26	29	6,6	11,0	11,5	32,2	300,000	C	C02L45C063
3	30	0,000	101,493	95,493	95,493	40,0	63,0	35	39	6,6	11,0	9,5	32,2	300,000	C	C03L30C063
Reductor: AH140 / AD140 / KH140																
3	35	0,365	119,600	111,409	113,600	50,0	80,0	31	35	9,0	14,0	10,5	32,2	350,000	B	C03L35B080
3	40	0,379	135,599	127,324	129,599	50,0	80,0	31	35	9,0	14,0	10,5	32,2	400,000	B	C03L40B080
4	30	0,000	135,324	127,324	127,324	50,0	80,0	45	49	9,0	14,0	9,5	32,2	400,000	B	C04L30B080
5	21	0,000	121,409	111,409	111,409	50,0	80,0	59	64	9,0	14,0	11,5	32,2	350,000	B	C05L21B080
Reductor: AH200 / AD200 / KH200																
4	38	0,240	171,200	161,277	163,200	80,0	125,0	41	45	11,0	17,5	10,5	56,1	506,667	B	C04L38B125
5	36	0,000	200,986	190,986	190,986	80,0	125,0	55	60	11,0	17,5	12,5	56,1	600,000	B	C05L36B125

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

· Dientes cementados 60 HRC. | Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.

· Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).

* Adaptador Brida FB050.

Nota: La resistencia de los tornillos limita el par de transmisión máximo. Véase la tabla siguiente en referencia al piñón con placa dentada.

$d1_{h6}$	d2	Tamaño de tornillo / perno	Par máx. (Nm)
20	31,5	M5	75
25	40	M6	140
31,5	50	M6	175
40	63	M6	335
50	80	M8	810
80	125	M10	2055

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

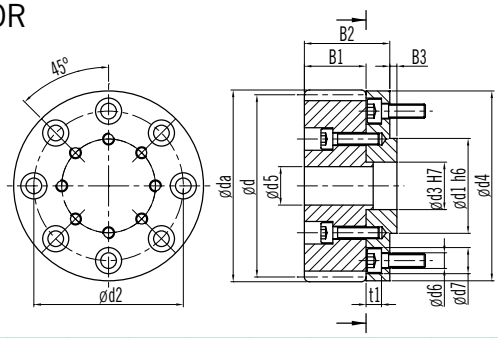
Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø50 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR

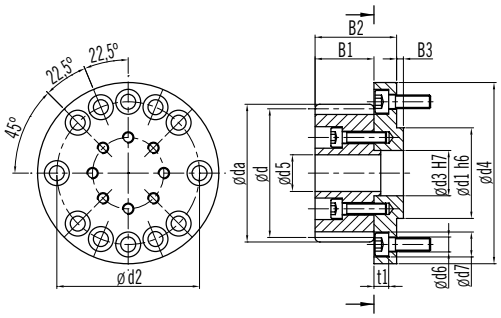
(reductor: **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **090**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3 H7	d4	d5	B1	B2	B3	d6	d7	t1	L(6)	Código de pedido Piñón	Brida
2	26	0,407	60,800	55,174	56,800	31,5	50	20	63	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	173,334	C02L26A031	FA050
	27	0,000	61,296	57,296	57,296	31,5	50	20	63	16,2	30	40	3	6,6	11	6,5	180,000	C02L27A031	FA050
	29	0,415	67,200	61,540	63,200	31,5	50	20	63	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	193,334	C02L29A031	FA050
	29	0,415	67,200	61,540	63,200	31,5	50	25	63	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	193,334	C02L29B040	FB050
	35	0,382	79,800	74,272	75,800	31,5	50	20	63	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	233,334	C02L35A031	FA050

Ø63

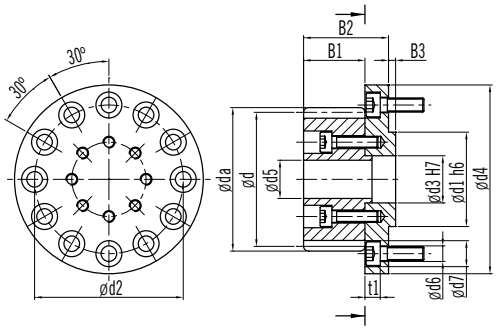
(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **110**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3 H7	d4	d5	B1	B2	B3	d6	d7	t1	L(6)	Código de pedido Piñón	Brida
2	26	0,407	60,800	55,174	56,800	40	63	20	80	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	173,334	C02L26A031	FA063
	27	0,000	61,296	57,296	57,296	40	63	20	80	16,2	30	40	3	6,6	11	6,5	180,000	C02L27A031	FA063
	29	0,415	67,200	61,540	63,200	40	63	20	80	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	193,334	C02L29A031	FA063
	35	0,382	79,800	74,272	75,800	40	63	20	80	16,2	26	36	3	6,6	11	6,5	233,334	C02L35A031	FA063

Ø80

(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **140**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3 H7	d4	d5	B1	B2	B3	d6	d7	t1	L(6)	Código de pedido Piñón	Brida
2	33	0,393	75,599	70,028	71,599	50	80	31,5	100	23,7	26	39	4	9	14	8,6	220,000	C02L33A050	FA080
	36	0,000	80,394	76,394	76,394	50	80	31,5	100	23,7	30	43	4	9	14	8,6	240,000	C02L36A050	FA080
	37	0,421	84,200	78,517	80,200	50	80	31,5	100	23,7	26	39	4	9	14	8,6	246,667	C02L37A050	FA080
3	31	0,354	106,800	98,676	100,800	50	80	31,5	100	23,7	31	44	4	9	14	8,6	310,000	C03L31A050	FA080

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Piñón con brida. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

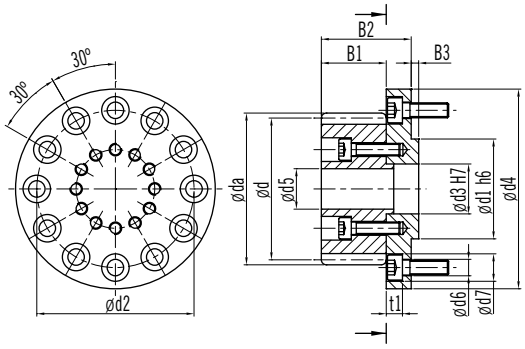
Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

Q4 C D

Ø125 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **200**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3 H7	d4	d5	B1	B2	B3	d6	d7	t1	L(6)	Código de pedido	
																		Piñón	Brida
3	35	0,365	119,600	111,409	113,600	80	125	50	148	32,2	31	50	6	11	17,5	14	350	C03L35B080	FA125
	40	0,379	135,599	127,324	125,999	80	125	50	148	32,2	31	50	6	11	17,5	14	400	C03L40B080	FA125
4	30	0,000	135,324	127,324	127,324	80	125	50	148	32,2	45	64	6	11	17,5	14	400	C04L30B080	FA125
5	21	0,000	121,409	111,409	111,409	80	125	50	148	32,2	59	78	6	11	17,5	14	350	C05L21B080	FA125

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

· Dientes cementados 60 HRC.

· Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.

· Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).

· El material de la brida suele ser acero al carbono, sin tratamiento térmico.

· Al combinar el piñón con la brida, es necesario comprobar la fuerza de avance máxima conforme a la resistencia de los tornillos.

Nota: La resistencia de los tornillos limita el par de transmisión máximo. Véase la tabla siguiente en referencia al piñón con placa dentada con brida.

d1 h6	d2	Tamaño de tornillo / perno	Par máx. (Nm)
31,5	50	M6	175
40	63	M6	335
50	80	M8	810
80	125	M10	2055

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Piñón con brida. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

GALGA DE FRICCIÓN

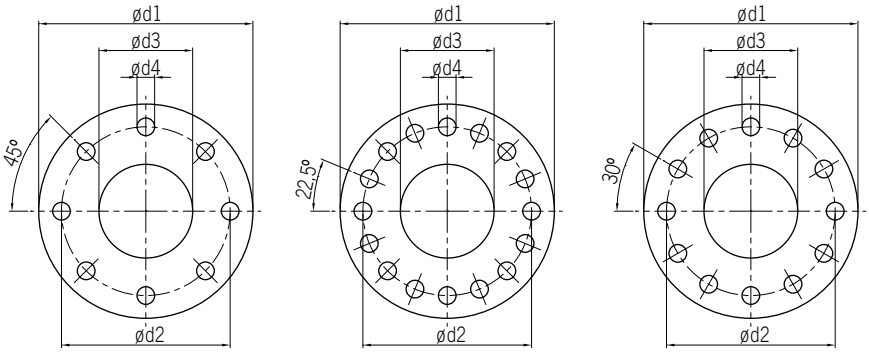
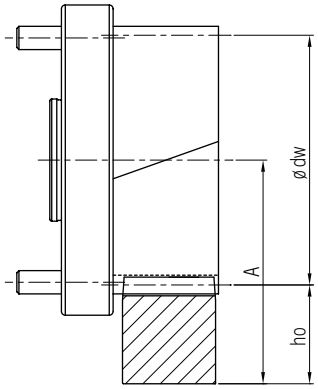


Fig. A Fig. B Fig. C

Interfaz ISO	d1	d2	d3	d4	Fig.	Par máx. (Nm)	Código de pedido
A-31.5	39	31,5	20	5,5	A	98	FR031
A-50	62	50	31,5	6,6	A	228	FR050
A-63	80	63	40	6,6	B	435	FR063
A-80	100	80	50	9	C	1050	FR080
A-125	148	120	80	11	C	2670	FR125

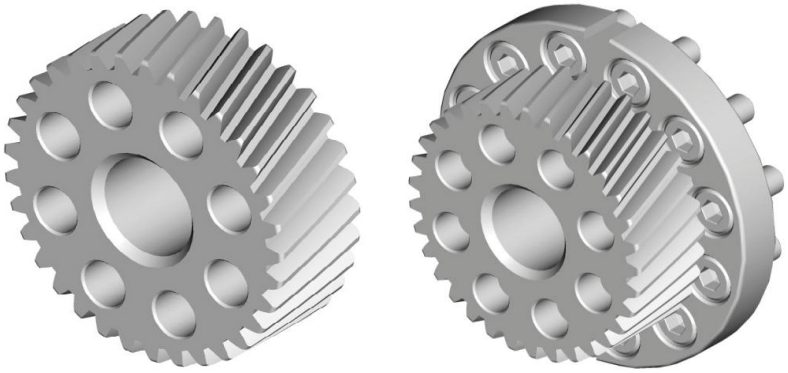
Al aplicar la galga de fricción entre el piñón y la brida de prolongación, se incrementa el coeficiente de fricción estática. De este modo, es posible mejorar el par de transmisión efectivo en torno a un 30%. Véase también la limitación del par debida a los tornillos en la página 31.



$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

TABLA DE PAR DE APRIETE DE TORNILLOS

Tornillo	Par de apriete (Nm)
M5 × 0.8P	9,8
M6 × 1P	17
M8 × 1.25P	41
M10 × 1.5P	80
M12 × 1.75P	139
M16 × 2P	343
M20 × 2.5P	692
M24 × 3P	1.190
M30 × 3.5P	2.380
M36 × 4P	4.136



PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Piñón con brida. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

En la Tabla 3 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con brida de prolongación y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 3. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON PLACA DENTADA CON BRIDA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	26	56,8	F_{2T}(8) (N)		8.700		8519	8519	4350	2175	3806
			T_{2B}(9) (Nm)		240		235	235	120	60	105
	27	57,296	F_{2T}(8) (N)		8.901		8901	8901	5411	2443	4014
			T_{2B}(9) (Nm)		255		255	255	155	70	115
	29	63,2	F_{2T}(8) (N)		8.450		8450	8450	5525	2600	3737
			T_{2B}(9) (Nm)		260		260	260	170	80	115
	33	70,028	F_{2T}(8) (N)		8.854		8568	8568	5712	3713	3713
			T_{2B}(9) (Nm)		310		300	300	200	130	130
	35	75,8	F_{2T}(8) (N)		8.886		8617	8617	5655	4174	3635
			T_{2B}(9) (Nm)		330		320	320	210	155	135
	36	76,394	F_{2T}(8) (N)		9.032		8901	8901	6021	4320	3927
			T_{2B}(9) (Nm)		345		340	340	230	165	150
	37	80,2	F_{2T}(8) (N)		8.915		8661	8661	5731	4076	3566
			T_{2B}(9) (Nm)		350		340	340	225	160	140
	40	86,4	F_{2T}(8) (N)		8.954		8718	8718	5655	4123	3652
			T_{2B}(9) (Nm)		380		370	370	240	175	155
	45	96,8	F_{2T}(8) (N)		9.006		8796	8796	5760	4189	3560
			T_{2B}(9) (Nm)		430		420	420	275	200	170
3	30	95,493	F_{2T}(8) (N)		16.965	16.965	16.755	16.755	12.462	9006	11.310
			T_{2B}(9) (Nm)		810	810	800	800	595	430	540
	31	100,8	F_{2T}(8) (N)		16.417	16.417	16.215	16.215	11.958	8817	10.742
			T_{2B}(9) (Nm)		810	810	800	800	590	435	530
	35	113,6	F_{2T}(8) (N)		16.426	16.426	16.247	16.247	11.938	8976	10.592
			T_{2B}(9) (Nm)		915	915	905	905	665	500	590
	40	129,599	F_{2T}(8) (N)		13.509	13.509	13.273	13.273	9817	7383	8718
			T_{2B}(9) (Nm)		860	860	845	845	625	470	555
4	30	127,324	F_{2T}(8) (N)		31.102	31.102	31.023	31.023	23.562	17.514	22.070
			T_{2B}(9) (Nm)		1.980	1.980	1975	1975	1500	1115	1405
	38	163,2	F_{2T}(8) (N)		31.871	31.871	31.809	31.809	24.492	18.229	22.508
			T_{2B}(9) (Nm)		2.570	2.570	2565	2565	1975	1470	1815
5	21	111,409	F_{2T}(8) (N)	47.483	47.483	47.483	47.393	47.393		17.683	37.609
			T_{2B}(9) (Nm)	2645	2.645	2.645	2640	2640		985	2095
	36	190,986	F_{2T}(8) (N)	52.360	52.360	52.360	52.360	52.360		31.782	42.045
			T_{2B}(9) (Nm)	5000	5.000	5.000	5000	5000		3035	4015

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(Eje y cubo estriado - DIN 5480)

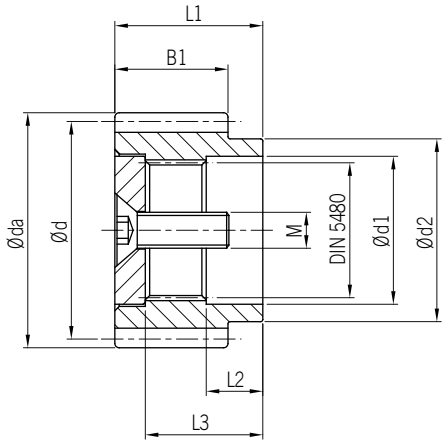
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



Interfaz ISO	Módulo	z[1]	x[2]	da[3]	d[4]	dw[5]	B1	L1	d1	d2	L2	L3	L[6]	M	Código de pedido
Reductor: AF060 / AB060 / KF060															
N16x0,8x30x18x7H	2	15	0,592	38,20	31,831	34,200	26	32	16	26	11	26,5	100,000	M5x15	D02L15N16
	2	16	0,612	40,40	33,953	36,400	26	32	16	28	11	26,5	106,667	M5x15	D02L16N16
	2	18	0,500	44,20	38,197	40,200	26	32	16	32	11	26,5	120,000	M5x15	D02L18N16
Reductor: AF075 / AB090 / KF075															
N22x1,25x30x16x7H	1,5	38	0,000	63,48	60,479	60,480	20	33	22	32	12	27,5	190,000	M8x25	D1JL38N22
	2	18	0,500	44,20	38,197	40,200	26	33	22	32	12	27,5	120,000	M8x25	D02L18N22
	2	20	0,490	48,40	42,441	44,400	26	33	22	34	12	27,5	133,334	M8x25	D02L20N22
	2	22	0,479	52,60	46,686	48,600	26	33	22	36	12	27,5	146,667	M8x25	D02L22N22
	2	25	0,000	57,52	53,052	53,052	26	33	22	36	12	27,5	166,667	M8x25	D02L25N22
Reductor: AF100 / AB115 / KF100															
N32x1,25x30x24x7H	2	23	0,498	54,80	48,808	50,800	26	34	32	42	13	27,0	153,334	M12x35	D02L23N32
	2	25	0,487	59,00	53,052	55,000	26	34	32	45	13	27,0	166,667	M12x35	D02L25N32
	2	27	0,376	62,80	57,296	58,800	26	34	32	48	13	27,0	180,000	M12x35	D02L27N32
Reductor: AF140 / AB142 / KF140															
N40x2x30x18x7H	3	20	0,456	72,40	63,662	66,400	31	51	40	55	20	41,0	200,000	M16x45	D03L20N40
	3	22	0,462	78,80	70,028	72,800	31	51	40	58	20	41,0	220,000	M16x45	D03L22N40
	3	24	0,468	85,20	76,394	79,200	31	51	40	62	20	41,0	240,000	M16x45	D03L24N40
Reductor: AF180 / AB180 / KF180															
N55x2x30x26x7H	4	20	0,400	96,08	84,883	88,080	41	54	55	75	20	44,0	266,667	M20x50	D04L20N55
Reductor: AF220 / AB220 / KF210															
N70x2x30x34x7H	4	25	0,340	116,82	106,103	108,820	41	65	75	94	24	55,0	333,334	M20x50	D04L25N70
Reductor: KF240															
N80x2x30x38x7H	5	24	0,348	104,80	127,324	130,800	51	73	85	110	24	62,5	400,000	M20x50	D05L24N80

[1] Número de dientes | [2] Factor de corrección | [3] Diámetro exterior | [4] Diámetro primitivo | [5] Diámetro primitivo corregido
[6] Avance por revolución $L = \pi \times d$.

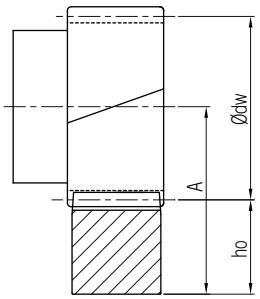
PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Eje y cubo estriado - DIN 5480)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.

- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 8,8 ISO 10642 / DIN 7991).



$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 4 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con DIN 5480 y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 4. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON DIN 5480**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
1,5	38	60,48	F_{2T}(8) (N)				5622			1984	1653
			T_{2B}(9) (Nm)				170			60	50
2	15	34,2	F_{2T}(8) (N)		8.482		8168	8168	2199	1571	3456
			T_{2B}(9) (Nm)		135		130	130	35	25	55
	16	36,4	F_{2T}(8) (N)		8.541		8541	8541	2651	1767	4418
			T_{2B}(9) (Nm)		145		145	145	45	30	75
	18	40,2	F_{2T}(8) (N)		8.901		8901	8901	3665	2094	4974
			T_{2B}(9) (Nm)		170		170	170	70	40	95
	20	44,4	F_{2T}(8) (N)		8.247		8247	8247	2356	1649	4006
			T_{2B}(9) (Nm)		175		175	175	50	35	85
	22	48,6	F_{2T}(8) (N)		8.354		8354	8354	2999	1714	4070
			T_{2B}(9) (Nm)		195		195	195	70	40	95
	23	50,8	F_{2T}(8) (N)		8.400		8195	8195	3278	1843	3893
			T_{2B}(9) (Nm)		205		200	200	80	45	95
	25	53,052	F_{2T}(8) (N)		9.048		8859	8859	4712	2262	4524
			T_{2B}(9) (Nm)		240		235	235	125	60	120
	25	55	F_{2T}(8) (N)		8.482		8294	8294	3958	2073	3958
			T_{2B}(9) (Nm)		225		220	220	105	55	105
	27	58,8	F_{2T}(8) (N)		8.727		8552	8552	4887	2269	3840
			T_{2B}(9) (Nm)		250		245	245	140	65	110
3	20	66,4	F_{2T}(8) (N)		15.865	15.865	15.551	15.551	6754	3142	10.681
			T_{2B}(9) (Nm)		505	505	495	495	215	100	340
	22	72,8	F_{2T}(8) (N)		15.851	15.851	15.708	15.708	8140	3998	10.567
			T_{2B}(9) (Nm)		555	555	550	550	285	140	370
	24	79,2	F_{2T}(8) (N)		15.970	15.970	15.708	15.708	9687	4974	10.603
			T_{2B}(9) (Nm)		610	610	600	600	370	190	405
4	20	88,08	F_{2T}(8) (N)		28.628	28.628	28.628	28.628	14.726	7304	20.381
			T_{2B}(9) (Nm)		1.215	1.215	1215	1215	625	310	865
	25	108,82	F_{2T}(8) (N)		29.311	29.311	29.217	29.217	21.865	12.064	20.546
			T_{2B}(9) (Nm)		1.555	1.555	1550	1550	1160	640	1090
5	24	130,8	F_{2T}(8) (N)	46.731	46.731	46.731	46.653	46.653		20.656	36.521
			T_{2B}(9) (Nm)	2975	2.975	2.975	2970	2970		1315	2325

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta Series AE / AF / PII)

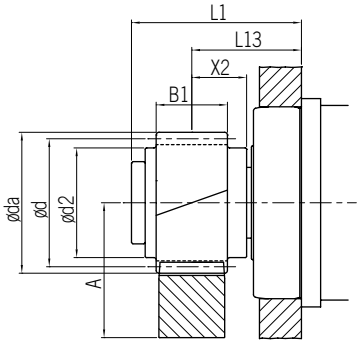
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

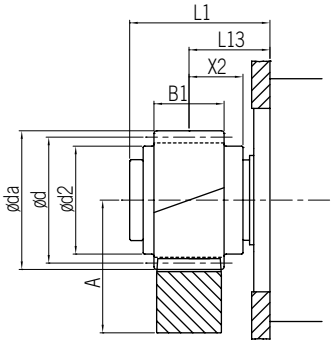
Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



Reductor	Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d2	B1	L1	L13	X2	L(6)	Código de pedido
AF/AFR KF 060	2	18	0,401	43,8	38,197	39,8	30	26	54	39	19	120,000	E02L18
AF/AFR KF 075	2	22	0,179	51,4	46,686	47,4	40	26	62	40	20	146,667	E02L22
AF/AFR KF 100	2	26	0,007	59,2	55,174	55,2	46	26	96	51	21	173,334	E02L26
AF/AFR KF 140	3	24	0,001	82,4	76,394	76,4	62	31	122	65,5	35,5	240,000	E03L24

Otros modelos: AB / ABR / AE / AER



Reductor	Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d2	B1	L1	L13	X2	L(6)	Código de pedido
AE / AER 070	2	18	0,401	43,8	38,197	39,8	30	26	41,5	26,5	19	120,000	E02L18
PEII 070 / PEIIR 070									42	27			
AE / AER 090	2	22	0,179	51,4	46,686	47,4	40	26	52,5	29,5	20	146,667	E02L22
PEII 090 / PEIIR 090									52	30			
AE / AER 120	2	26	0,007	59,2	55,174	55,2	46	26	85	40	21	173,334	E02L26
PEII 120 / PEIIR 120									78	33			
AE / AER 155	3	24	0,001	82,4	76,394	76,4	62	31	110	53,5	35,5	240,000	E03L24
PEII 155 / PEIIR 155									107	50,5			

Otros modelos: PAII / PAIIR / PSII / PSIIR

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

· Dientes cementados 60 HRC.

· Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta Series AF/PII)

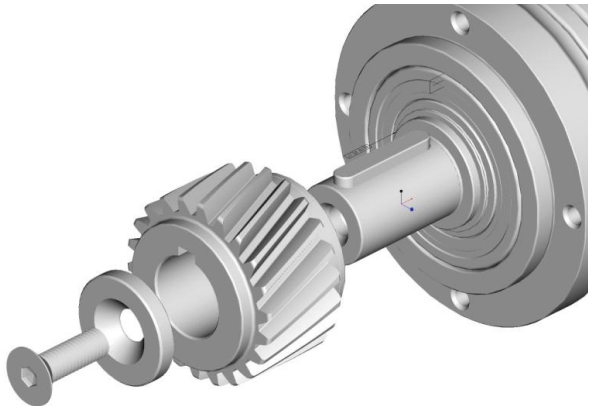
APEX DYNAMICS, INC.

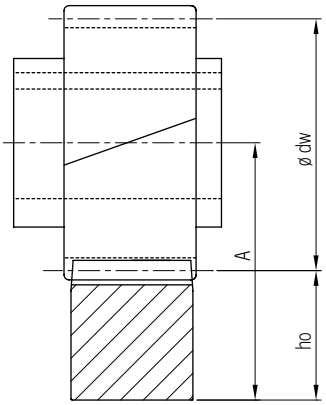
CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 5 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero para reductor APEX AF/PII y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 5. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETERO PARA APEX SERIE AF/PII**

CREMALLERA ▸ / PIÑÓN ▾			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	18	39,8	F_{2T}(8) (N)		9.163		9163	9163	3665	2094	4974
			T_{2B}(9) (Nm)		175		175	175	70	40	95
	22	47,4	F_{2T}(8) (N)		8.782		8568	8568	3213	1928	4284
			T_{2B}(9) (Nm)		205		200	200	75	45	100
	26	55,2	F_{2T}(8) (N)		9.062		8881	8881	4894	2356	4350
			T_{2B}(9) (Nm)		250		245	245	135	65	120
3	24	76,4	F_{2T}(8) (N)		16.886	16.886	16.624	16.624	10.864	5760	11.650
			T_{2B}(9) (Nm)		645	645	635	635	415	220	445

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

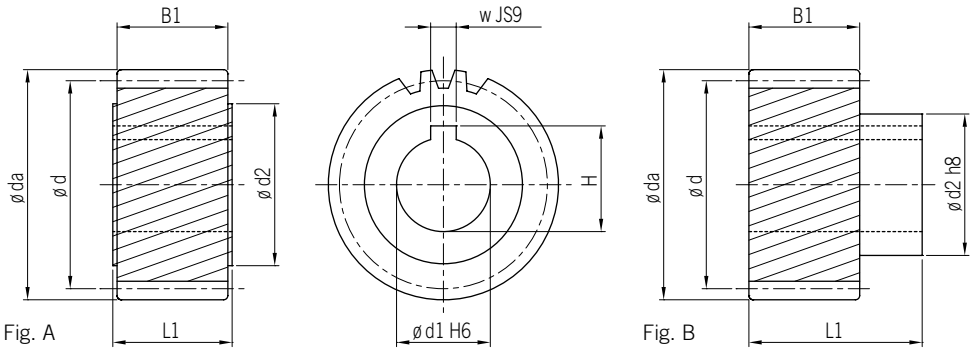
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



MÓDULO 1

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
30	0	33,831	31,831	31,831	12	22	17	19	4	13,8	100	A	F01L30A12	
30	0	33,831	31,831	31,831	13	22	17	19	5	15,3	100	A	F01L30A13	

MÓDULO 1,5

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	34,831	31,831	31,831	11	25	20	22	4	12,8	100	A	F1JL20A11	
20	0	34,831	31,831	31,831	14	25	20	22	5	16,3	100	A	F1JL20A14	
20	0	34,831	31,831	31,831	16	25	20	22	5	18,3	100	A	F1JL20A16	
21	0	36,423	33,423	33,423	16	30	20	46	5	18,3	105	B	F1JL21B16	SSD-30

MÓDULO 2

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
18	0	42,197	38,197	38,197	16	25	28	30	5	18,3	120	A	F02L18A16	
20	0	46,441	42,441	42,441	19	30	28	30	6	21,8	133,334	A	F02L20A19	
20	0	46,441	42,441	42,441	19	30	28	56	6	21,8	133,334	B	F02L20B19	SSD-30
20	0	46,441	42,441	42,441	20	30	28	30	6	22,8	133,334	A	F02L20A20	
20	0	46,441	42,441	42,441	22	30	28	30	6	24,8	133,334	A	F02L20A22	
20	0	46,441	42,441	42,441	22	36	28	56	6	24,8	133,334	B	F02L20B22	SSD-36
21	0	48,563	44,563	44,563	16	25	28	30	5	18,3	140	A	F02L21A16	
21	0	48,563	44,563	44,563	22	36	28	56	6	24,8	140	B	F02L21B22	SSD-36
22	0	50,686	46,686	46,686	19	30	28	30	6	21,8	146,667	A	F02L22A19	
22	0	50,686	46,686	46,686	19	30	28	56	6	21,8	146,667	B	F02L22B19	SSD-30
22	0	50,686	46,686	46,686	22	30	28	30	6	24,8	146,667	A	F02L22A22	
22	0	50,686	46,686	46,686	22	36	28	56	6	24,8	146,667	B	F02L22B22	SSD-36
25	0	57,052	53,052	53,052	19	30	28	30	6	21,8	166,667	A	F02L25A19	
25	0	57,052	53,052	53,052	19	30	28	56	6	21,8	166,667	B	F02L25B19	SSD-30
25	0	57,052	53,052	53,052	20	30	28	30	6	22,8	166,667	A	F02L25A20	
25	0	57,052	53,052	53,052	22	30	28	30	6	24,8	166,667	A	F02L25A22	
25	0	57,052	53,052	53,052	22	36	28	56	6	24,8	166,667	B	F02L25B22	SSD-36
25	0	57,052	53,052	53,052	25	36	28	30	8	28,3	166,667	A	F02L25A25	

* Para el módulo 1,5, la tolerancia del espesor del diente = f 24.

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución L = π × d.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

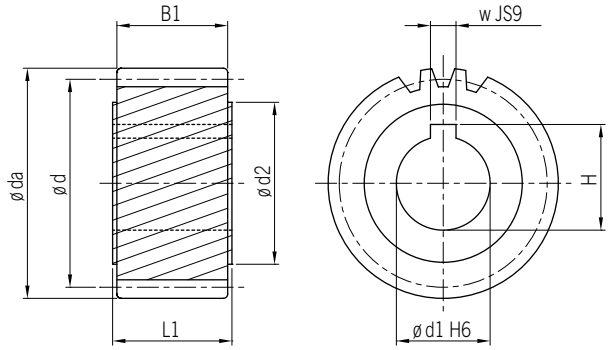


Fig. A

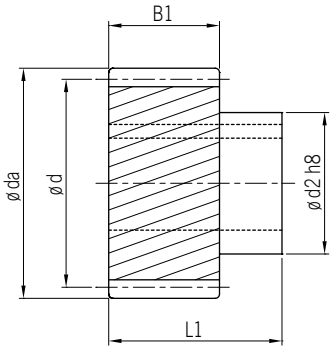


Fig. B

MÓDULO 2

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
28	0	63,418	59,418	59,418	19	30	28	30	6	21,8	186,667	A	F02L28A19	
28	0	63,418	59,418	59,418	19	30	28	56	6	21,8	186,667	B	F02L28B19	SSD-30
28	0	63,418	59,418	59,418	22	30	28	30	6	24,8	186,667	A	F02L28A22	
28	0	63,418	59,418	59,418	22	36	28	56	6	24,8	186,667	B	F02L28B22	SSD-36
28	0	63,418	59,418	59,418	35	48	28	30	10	38,3	186,667	A	F02L28A35	
30	0	67,662	63,662	63,661	16	25	28	30	5	18,3	200	A	F02L30A16	
30	0	67,662	63,662	63,661	20	30	28	30	6	22,8	200	A	F02L30A20	
30	0	67,662	63,662	63,661	22	36	28	56	6	24,8	200	B	F02L30B22	SSD-36
30	0	67,662	63,662	63,661	25	36	28	30	8	28,3	200	A	F02L30A25	
30	0	67,662	63,662	63,661	30	45	28	30	8	33,3	200	A	F02L30A30	
30	0	67,662	63,662	63,661	30	50	28	60	8	33,3	200	B	F02L30B30	SSD-50
30	0	67,662	63,662	63,661	32	55	28	65	10	35,3	200	B	F02L30B32	SSD-55
32	0	71,906	67,906	67,906	20	30	28	30	6	22,8	213,334	A	F02L32A20	
32	0	71,906	67,906	67,906	22	30	28	30	6	24,8	213,334	A	F02L32A22	
32	0	71,906	67,906	67,906	22	36	28	56	6	24,8	213,334	B	F02L32B22	SSD-36
32	0	71,906	67,906	67,906	25	36	28	30	8	28,3	213,334	A	F02L32A25	
32	0	71,906	67,906	67,906	35	48	28	30	10	38,3	213,334	A	F02L32A35	
36	0	80,394	76,394	76,394	35	48	28	30	10	38,3	240	A	F02L36A35	
39	0	86,761	82,761	82,761	32	55	28	65	10	35,3	260	B	F02L39B32	SSD-55
40	0	88,883	84,883	84,883	35	48	28	30	10	38,3	266,667	A	F02L40A35	

MÓDULO 2,5

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
24	0	68,662	63,662	63,662	25	36	28	30	8	28,3	200	A	F2JL24A25	
24	0	68,662	63,662	63,662	25	44	28	60	8	28,3	200	B	F2JL24B25	SSD-44

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

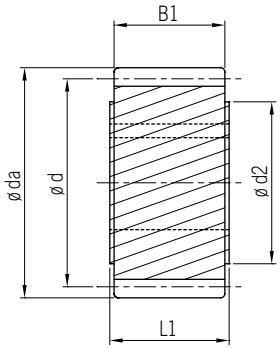
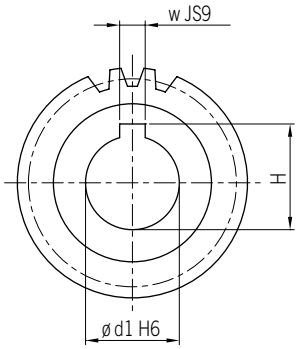


Fig. A



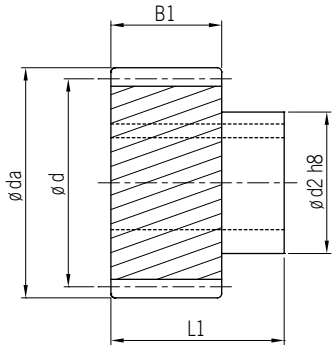


Fig. B

MÓDULO 3

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	69,661	63,662	63,662	22	36	28	56	6	24,8	200	B	F03L20B22	SSD-36
20	0	69,661	63,662	63,662	25	44	28	60	8	28,3	200	B	F03L20B25	SSD-44
20	0	69,661	63,662	63,662	30	45	28	30	8	33,3	200	A	F03L20A30	
20	0	69,661	63,662	63,662	30	50	28	60	8	33,3	200	B	F03L20B30	SSD-50
20	0	69,661	63,662	63,662	32	55	28	65	10	35,3	200	B	F03L20B32	SSD-55
20	0	69,661	63,662	63,662	35	48	28	30	10	38,3	200	A	F03L20A35	
22	0	76,028	70,028	70,028	25	36	28	30	8	28,3	220	A	F03L22A25	
22	0	76,028	70,028	70,028	30	45	28	30	8	33,3	220	A	F03L22A30	
22	0	76,028	70,028	70,028	32	55	28	65	10	35,3	220	B	F03L22B32	SSD-55
22	0	76,028	70,028	70,028	35	48	28	30	10	38,3	220	A	F03L22A35	
22	0	76,028	70,028	70,028	40	62	28	65	12	43,3	220	B	F03L22B40	SSD-62
25	0	85,578	79,578	79,578	22	36	28	56	6	24,8	250	B	F03L25B22	SSD-36
25	0	85,578	79,578	79,578	25	36	28	30	8	28,3	250	A	F03L25A25	
25	0	85,578	79,578	79,578	25	44	28	60	8	28,3	250	B	F03L25B25	SSD-44
25	0	85,578	79,578	79,578	30	45	28	30	8	33,3	250	A	F03L25A30	
25	0	85,578	79,578	79,578	30	50	28	60	8	33,3	250	B	F03L25B30	SSD-50
25	0	85,578	79,578	79,578	32	55	28	65	10	35,3	250	B	F03L25B32	SSD-55
25	0	85,578	79,578	79,578	35	48	28	30	10	38,3	250	A	F03L25A35	
25	0	85,578	79,578	79,578	35	55	28	65	10	38,3	250	B	F03L25B35	SSD-55
25	0	85,578	79,578	79,578	40	62	28	65	12	43,3	250	B	F03L25B40	SSD-62
28	0	95,127	89,127	89,127	32	55	28	65	10	35,3	280	B	F03L28B32	SSD-55
28	0	95,127	89,127	89,127	40	62	28	65	12	43,3	280	B	F03L28B40	SSD-62
32	0	107,859	101,859	101,859	32	55	28	65	10	35,3	320	B	F03L32B32	SSD-55
32	0	107,859	101,859	101,859	40	62	28	65	12	43,3	320	B	F03L32B40	SSD-62

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

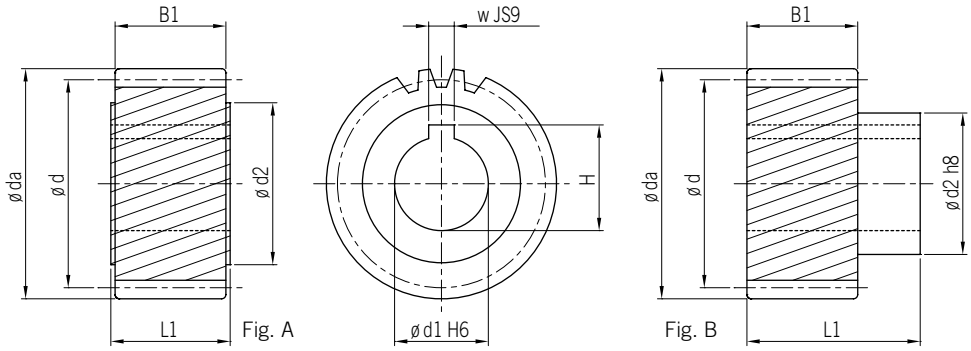
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



MÓDULO 4

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
15	0	71,662	63,662	63,662	35	52	40	50	10	38,3	200,000	A	F04L15A35	
18	0	84,394	76,394	76,394	32	55	40	75	10	35,3	240,000	B	F04L18B32	SSD-55
20	0	92,883	84,883	84,883	35	52	40	50	10	38,3	266,667	A	F04L20A35	
20	0	92,883	84,883	84,883	45	65	40	50	14	48,8	266,667	A	F04L20A45	
21	0	97,127	89,127	89,127	32	55	40	75	10	35,3	280,000	B	F04L21B32	SSD-55
21	0	97,127	89,127	89,127	35	55	40	75	10	38,3	280,000	B	F04L21B35	SSD-55
21	0	97,127	89,127	89,127	40	62	40	75	12	43,3	280,000	B	F04L21B40	SSD-62
21	0	97,127	89,127	89,127	45	68	40	75	14	48,8	280,000	B	F04L21B45	SSD-68
22	0	101,371	93,371	93,371	35	52	40	50	10	38,3	293,334	A	F04L22A35	
22	0	101,371	93,371	93,371	45	65	40	50	14	48,8	293,334	A	F04L22A45	
24	0	109,859	101,859	101,859	32	55	40	75	10	35,3	320,000	B	F04L24B32	SSD-55
24	0	109,859	101,859	101,859	35	55	40	75	10	38,3	320,000	B	F04L24B35	SSD-55
24	0	109,859	101,859	101,859	40	62	40	75	12	43,3	320,000	B	F04L24B40	SSD-62
24	0	109,859	101,859	101,859	45	68	40	75	14	48,8	320,000	B	F04L24B45	SSD-68
24	0	109,859	101,859	101,859	55	80	40	80	16	59,3	320,000	B	F04L24B55	SSD-80
25	0	114,103	106,103	106,103	35	52	40	50	10	38,3	333,334	A	F04L25A35	
25	0	114,103	106,103	106,103	45	65	40	50	14	48,8	333,334	A	F04L25A45	
25	0	114,103	106,103	106,103	55	80	40	80	16	59,3	333,334	B	F04L25B55	SSD-80

MÓDULO 5

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
18	0	105,493	95,493	95,493	45	68	50	85	14	48,8	300	B	F05L18B45	SSD-68
24	0	137,324	127,324	127,324	45	68	50	85	14	48,8	400	B	F05L24B45	SSD-68
24	0	137,324	127,324	127,324	55	80	50	90	16	59,3	400	B	F05L24B55	SSD-80
24	0	137,324	127,324	127,324	75	110	50	110	20	79,9	400	B	F05L24B75	SSD-110

MÓDULO 6

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	139,324	127,324	127,324	55	80	60	100	16	59,3	400	B	F06L20B55	SSD-80
20	0	139,324	127,324	127,324	75	110	60	120	20	79,9	400	B	F06L20B75	SSD-110
25	0	171,155	159,155	159,155	55	80	60	100	16	59,3	500	B	F06L25B55	SSD-80
25	0	171,155	159,155	159,155	75	110	60	120	20	79,9	500	B	F06L25B75	SSD-110

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados

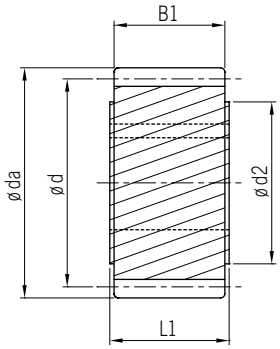
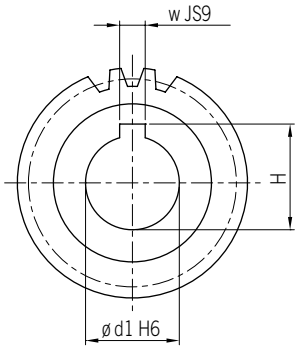


Fig. A



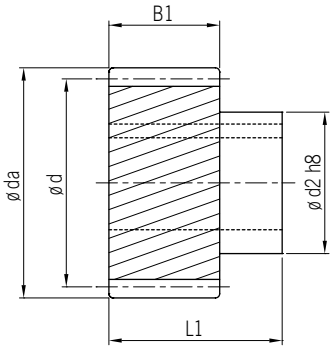


Fig. B

MÓDULO 8

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
18	0	168,789	152,789	152,789	75	110	80	140	20	79,9	480,000	B	F08L18B75	SSD-110
20	0	185,766	169,766	169,766	85	125	80	145	22	90,4	533,334	B	F08L20B85	SSD-125

MÓDULO 10

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	232,207	212,207	212,207	85	125	100	165	22	90,4	666,668	B	F10L20B85	SSD-125

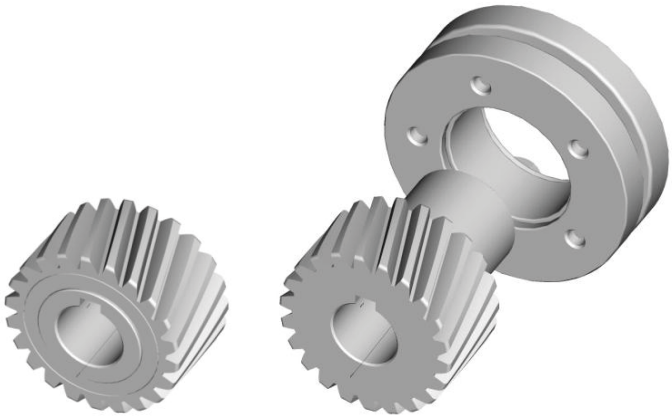
** Para los módulos 8 y 10, la tolerancia del espesor del diente = f 23.

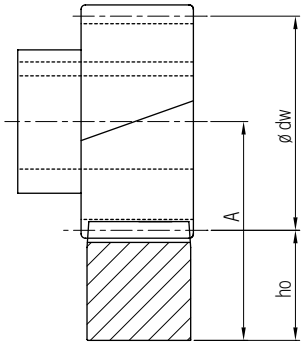
(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución L = π × d.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 6 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 6. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
1	30	31,831	F_{2T}(8) (N)				2.199				
			T_{2B}(9) (Nm)				35				
1,5	20	31,831	F_{2T}(8) (N)				5.027			628	1257
			T_{2B}(9) (Nm)				80			10	20
	21	33,423	F_{2T}(8) (N)				5.086			598	1197
			T_{2B}(9) (Nm)				85			10	20
2	18	38,197	F_{2T}(8) (N)		9.425		9.163	9.163	2.880	1.833	2.880
			T_{2B}(9) (Nm)		180		175	175	55	35	55
	20	42,441	F_{2T}(8) (N)		8.718		8.247	8.247	2.121	1.414	2.356
			T_{2B}(9) (Nm)		185		175	175	45	30	50
	21	44,563	F_{2T}(8) (N)		8.752		8.303	8.303	2.244	1.346	2.468
			T_{2B}(9) (Nm)		195		185	185	50	30	55
	22	46,686	F_{2T}(8) (N)		8.782		8.354	8.354	2.356	1.499	2.356
			T_{2B}(9) (Nm)		205		195	195	55	35	55
	25	53,052	F_{2T}(8) (N)		8.859		8.294	8.294	3.204	1.885	2.262
			T_{2B}(9) (Nm)		235		220	220	85	50	60
	28	59,418	F_{2T}(8) (N)		8.920		8.415	8.415	4.207	2.020	2.188
			T_{2B}(9) (Nm)		265		250	250	125	60	65
	30	63,661	F_{2T}(8) (N)		8.954		8.325	8.325	4.555	2.199	2.199
			T_{2B}(9) (Nm)		285		265	265	145	70	70
	32	67,906	F_{2T}(8) (N)		8.983		8.394	8.394	4.418	2.356	2.209
			T_{2B}(9) (Nm)		305		285	285	150	80	75
	36	76,394	F_{2T}(8) (N)		9.032		8.378	8.378	4.451	2.880	2.225
			T_{2B}(9) (Nm)		345		320	320	170	110	85
	39	82,761	F_{2T}(8) (N)		9.062		8.337	8.337	4.471	2.779	2.175
			T_{2B}(9) (Nm)		375		345	345	185	115	90
	40	84,883	F_{2T}(8) (N)		9.071		8.364	8.364	4.477	2.827	2.238
			T_{2B}(9) (Nm)		385		355	355	190	120	95

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

Tabla 6. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2,5	24	63,662	F_{2T}(8) (N)		13,980		13.195	13.195	5184	2827	5027
			T_{2B}(9) (Nm)		445		420	420	165	90	160
3	20	63,662	F_{2T}(8) (N)		16,807	16,807	16.493	16.493	5341	2356	8796
			T_{2B}(9) (Nm)		535	535	525	525	170	75	280
	22	70,028	F_{2T}(8) (N)		16,850	16,850	16.565	16.565	6712	2713	8568
			T_{2B}(9) (Nm)		590	590	580	580	235	95	300
	25	79,578	F_{2T}(8) (N)		16,965	16,965	16.588	16.588	8922	3770	8419
			T_{2B}(9) (Nm)		675	675	660	660	355	150	335
	28	89,127	F_{2T}(8) (N)		17,054	17,054	16.606	16.606	10.883	5161	8303
			T_{2B}(9) (Nm)		760	760	740	740	485	230	370
	32	101,859	F_{2T}(8) (N)		17,082	17,082	16.690	16.690	10.799	7265	8247
			T_{2B}(9) (Nm)		870	870	850	850	550	370	420
4	15	63,662	F_{2T}(8) (N)		32.201	32.201	32.201	32.201	13.038	5027	13.509
			T_{2B}(9) (Nm)		1.025	1.025	1025	1025	415	160	430
	18	76,394	F_{2T}(8) (N)		34.557	34.557	34.557	34.557	18.850	8639	18.457
			T_{2B}(9) (Nm)		1.320	1.320	1320	1320	720	330	705
	20	84,883	F_{2T}(8) (N)		30.159	30.159	30.159	30.159	12.959	4830	14.962
			T_{2B}(9) (Nm)		1.280	1.280	1280	1280	550	205	635
	21	89,127	F_{2T}(8) (N)		30.294	30.294	30.182	30.182	14.362	5610	14.810
			T_{2B}(9) (Nm)		1.350	1.350	1345	1345	640	250	660
	22	93,371	F_{2T}(8) (N)		30.309	30.309	30.202	30.202	15.851	6533	14.780
			T_{2B}(9) (Nm)		1.415	1.415	1410	1410	740	305	690
	24	101,859	F_{2T}(8) (N)		30.434	30.434	30.238	30.238	18.850	8443	14.530
			T_{2B}(9) (Nm)		1.550	1.550	1540	1540	960	430	740
	25	106,103	F_{2T}(8) (N)		30.442	30.442	30.253	30.253	19.321	9425	14.514
			T_{2B}(9) (Nm)		1.615	1.615	1605	1605	1025	500	770
5	18	95,493	F_{2T}(8) (N)	54.140	54.140	54.140	54.035	54.035		18.012	35.081
			T_{2B}(9) (Nm)	2585	2.585	2.585	2580	2580		860	1575
	24	127,324	F_{2T}(8) (N)	48.538	48.538	48.538	48.538	48.538		18.064	28.588
			T_{2B}(9) (Nm)	3090	3.090	3.090	3090	3090		1150	1820
6	20	127,324	F_{2T}(8) (N)	69.036	69.036	69.036	69.036	69.036		21.756	47.359
			T_{2B}(9) (Nm)	4395	4.395	4.395	4395	4395		1385	3015
	25	159,155	F_{2T}(8) (N)	72.131	72.131	72.131	72.068	72.068		33.552	49.574
			T_{2B}(9) (Nm)	5740	5.740	5.740	5735	5735		2670	3945
8	18	152,789	F_{2T}(8) (N)	134.368	134.368		134.368	134.368		62.832	99.876
			T_{2B}(9) (Nm)	10.265	10.265		10.265	10.265		4800	7630
	20	169,766	F_{2T}(8) (N)	126.527	126.527		126.527	126.527		46.122	93.423
			T_{2B}(9) (Nm)	10.740	10.740		10.740	10.740		3915	7930
10	20	212,207	F_{2T}(8) (N)	193.490	193.490		193.443	193.443		85.812	143.492
			T_{2B}(9) (Nm)	20.530	20.530		20.525	20.525		9105	15.225

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Eje largo con chaveta para eje hueco)

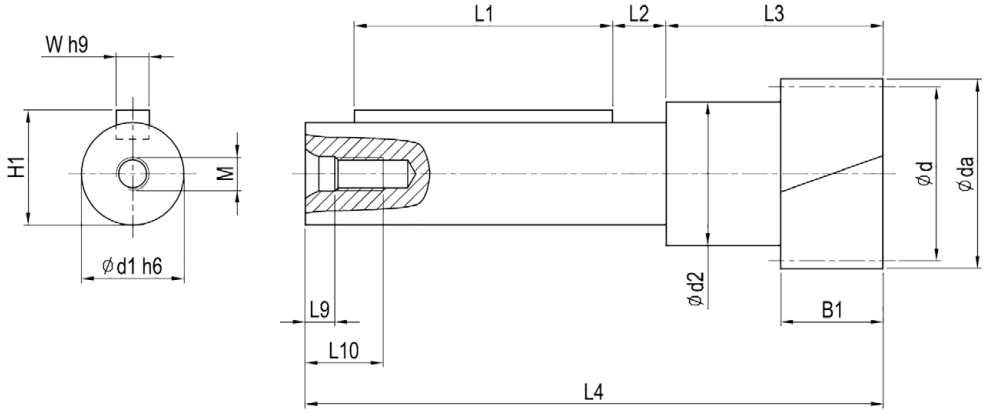
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	L2	L3	L4	M	L9	L10	W h9	H1	L(6)	Código de pedido
1,5	20	0	34,831	31,831	31,831	20	26	20	40	7,5	45	100	M5	4,8	12,5	6	22,5	100	G1JL20D20
2	15	0,417	37,5	31,831	33,5	20	24	25	28	13,5	50	105	M5	4,8	12,5	6	22,5	100	G02L15D20
	20	0	46,441	42,441	42,441	25	35	25	63	13	53	141	M8	7,2	19	8	28	133,332	G02L20D25
	30	0	67,662	63,662	63,662	25	38	25	63	13	53	141	M8	7,2	19	8	28	200	G02L30D25
	30	0	67,662	63,662	63,662	28	42	25	80	14,5	57,5	166	M8	7,2	19	8	31	200	G02L30D28
	30	0	67,662	63,662	63,662	36	48	25	100	12,5	57	181	M12	10	28	10	39	200	G02L30D36
3	20	0	69,662	63,662	63,662	25	38	30	63	13	55	143	M8	7,2	19	8	28	200	G03L20D25
	20	0	69,662	63,662	63,662	28	42	30	80	14,5	60	168	M8	7,2	19	8	31	200	G03L20D28
	20	0	69,662	63,662	63,662	36	48	30	100	12,5	62	186	M12	10	28	10	39	200	G03L20D36
4	15	0	71,662	63,662	63,662	28	42	40	80	14,5	65	173	M8	7,2	19	8	31	200	G04L15D28
	15	0	71,662	63,662	63,662	36	48	40	100	12,5	67	191	M12	10	28	10	39	200	G04L15D36
	15	0	71,662	63,662	63,662	48	57	40	125	9	72	216	M12	10	28	14	51,5	200	G04L15D48
	30	0	135,325	127,324	127,324	48	57	40	125	9	72	216	M12	10	28	14	51,5	400	G04L30D48
5	12	0,434	78,002	63,662	68	48	57	50	125	9	82	226	M12	10	28	14	51,5	200	G05L12D48
	15	0,5	94,578	79,578	84,578	60	68	50	150	10	90	272	M16	12	36	18	64	250	G05L15D60
6	13	0,5	100,761	82,761	88,761	60	70	60	150	10	100	282	M16	12	36	18	64	260	G06L13D60

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Eje largo con chaveta para eje hueco)

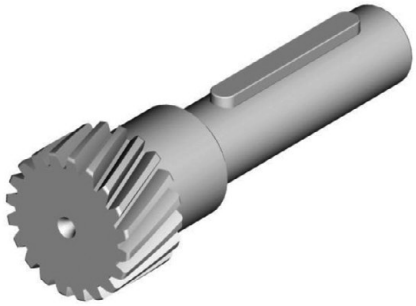
APEX DYNAMICS, INC.

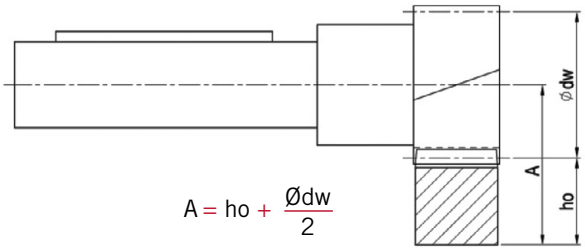
CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados





En la Tabla 7 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 7. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON EJE LARGO CON CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
1,5	20	31,83	F_{2T}(8) (N)				5.027			628	1.257
			T_{2B}(9) (Nm)				80			10	20
2	15	33,50	F_{2T}(8) (N)		8.796		8.168	7.540	1.885	1.257	2.199
			T_{2B}(9) (Nm)		140		130	120	30	20	35
	20	42,44	F_{2T}(8) (N)		8.718		8.247	7.540	2.121	1.414	2.356
			T_{2B}(9) (Nm)		185		175	160	45	30	50
	30	63,66	F_{2T}(8) (N)		8.954		8.325	7.383	4.555	2.199	2.199
			T_{2B}(9) (Nm)		285		265	235	145	70	70
3	20	63,66	F_{2T}(8) (N)		16.807	16.807	16.493	15.551	5.341	2.356	8.796
			T_{2B}(9) (Nm)		535	535	525	495	170	75	280
4	15	63,66	F_{2T}(8) (N)		32.201	32.201	32.201	30.630	13.038	5.027	13.509
			T_{2B}(9) (Nm)		1.025	1.025	1.025	975	415	160	430
	30	127,32	F_{2T}(8) (N)		30.473	30.473	30.159	27.803	19.007	11.310	13.666
			T_{2B}(9) (Nm)		1.940	1.940	1.920	1.770	1.210	720	870
5	12	68,00	F_{2T}(8) (N)	28.117	28.117	28.117	27.018	24.190		4.241	5.027
			T_{2B}(9) (Nm)	895	895	895	860	770		135	160
	15	84,58	F_{2T}(8) (N)	34.809	34.809	34.809	34.557	31.667		6.911	10.933
			T_{2B}(9) (Nm)	1.385	1.385	1.385	1.375	1.260		275	435
6	13	88,76	F_{2T}(8) (N)	38.907	38.907	38.907	38.182	34.799		9.425	10.875
			T_{2B}(9) (Nm)	1.610	1.610	1.610	1.580	1.440		390	450

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Eje largo sin chaveta para eje hueco)

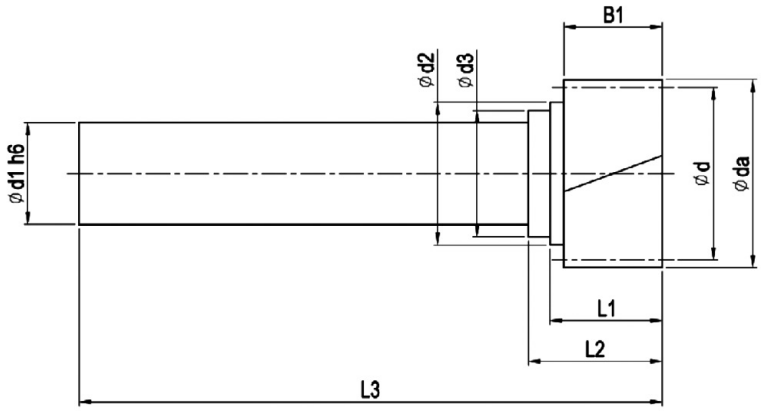
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3	B1	L1	L2	L3	L(6)	Código de pedido
1,5	20	0	34,831	31,831	31,831	20	26	-	20	26	-	100,25	100	H1JL20D20
2	15	0,4172	37,5	31,831	33,5	20	24	-	25	31	-	105	100	H02L15D20
	20	0	46,441	42,441	42,441	25	35	31	25	28,5	34	148	133,332	H02L20D25
	30	0	67,662	63,662	63,662	25	38	31	25	28,5	34	148	200	H02L30D25
	30	0	67,662	63,662	63,662	28	42	36	25	33	38,5	180	200	H02L30D28
	30	0	67,662	63,662	63,662	36	48	-	25	32,5	-	203	200	H02L30D36
3	20	0	69,662	63,662	63,662	25	31	-	30	36,5	-	150	200	H03L20D25
	20	0	69,662	63,662	63,662	28	42	36	30	35,5	41	183	200	H03L20D28
	20	0	69,662	63,662	63,662	36	48	-	30	37,5	-	208	200	H03L20D36
4	15	0	71,662	63,662	63,662	28	36	-	40	46	-	188	200	H04L15D28
	15	0	71,662	63,662	63,662	36	48	-	40	42,5	-	213	200	H04L15D36
	15	0	71,662	63,662	63,662	48	57	-	40	43,5	-	240	200	H04L15D48
	30	0	135,325	127,324	127,324	48	57	-	40	43,5	-	240	400	H04L30D48
5	12	0,434	78,002	63,662	68	48	57	-	50	53,5	-	250	200	H05L12D48
	15	0,5	94,578	79,578	84,578	60	70	-	50	55	-	275	250	H05L15D60
6	13	0,5	100,761	82,761	88,761	48	57	-	60	63,5	-	260	260	H06L13D48
	13	0,5	100,761	82,761	88,761	60	70	-	60	65	-	285	260	H06L13D60
	15	0,5	113,493	95,493	101,493	60	70	-	60	65	-	285	300	H06L15D60

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES HELICOIDALES

(Eje largo sin chaveta para eje hueco)

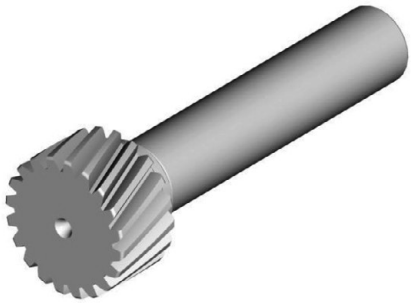
APEX DYNAMICS, INC.

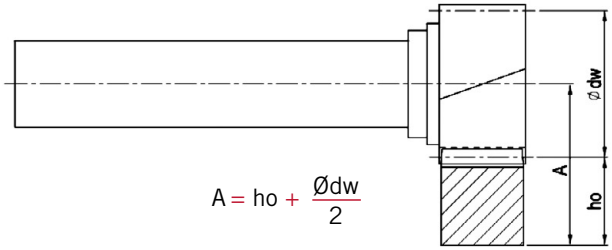
CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes helicoidales, izquierda

Piñón cementado y dientes rectificados





En la Tabla 8 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 8. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON EJE LARGO SIN CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q5+	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado	Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
1,5	20	31,83	F_{2T}(8) (N)				5.027			628	1.257
			T_{2B}(9) (Nm)				80			10	20
2	15	33,50	F_{2T}(8) (N)		8.796		8.168	7.540	1.885	1.257	2.199
			T_{2B}(9) (Nm)		140		130	120	30	20	35
	20	42,44	F_{2T}(8) (N)		8.718		8.247	7.540	2.121	1.414	2.356
			T_{2B}(9) (Nm)		185		175	160	45	30	50
	30	63,66	F_{2T}(8) (N)		8.954		8.325	7.383	4.555	2.199	2.199
			T_{2B}(9) (Nm)		285		265	235	145	70	70
3	20	63,66	F_{2T}(8) (N)		16.807	16.807	16.493	15.551	5.341	2.356	8.796
			T_{2B}(9) (Nm)		535	535	525	495	170	75	280
4	15	63,66	F_{2T}(8) (N)		32.201	32.201	32.201	30.630	13.038	5.027	13.509
			T_{2B}(9) (Nm)		1.025	1.025	1.025	975	415	160	430
	30	127,32	F_{2T}(8) (N)		30.473	30.473	30.159	27.803	19.007	11.310	13.666
			T_{2B}(9) (Nm)		1.940	1.940	1.920	1.770	1.210	720	870
5	12	68,00	F_{2T}(8) (N)	28.117	28.117	28.117	27.018	24.190		4.241	5.027
			T_{2B}(9) (Nm)	895	895	895	860	770		135	160
	15	84,58	F_{2T}(8) (N)	34.809	34.809	34.809	34.557	31.667		6.911	10.933
			T_{2B}(9) (Nm)	1.385	1.385	1.385	1.375	1.260		275	435
6	13	88,76	F_{2T}(8) (N)	38.907	38.907	38.907	38.182	34.799		9.425	10.875
			T_{2B}(9) (Nm)	1.610	1.610	1.610	1.580	1.440		390	450
	15	101,49	F_{2T}(8) (N)	45.971	45.971	45.971	45.867	42.726		13.823	17.698
			T_{2B}(9) (Nm)	2.195	2.195	2.195	2.190	2.040		660	845

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

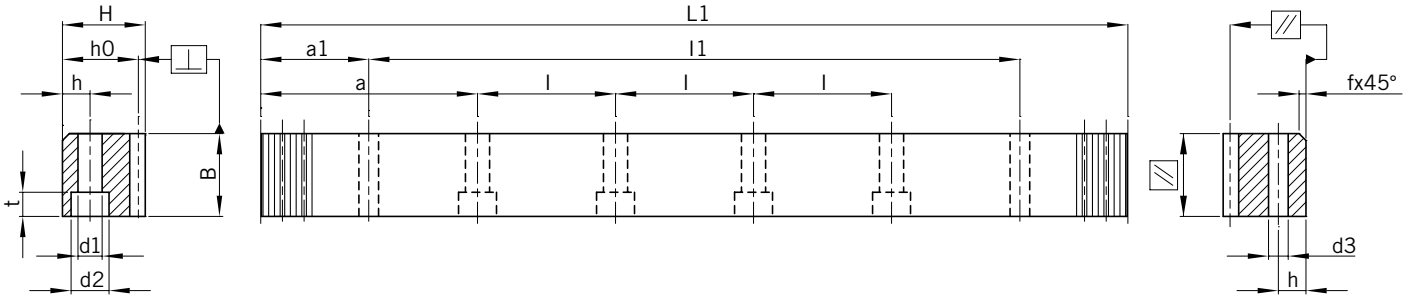
CALIDAD 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -13 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
5	15,70796	1005,31	64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,10	945,11	11,7	0,005	0,02	05041100C10
6	18,84956	1017,88	54	59	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,40	955,08	15,7	0,005	0,02	06041100C10
8	25,13274	1005,31	40	79	79	71	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,60	952,11	19,7	0,006	0,022	08041100C10
10	31,41593	1005,31	32	99	99	89	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,99	19,7	0,006	0,022	10041100C10
12	37,69911	1017,88	27	120	120	108	3	63,62	127,23	8	40	39	58	38	127,23	763,42	19,7	0,007	0,023	12041100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

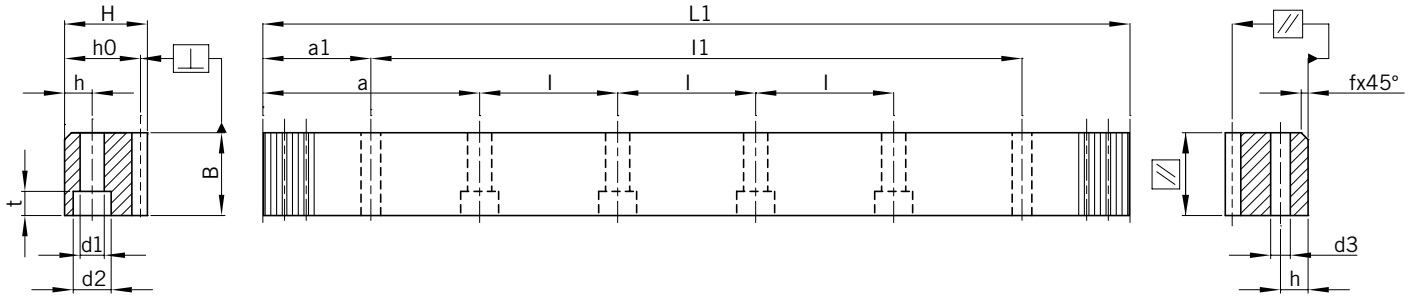
CALIDAD 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -15 ~ 0 µm

Dientes rectos

Material carburizado. Dientes tratados por inducción

Dientes rectificados y todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,28319	251,33	40	24	24	22	2	62,83	125,66	2	8	7	11	7	31,3	188,73	5,7	0,005	0,018	02051025C10
2	6,28319	502,66	80	24	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,06	5,7	0,006	0,021	02051050C10
2	6,28319	1005,31	160	24	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,71	5,7	0,006	0,024	02051100C10
3	9,42478	254,47	27	29	29	26	2	63,62	127,23	2	9	10	15	9	34,4	185,67	7,7	0,006	0,019	03051025C10
3	9,42478	508,94	54	29	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,14	7,7	0,006	0,023	03051050C10
3	9,42478	1017,88	108	29	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,08	7,7	0,006	0,026	03051100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

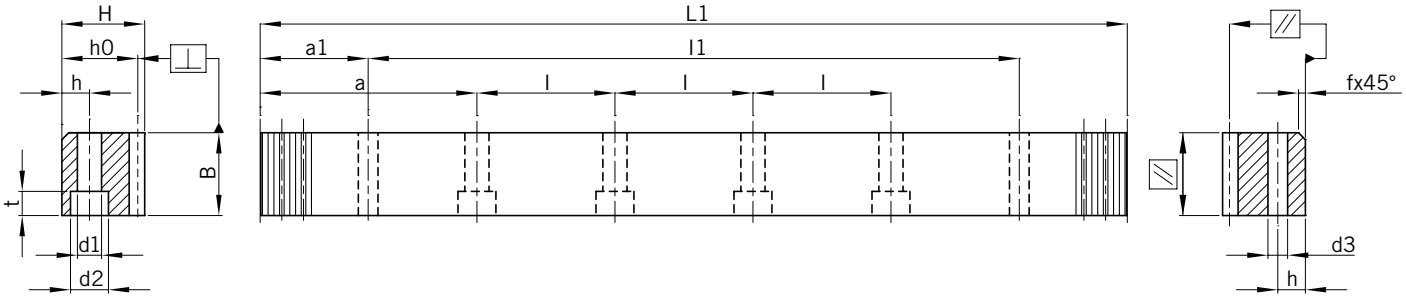
CALIDAD 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -15 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
4	12,56637	251,33	20	39	39	35	3	62,83	125,66	2	12	10	15	9	37,50	176,33	7,7	0,006	0,021	04051025C10
4	12,56637	502,66	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,50	427,66	7,7	0,007	0,026	04051050C10
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,50	930,31	7,7	0,007	0,028	04051100C10
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	37,50	930,31	11,7	0,007	0,028	04051100CS0
4	12,56637	1507,96	120	39	39	35	3	62,83	125,66	12	12	10	15	9	37,5	1432,96	7,7	0,007	0,028	04051150C10
4	12,56637	1507,96	120	39	39	35	3	62,83	125,66	12	12	14	20	13	37,5	1432,96	11,7	0,007	0,028	04051150CS0
4	12,56637	2010,62	160	39	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,62	7,7	0,008	0,032	04051200C10
4	12,56637	2010,62	160	39	39	35	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	37,5	1935,62	11,7	0,008	0,032	04051200CS0
5	15,70796	1005,31	64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,10	945,11	11,7	0,007	0,028	05051100C10
6	18,84956	1017,88	54	59	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,40	955,08	15,7	0,007	0,028	06051100C10
8	25,13274	1005,31	40	79	79	71	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,60	952,11	19,7	0,008	0,031	08051100C10
10	31,41593	1005,31	32	99	99	89	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,99	19,7	0,008	0,031	10051100C10
12	37,69911	1017,88	27	120	120	108	3	63,62	127,23	8	40	39	58	38	127,23	763,42	19,7	0,010	0,033	12051100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

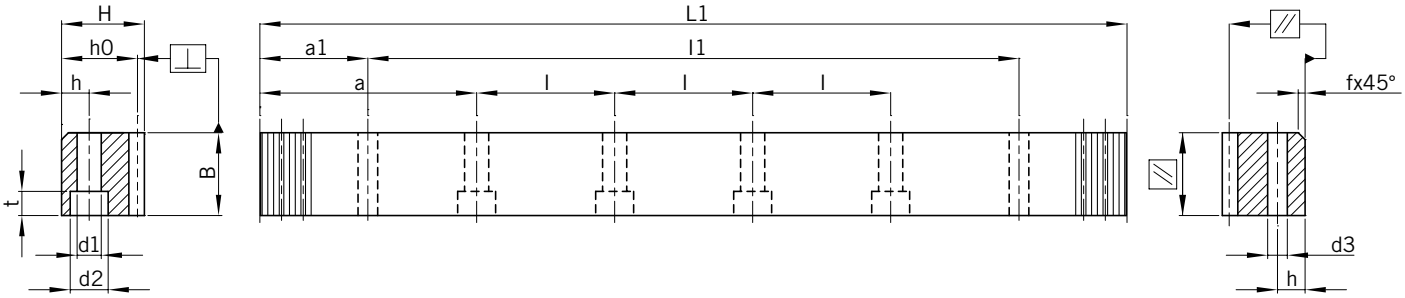
CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1	3,14159	502,66	160	15	15	14	2	62,85	125,66	4	6	5	8	5	31,30	440,05	5,7	0,008	0,029	01061050C10
1	3,14159	1005,31	320	15	15	14	2	62,85	125,66	8	6	5	8	5	31,30	942,71	5,7	0,008	0,033	01061100C10
1	3,14159	1507,96	480	15	15	14	2	62,85	125,66	12	6	5	8	5	31,30	1445,36	5,7	0,008	0,033	01061150C10
2	6,28319	502,66	80	24	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,30	440,06	5,7	0,008	0,029	02061050C10
2	6,28319	1005,31	160	24	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,30	942,71	5,7	0,008	0,034	02061100C10
2	6,28319	2010,62	320	24	24	22	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,30	1948,02	5,7	0,009	0,038	02061200C10
3	9,42478	508,94	108	29	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,40	440,14	7,7	0,008	0,032	03061050C10
3	9,42478	1017,88	108	29	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,40	949,08	7,7	0,009	0,037	03061100C10
3	9,42478	2035,75	216	29	29	26	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,40	1966,952	7,7	0,010	0,042	03061200C10
4	12,56637	502,66	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,50	427,66	7,7	0,009	0,034	04061050C10
4	12,56637	502,66	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	37,50	427,66	11,7	0,009	0,034	04061050CS0
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,50	930,31	7,7	0,010	0,040	04061100C10
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	37,50	930,31	11,7	0,010	0,040	04061100CS0
4	12,56637	1507,96	120	39	39	35	3	62,83	125,66	12	12	14	20	13	37,50	1432,96	11,7	0,010	0,040	04061150CS0
4	12,56637	2010,62	160	39	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,50	1935,62	7,7	0,011	0,045	04061200C10
4	12,56637	2010,62	160	39	39	35	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	37,50	1935,62	11,7	0,011	0,045	04061200CS0
5	15,70796	502,66	32	49	39	34	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	30,10	442,46	11,7	0,009	0,034	05061050C10
5	15,70796	1005,31	64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,10	945,11	11,7	0,010	0,040	05061100C10
5	15,70796	1507,96	96	49	39	34	3	62,83	125,66	12	12	14	20	13	30,10	1447,76	11,7	0,010	0,040	05061150C10
5	15,70796	2010,62	128	49	39	34	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,10	1950,42	11,7	0,011	0,045	05061200C10
6	18,84956	508,94	27	59	49	43	3	63,62	127,23	4	16	18	26	17	31,40	446,14	15,7	0,009	0,034	06061050C10
6	18,84956	1017,88	54	59	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,40	955,08	15,7	0,010	0,040	06061100C10
6	18,84956	1526,81	81	59	49	43	3	63,62	127,23	12	16	18	26	17	31,40	1464,01	15,7	0,010	0,040	06061150C10
6	18,84956	2035,75	108	59	49	43	3	63,62	127,23	16	16	18	26	17	31,40	1972,95	15,7	0,011	0,045	06061200C10
8	25,13274	502,66	20	79	79	71	3	62,83	125,66	4	25	22	33	21	26,60	449,46	19,7	0,011	0,037	08061050C10
8	25,13274	1005,31	40	79	79	71	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,60	952,11	19,7	0,011	0,043	08061100C10
8	25,13274	2010,62	80	79	79	71	3	62,83	125,66	16	25	22	33	21	26,60	1957,42	19,7	0,012	0,048	08061200C10
10	31,41593	1005,31	32	99	99	89	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,99	19,7	0,011	0,043	10061100C10
12	37,69911	1017,88	27	120	120	108	3	63,62	127,23	8	40	39	58	38	127,23	763,42	19,7	0,013	0,046	12061100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

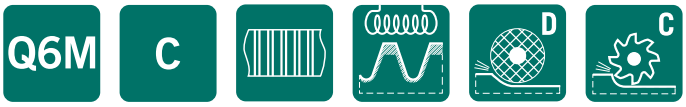
CALIDAD 6M / ACERO AL CARBONO

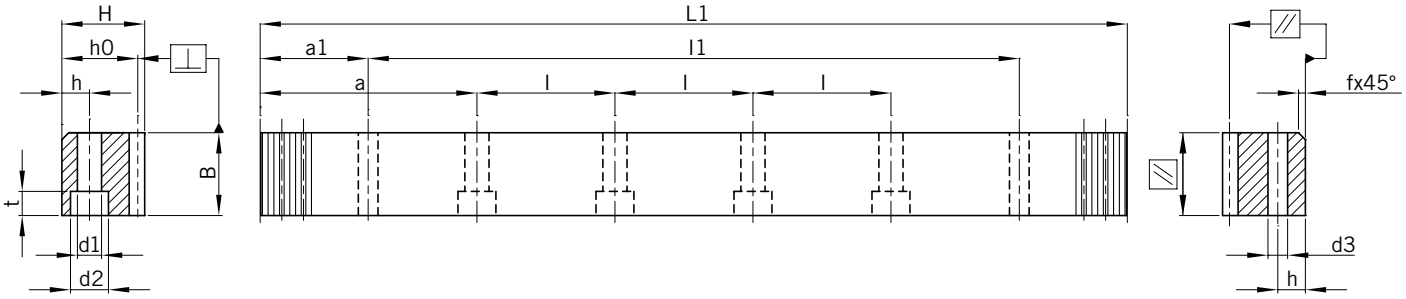
Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todos las caras fresadas





Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,28319	502,66	80	24	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,06	5,7	0,008	0,029	026M1050C10
2	6,28319	1005,31	160	24	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,71	5,7	0,008	0,034	026M1100C10
3	9,42478	508,94	54	29	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,14	7,7	0,008	0,032	036M1050C10
3	9,42478	1017,88	108	29	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,08	7,7	0,009	0,037	036M1100C10
4	12,56637	502,66	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,5	427,66	7,7	0,009	0,034	046M1050C10
4	12,56637	502,66	40	39	39	35	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	37,5	427,66	11,7	0,009	0,034	046M1050CS0
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,31	7,7	0,01	0,04	046M1100C10
4	12,56637	1005,31	80	39	39	35	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	37,5	930,31	11,7	0,01	0,04	046M1100CS0
5	15,70796	502,66	32	49	39	34	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	30,1	442,46	11,7	0,009	0,034	056M1050C10
5	15,70796	1005,31	64	49	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,1	945,11	11,7	0,01	0,04	056M1100C10
6	18,84956	508,94	27	59	49	43	3	63,62	127,23	4	16	18	26	17	31,4	446,14	15,7	0,009	0,034	066M1050C10
6	18,84956	1017,88	54	59	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,4	955,08	15,7	0,01	0,04	066M1100C10
8	25,13274	1005,31	40	79	79	71	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,6	952,11	19,7	0,011	0,043	086M1100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

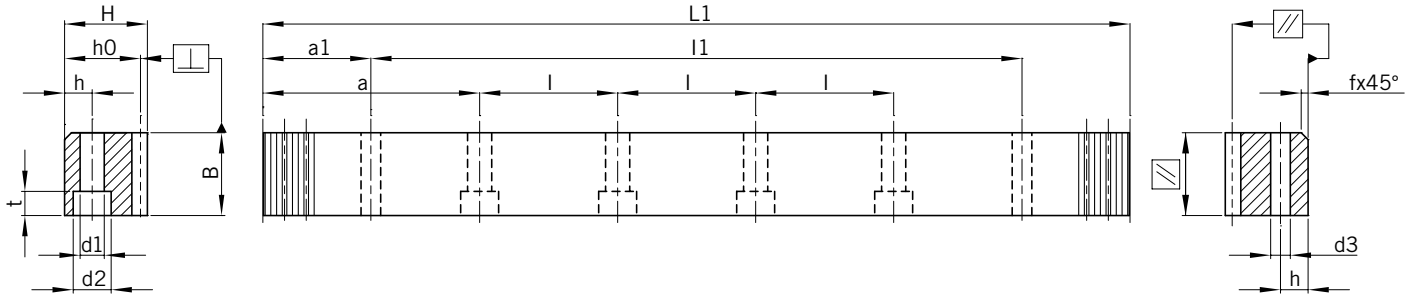
CALIDAD 8H / ACERO TEMPLADO REVENIDO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes rectos

Material templado y revenido

Dientes fresados y todas las caras fresadas

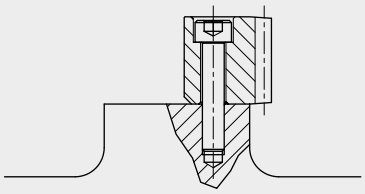


Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
2	6,28319	1005,31	160	25	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,71	5,7	0,016	0,066	028H1100Q10
2	6,28319	2010,62	320	25	24	22	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,3	1948,02	5,7	0,018	0,074	028H1200Q10
3	9,42478	1017,88	108	30	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,08	7,7	0,018	0,072	038H1100Q10
3	9,42478	2035,75	216	30	29	26	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,4	1966,952	7,7	0,019	0,081	038H1200Q10
4	12,56637	1005,31	80	40	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,31	7,7	0,019	0,078	048H1100Q10
4	12,56637	2010,62	160	40	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,62	7,7	0,021	0,088	048H1200Q10

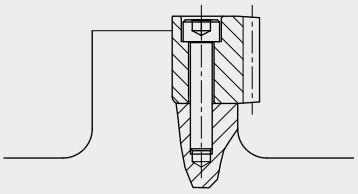
(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π / cos (19° 31' 42") | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

ESPECIALMENTE PARA LA APLICACIÓN SIN SOPORTE POSTERIOR



Sin alineación / soporte posterior



Con alineación / soporte posterior

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

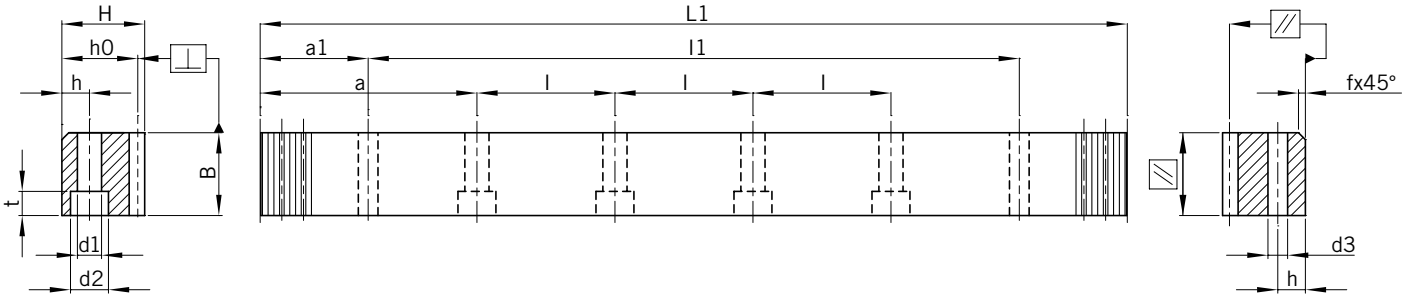
CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes rectos

Material normalizado

Dientes fresados y todas las caras fresadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1	3,14159	999,03	318	15	15	14,0	2	62,44	124,88	8	6	5	8	5	31,30	936,43	5,7	0,016	0,065	01081100C10
1	3,14159	1998,05	636	15	15	14,0	2	62,44	124,88	16	6	5	8	5	31,30	1935,45	5,7	0,018	0,074	01081200C10
1,5	4,71239	999,03	212	17	17	15,5	2	62,44	124,88	8	6	6	10	6	31,30	936,43	5,7	0,016	0,066	1J081100C10
1,5	4,71239	1998,05	424	17	17	15,5	2	62,44	124,88	16	6	6	10	6	31,30	1935,45	5,7	0,018	0,074	1J081200C10
2	6,28319	1005,31	160	26	24	22,0	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,30	942,71	5,7	0,016	0,066	02081100C10
2	6,28319	2010,62	320	26	24	22,0	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,30	1948,02	5,7	0,018	0,074	02081200C10
3	9,42478	1017,88	108	31	29	26,0	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,40	949,08	7,7	0,018	0,072	03081100C10
3	9,42478	2035,75	216	31	29	26,0	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,40	1966,95	7,7	0,019	0,081	03081200C10
4	12,56637	1005,31	80	41	39	35,0	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,50	930,31	7,7	0,019	0,078	04081100C10
4	12,56637	1005,31	80	41	39	35,0	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	37,50	930,31	11,7	0,019	0,078	04081100CS0
4	12,56637	2010,62	160	41	39	35,0	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,50	1935,62	7,7	0,021	0,088	04081200C10
4	12,56637	2010,62	160	41	39	35,0	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	37,50	1935,62	11,7	0,021	0,088	04081200CS0
5	15,70796	1005,31	64	50	39	34,0	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,10	945,11	11,7	0,019	0,078	05081100C10
5	15,70796	2010,62	128	50	39	34,0	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,10	1950,42	11,7	0,021	0,088	05081200C10
6	18,84956	1017,88	54	60	49	43,0	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,40	955,08	15,7	0,019	0,078	06081100C10
6	18,84956	2035,75	108	60	49	43,0	3	63,62	127,23	16	16	18	26	17	31,40	1972,95	15,7	0,021	0,088	06081200C10
8	25,13274	1005,31	40	81	79	71,0	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,60	952,11	19,7	0,022	0,084	08081100C10
8	25,13274	2010,62	80	81	79	71,0	3	62,83	125,66	16	25	22	33	21	26,60	1957,42	19,7	0,024	0,095	08081200C10
10	31,41593	1005,31	32	100	99	89,0	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,99	19,7	0,022	0,084	10081100C10
12	37,69911	1017,88	27	120	120	108,0	3	63,62	127,23	8	40	39	58	38	127,23	763,42	19,7	0,026	0,090	12081100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

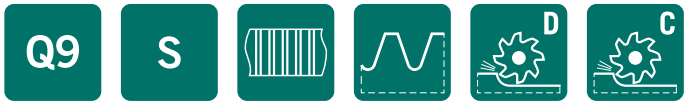
APEX DYNAMICS, INC.

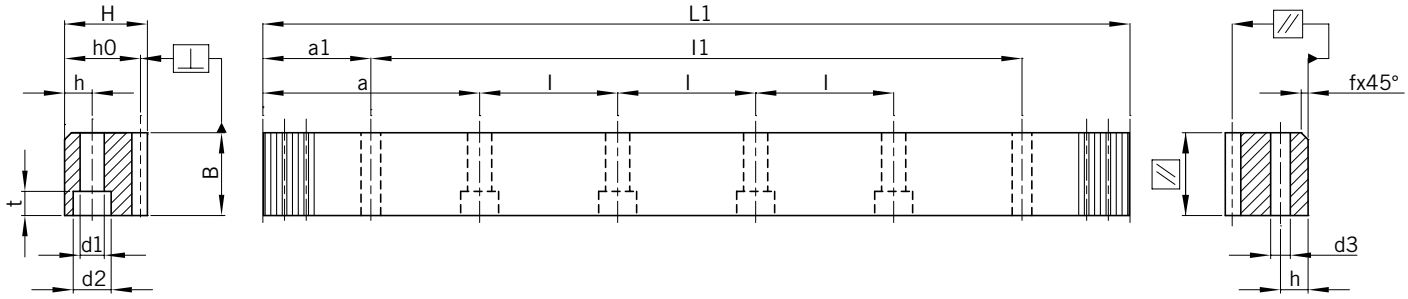
CALIDAD 9 / ACERO INOXIDABLE

Tolerancia del espesor del diente: -63 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes fresados y todas las caras fresadas





Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1	3,14159	502,66	160	15	15	14	2	62,85	125,66	4	6	5	8	5	31,3	440,06	5,7	0,021	0,08	01091050S10
1	3,14159	1005,31	320	15	15	14	2	62,85	125,66	8	6	5	8	5	31,3	942,71	5,7	0,023	0,092	01091100S10
2	6,28319	502,66	80	26	24	22	2	62,83	125,66	4	8	7	11	7	31,3	440,06	5,7	0,021	0,08	02091050S10
2	6,28319	1005,31	160	26	24	22	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,3	942,71	5,7	0,023	0,092	02091100S10
3	9,42478	508,94	54	31	29	26	2	63,62	127,23	4	9	10	15	9	34,4	440,14	7,7	0,023	0,088	03091050S10
3	9,42478	1017,88	108	31	29	26	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,4	949,08	7,7	0,025	0,101	03091100S10
3	9,42478	1526,81	162	31	29	26	2	63,62	127,23	12	9	10	15	9	34,4	1458,01	7,7	0,025	0,101	03091150S10
3	9,42478	2035,75	216	31	29	26	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,4	1966,95	7,7	0,027	0,114	03091200S10
4	12,56637	502,66	40	41	39	35	3	62,83	125,66	4	12	10	15	9	37,5	427,66	7,7	0,025	0,095	04091050S10
4	12,56637	1005,31	80	41	39	35	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,5	930,31	7,7	0,027	0,109	04091100S10
4	12,56637	1507,96	120	41	39	35	3	62,83	125,66	12	12	10	15	9	37,5	1432,96	7,7	0,027	0,109	04091150S10
4	12,56637	2010,62	160	41	39	35	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,5	1935,62	7,7	0,029	0,123	04091200S10
5	15,70796	502,66	32	50	39	34	3	62,83	125,66	4	12	14	20	13	30,1	442,46	11,7	0,025	0,095	05091050S10
5	15,70796	1005,31	64	50	39	34	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,1	945,11	11,7	0,027	0,109	05091100S10
5	15,70796	1507,96	96	50	39	34	3	62,83	125,66	12	12	14	20	13	30,1	1447,76	11,7	0,027	0,109	05091150S10
5	15,70796	2010,62	128	50	39	34	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,1	1950,42	11,7	0,029	0,123	05091200S10
6	18,84956	508,94	27	60	49	43	3	63,62	127,23	4	16	18	26	17	31,4	446,14	15,7	0,025	0,095	06091050S10
6	18,84956	1017,88	54	60	49	43	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,4	955,08	15,7	0,027	0,109	06091100S10
6	18,84956	2035,75	108	60	49	43	3	63,62	127,23	16	16	18	26	17	31,4	1972,95	15,7	0,029	0,123	06091200S10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el "1" por un "0" en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS

APEX DYNAMICS, INC.

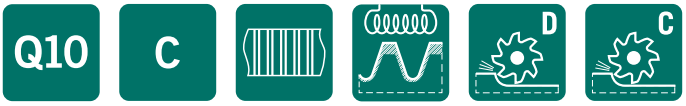
CALIDAD 10 / ACERO AL CARBONO

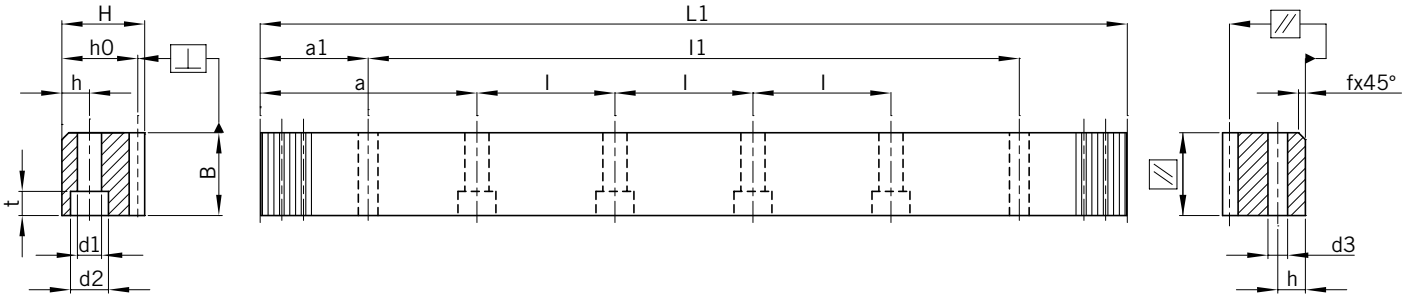
Tolerancia del espesor del diente: -90 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción

Dientes fresados y todas las caras fresadas





Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1	3,14159	999,03	318	15	15	14,0	2	62,44	124,88	8	6	5	8	5	31,30	936,43	5,7	0,037	0,146	01101100C10
1	3,14159	1998,05	636	15	15	14,0	2	62,44	124,88	16	6	5	8	5	31,30	1935,50	5,7	0,037	0,146	01101200C10
1,5	4,71239	999,03	212	17	17	15,5	2	62,44	124,88	8	6	6	10	6	31,30	936,43	5,7	0,037	0,146	1J101100C10
1,5	4,71239	1998,05	424	17	17	15,5	2	62,44	124,88	16	6	6	10	6	31,30	1935,45	5,7	0,041	0,165	1J101200C10
2	6,28319	1005,31	160	26	24	22,0	2	62,83	125,66	8	8	7	11	7	31,30	942,71	5,7	0,037	0,148	02101100C10
2	6,28319	2010,62	320	26	24	22,0	2	62,83	125,66	16	8	7	11	7	31,30	1948,02	5,7	0,041	0,167	02101200C10
3	9,42478	1017,88	108	31	29	26,0	2	63,62	127,23	8	9	10	15	9	34,40	949,08	7,7	0,039	0,162	03101100C10
3	9,42478	2035,75	216	31	29	26,0	2	63,62	127,23	16	9	10	15	9	34,40	1966,95	7,7	0,043	0,182	03101200C10
4	12,56637	1005,31	80	41	39	35,0	3	62,83	125,66	8	12	10	15	9	37,50	930,31	7,7	0,043	0,175	04101100C10
4	12,56637	1005,31	80	41	39	35,0	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	37,50	930,31	11,7	0,043	0,175	04101100CS0
4	12,56637	2010,62	160	41	39	35,0	3	62,83	125,66	16	12	10	15	9	37,50	1935,62	7,7	0,047	0,197	04101200C10
4	12,56637	2010,62	160	41	39	35,0	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	37,50	1935,62	11,7	0,047	0,197	04101200CS0
5	15,70796	1005,31	64	50	39	34,0	3	62,83	125,66	8	12	14	20	13	30,10	945,11	11,7	0,043	0,175	05101100C10
5	15,70796	2010,62	128	50	39	34,0	3	62,83	125,66	16	12	14	20	13	30,10	1950,42	11,7	0,047	0,197	05101200C10
6	18,84956	1017,88	54	60	49	43,0	3	63,62	127,23	8	16	18	26	17	31,40	955,08	15,7	0,043	0,175	06101100C10
6	18,84956	2035,75	108	60	49	43,0	3	63,62	127,23	16	16	18	26	17	31,40	1972,95	15,7	0,047	0,197	06101200C10
8	25,13274	1005,31	40	81	79	71,0	3	62,83	125,66	8	25	22	33	21	26,60	952,11	19,7	0,049	0,188	08101100C10
8	25,13274	2010,62	80	81	79	71,0	3	62,83	125,66	16	25	22	33	21	26,60	1957,42	19,7	0,053	0,212	08101200C10
10	31,41593	1005,31	32	100	99	89,0	3	62,83	125,66	8	32	33	48	32	125,66	753,99	19,7	0,049	0,188	10101100C10
12	37,69911	1017,88	27	120	120	108,0	3	63,62	127,23	8	40	39	58	38	127,23	763,42	19,7	0,059	0,202	12101100C10

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS
(para montaje en guía lineal, a 90°)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

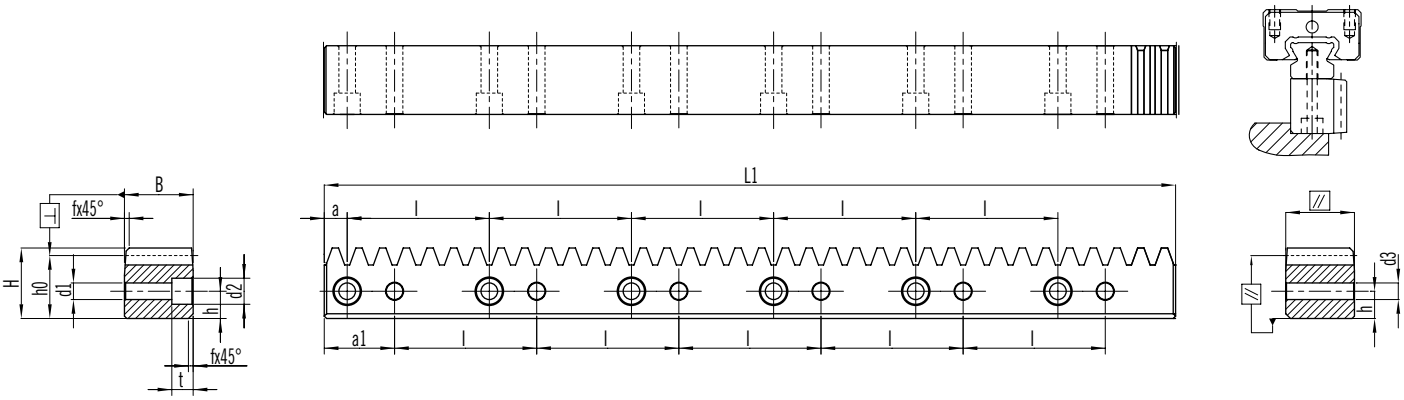
Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas

Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1,591	5	960	192	19	19,50	17,91	1	10	60	16	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,008	0,034	1K061100C10A1
1,591	5	960	192	24	24,50	22,91	1	10	60	16	10,0	6	9,5	8,5	30	6	0,008	0,034	1K061100CS0A1
3,183	10	960	96	29	29,75	26,57	2	10	60	16	11,5	7	11,0	9,0	30	7	0,009	0,037	3B061100C10A1
4,244	13,33	960	72	39	39,75	35,51	2	20	80	12	14,0	10	15,0	9,0	40	10	0,010	0,040	4D061100C10A1



CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes fresados y todas las caras fresadas

Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	d3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1,591	5	1920	384	20	19,50	17,91	1	10	60	32	7,5	4,5	7,5	5,3	30	4,5	0,018	0,074	1K081200C10A1
1,591	5	1920	384	25	24,50	22,91	1	10	60	32	10	6	9,5	8,5	30	6	0,018	0,074	1K081200CS0A1
3,183	10	1920	192	30	29,75	26,57	2	10	60	32	11,5	7	11	9	30	7	0,019	0,081	3B081200C10A1
4,244	13,33	1920	144	40	39,75	35,51	2	20	80	24	14	10	15	9	40	10	0,021	0,088	4D081200C10A1

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

CREMALLERA CON DIENTES RECTOS
(para montaje en guía lineal, a 180°)

APEX DYNAMICS, INC.

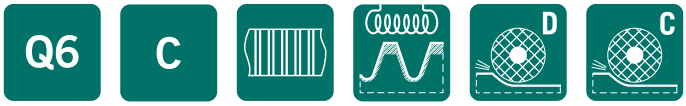
CALIDAD 6 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -22 ~ 0 µm

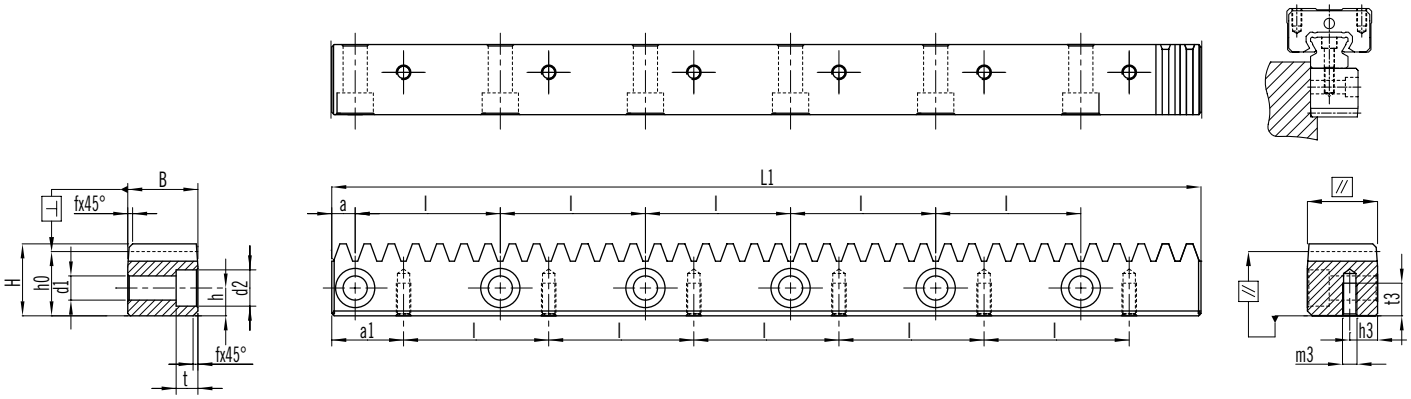
Dientes rectos

Dientes tratados por inducción y rectificados

Todas las caras rectificadas



Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	m3	h3	t3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1,591	5,00	960	192	19	19,50	17,91	1	10	60	16	7,5	4,5	7,5	5,3	30	M4	7,5	8,0	0,008	0,034	1K061100C10A2
1,591	5,00	960	192	24	24,50	22,91	1	10	60	16	10,0	6,0	9,5	8,5	30	M5	10,0	11,0	0,008	0,034	1K061100CS0A2
3,183	10,00	960	96	29	29,75	26,57	2	10	60	16	11,5	7,0	11	9,0	30	M6	11,5	13,5	0,009	0,037	3B061100C10A2
4,244	13,33	960	72	39	39,75	35,51	2	20	80	12	14,0	10,0	15	9,0	40	M8	14,0	16,0	0,010	0,040	4D061100C10A2



CALIDAD 8 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: -48 ~ 0 µm

Dientes rectos

Dientes fresados y todas las caras fresadas

Módulo	Pt(1)	L1	N.º de dientes	B	H	ho	f	a	l	N.º de agujeros	h	d1	d2	t	a1	m3	h3	t3	fp(2)	Fp(3)	Código de pedido *
1,591	5,00	1920	384	20	19,5	17,91	1	10	60	32	7,5	6	9,5	6	30	M4	7,5	8,0	0,018	0,074	1K081200C10A2
1,591	5,00	1920	384	25	24,5	22,91	1	10	60	32	10,0	7	11,0	7	30	M5	10,0	11,0	0,018	0,074	1K081200CS0A2
3,183	10,00	1920	192	30	29,75	26,57	2	10	60	32	11,5	10	15,0	9	30	M6	11,5	13,5	0,019	0,081	3B081200C10A2
4,244	13,33	1920	144	40	39,75	35,51	2	20	80	24	14,0	12	18,0	12	40	M8	14,0	16,0	0,021	0,088	4D081200C10A2

(1) Paso de los dientes Pt = Módulo × π | (2) fp = Error de paso diente | (3) Fp = Error de paso total

* Para todos los modelos, APEX también ofrece cremalleras sin agujeros de tornillo. Al efectuar el pedido, cambie el “1” por un “0” en la penúltima cifra del código de pedido. Véase también la página 12.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø50 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **090**)

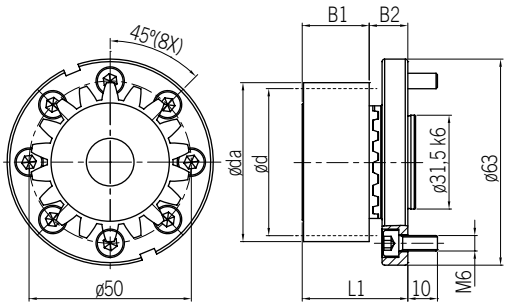
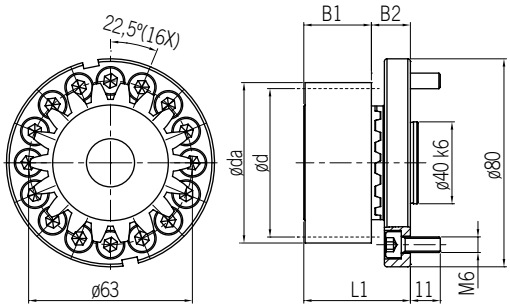


Fig. B

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
2	21	0,5	48	42	44	26	15	41	131,947	B	A02121B050	A02121

Ø63 (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **110**)

Fig. A



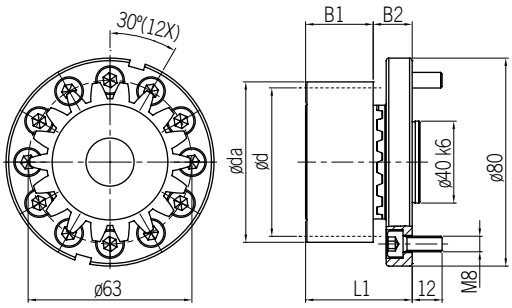
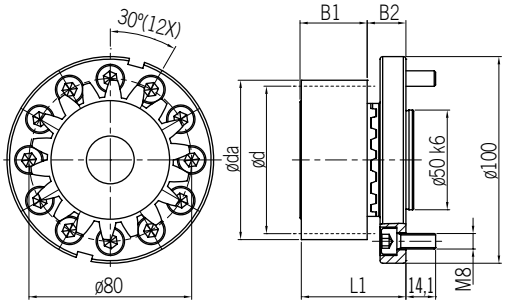


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
2	21	0,5	48	42	44	26	15,0	41,0	131,947	A	A02121A063	A02121
							19,5	45,5		C	A02121C063	

Ø80 (reductor: **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **140**)

Fig. A



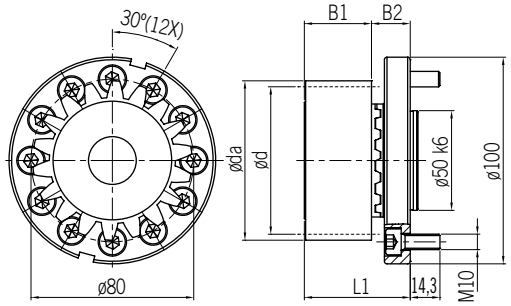


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
3	19	0,1667	64	57	58	31	21,5	52,5	179,071	A	A03119A080	A03119
										C	A03119C080	

* Solo piñón.

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø125 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **200**)

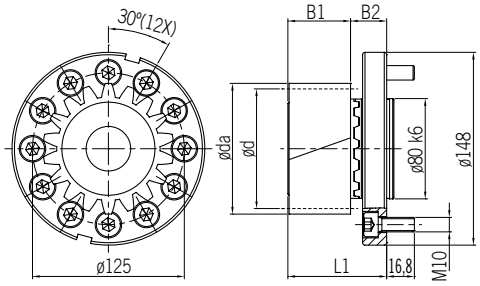


Fig. A

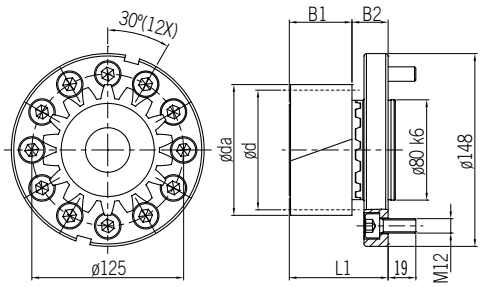


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
4	19	0,6875	89,5	76	81,5	41	29	70	238,761	A	A04119A125	A04119
										C	A04119C125	

Ø140 / Ø145 (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **255**)

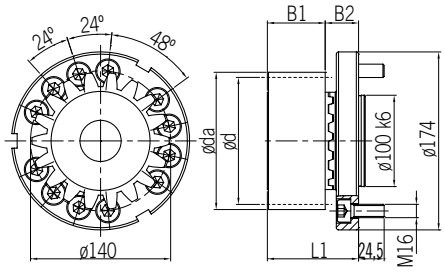


Fig. A

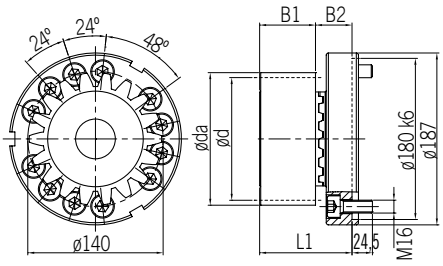


Fig. B

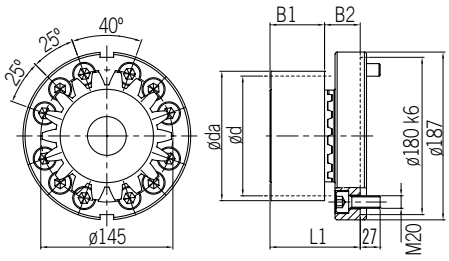


Fig. C

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido Conjunto	Código de pedido Solo piñón
5	19	0,3	108	95	98	51	38	89	298,451	A	A05119A140	A05119
										B	A05119B140	
										C	A05119C145	

* Solo piñón.

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø160 / Ø166 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKA** / **AHKB** / **AHKC** / **KH** - modelo **285**)

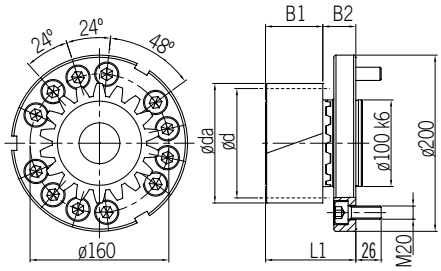


Fig. A

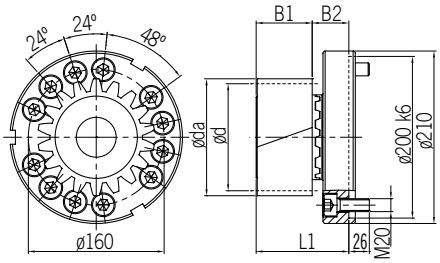


Fig. B

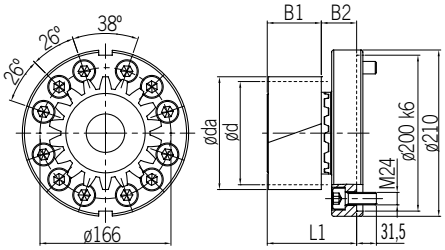
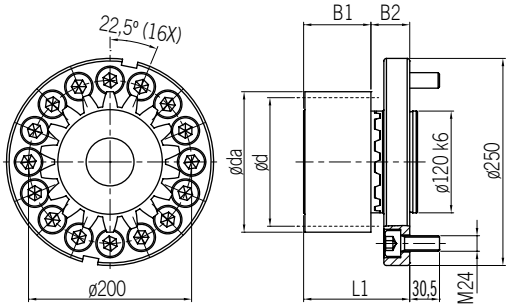


Fig. C

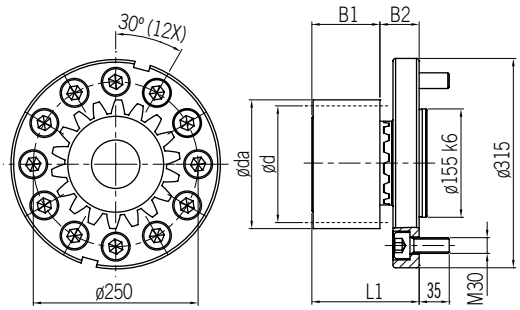
Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido	
											Conjunto	Solo piñón
6	19	0,25	129	114	117	61	49	110	358,142	A	A06119A160	A06119
										B	A06119B160	
										C	A06119C166	

Ø200 (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHK** / **AHKA** / **AHKB** / **AHKC** - modelo **355**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Código de pedido	
										Conjunto	Solo piñón
8	16	0,3125	149	128	133	81	50	131	402,124	A08116A200	A08116

Ø250 (reductor: **AP** / **APK** / **APC*** / **APCK*** / **AH** / **AHKA** / **AHK** (4 etapas) / **AHKC** - modelo **450**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	B2	L1	L(6)	Código de pedido	
										Conjunto	Solo piñón
10	15	0,45	179	150	159	101	62	163	471,239	A10115A250	A10115

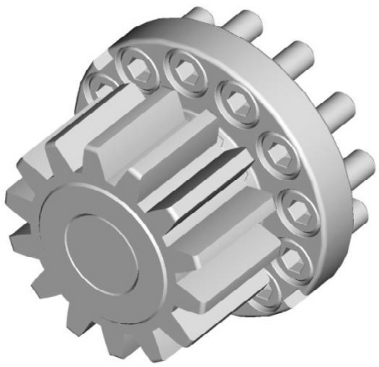
* Solo piñón.

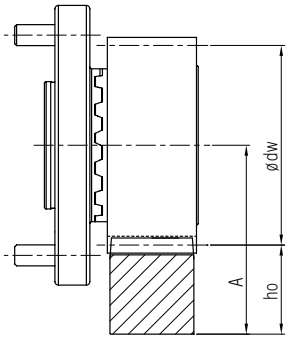
(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Sistema Curvic / EN ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 9 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con sistema Curvic y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y el tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Nota: La fuerza de los tornillos se limita al máximo. par de transmisión. Por favor refiérase a la tabla de abajo.

DCC de la brida	Tamaño de tornillo / perno	Par máx. (Nm)
Ø 31,5	M5	75
Ø 50	M6	175
Ø 63	M6	335
	M8	640
Ø 80	M8	810
	M10	1320
Ø 125	M10	2.055
	M12	3.060
Ø 140	M16	6.620
Ø 145	M20	10.885
Ø 160	M20	12.000
Ø 166	M24	18.160
Ø 200	M24	29.170
Ø 250	M30	44.320

TABLA DE PAR DE APRIETE DE TORNILLOS

Tornillo	Par de apriete (Nm)
M5 × 0.8P	9,8
M6 × 1P	17
M8 × 1.25P	41
M10 × 1.5P	80
M12 × 1.75P	139
M16 × 2P	343
M20 × 2.5P	692
M24 × 3P	1.190
M30 × 3.5P	2.380
M36 × 4P	4.136

Tabla 9. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON SISTEMA CURVIC**

CREMALLERA ▸ / PIÑÓN ▾			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	21	44	F_{2T}(8) (N)		6.429	6429	6429	1905	1190	714	4048
			T_{2B}(9) (Nm)		135	135	135	40	25	15	85
3	19	58	F_{2T}(8) (N)		14.211	13.860	13.860	7018	3684	1754	9825
			T_{2B}(9) (Nm)		405	395	395	200	105	50	280
4	19	81,5	F_{2T}(8) (N)		26.974	26.711	26.711	13.289	7500	3026	20.921
			T_{2B}(9) (Nm)		1.025	1015	1015	505	285	115	795
5	19	98	F_{2T}(8) (N)	44.316	44.316	44.211	44.211		14.316	5263	36.211
			T_{2B}(9) (Nm)	2105	2.105	2100	2100		680	250	1720
6	19	117	F_{2T}(8) (N)	63.333	63.246	63.246	63.246		22.982	9474	54.123
			T_{2B}(9) (Nm)	3610	3.605	3605	3605		1310	540	3085
8	16	133	F_{2T}(8) (N)	93.125	93.125	93.125	93.125		34.531		76.563
			T_{2B}(9) (Nm)	5960	5.960	5960	5960		2210		4900
10	15	159	F_{2T}(8) (N)	144.000	144.000	144.000	144.000		54.000		131.467
			T_{2B}(9) (Nm)	10.800	10.800	10.800	10.800		4050		9860

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø50 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR

(reductor: **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **090**)

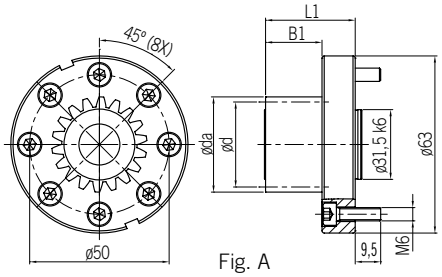


Fig. A

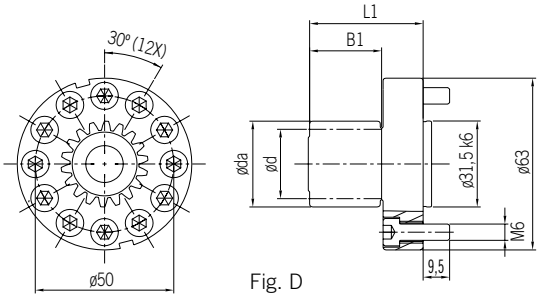


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	13	0,366	31,464	26	27,464	26	41	81,681	A	B02113A050
									D	B02113D050
	17	-0,012	37,952	34	33,952	26	41	106,814	A	B02117A050
									D	B02117D050

Ø63

(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** / **PD** / **PDR** - modelo **110**)

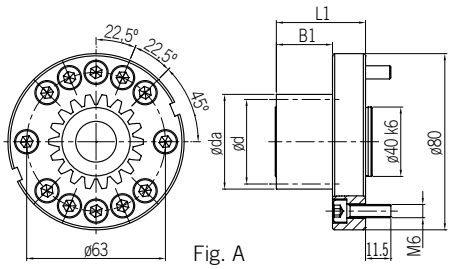


Fig. A

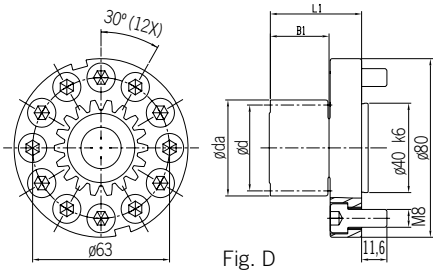


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	13	0,366	31,464	26	27,464	26	41	81,681	A	B02113A063
									D	B02113D063
	17	-0,012	37,952	34	33,952	26	41	106,814	A	B02117A063
									D	B02117D063
	24	0,202	52,808	48	48,808	26	41	150,796	A	B02124A063
3	13	0,366	47,196	39	41,196	32,5	47,5	122,522	A	B03113A063
									D	B03113D063

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø80

(reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **140**)

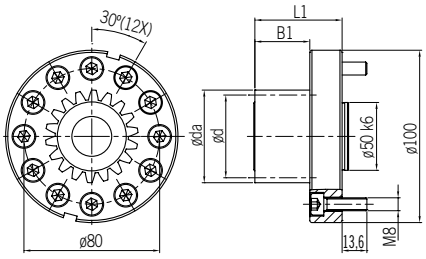


Fig. A

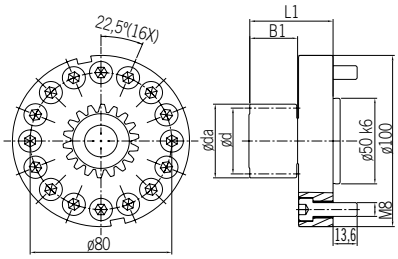


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
2	13	0,366	31,464	26	27,464	26	46	81,681	A	B02113A080
									D	B02113D080
	24	0,202	52,808	48	48,808	26	46	150,796	A	B02124A080
									D	B02124D080
3	13	0,366	47,196	39	41,196	32,5	52,5	122,522	A	B03113A080
									D	B03113D080
	20	0,08	66,48	60	60,48	32,5	52,5	188,496	A	B03120A080
									D	B03120D080
4	13	0,366	62,928	52	54,928	45	65	163,363	A	B04113A080
									D	B04113D080

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

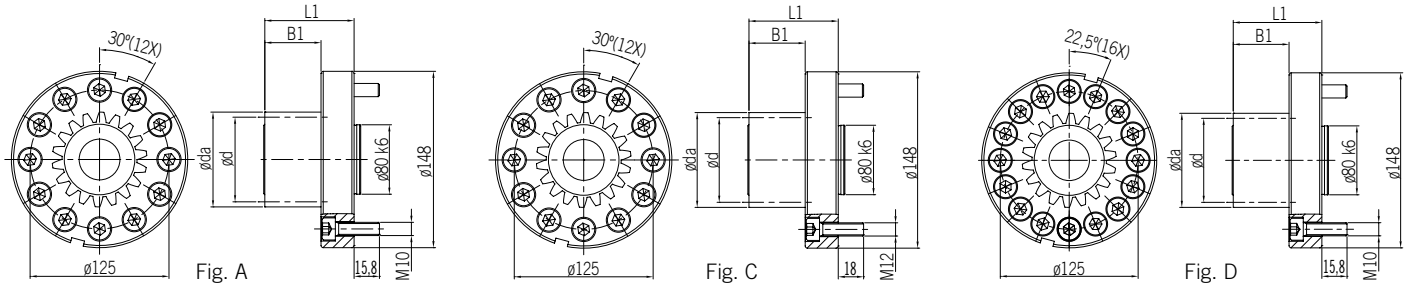
CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø125 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **200**)



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
3	13	0,366	47,196	39	41,196	32,5	57,5	122,522	A	B03113A125
									C	B03113C125
									D	B03113D125
	20	0,08	66,48	60	60,48	32,5	57,5	188,496	A	B03120A125
									C	B03120C125
									D	B03120D125
	27	0,294	88,764	81	82,764	32,5	57,5	254,469	C	B03127C125
									D	B03127D125
	33	0,477	107,862	99	101,862	32,5	57,5	311,018	D	B03133D125
4	13	0,366	62,928	52	54,928	45	70	163,363	A	B04113A125
									C	B04113C125
									D	B04113D125
	20	0,19	89,52	80	81,52	45	70	251,327	A	B04120A125
									C	B04120C125
									D	B04120D125
	21	0,11	92,88	84	84,88	45	70	263,894	A	B04121A125
									C	B04121C125
									D	B04121D125
	24	0,202	105,616	96	97,616	45	70	301,593	A	B04124A125
									C	B04124C125
									D	B04124D125
5	13	0,366	78,66	65	68,66	55	80	204,204	A	B05113A125
									C	B05113C125
									D	B05113D125
	17	-0,012	94,88	85	84,88	55	80	267,035	C	B05117C125
									D	B05117D125
	19	0,049	105,49	95	95,49	55	80	298,451	A	B05119A125
									C	B05119C125
									D	B05119D125
6	13	0,366	94,392	78	82,392	65	90	245,044	A	B06113A125
									C	B06113C125
									D	B06113D125
	14	0,397	100,764	84	88,764	65	90	263,894	A	B06114A125
									D	B06114D125
	16	-0,042	107,496	96	95,496	65	90	301,593	A	B06116A125
									D	B06116D125

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 4 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e24

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

Ø140 DIÁMETRO UNIÓN REDUCTOR (reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKB** / **AHKC** / **AD** / **ADR** / **ADS** / **KH** - modelo **255**)

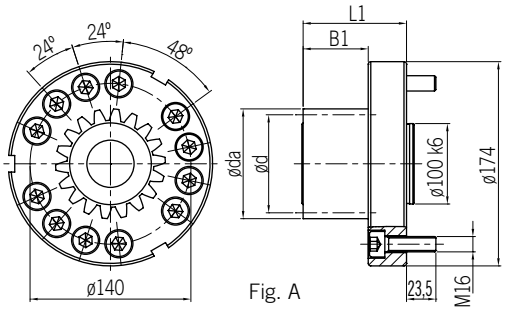


Fig. A

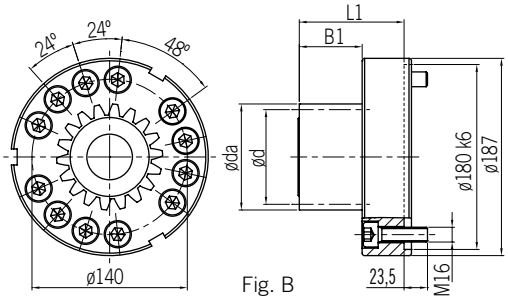


Fig. B

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
4	13	0,366	62,928	52	54,928	45	79	163,363	A	B04113A140
									B	B04113B140
	20	0,19	89,52	80	81,52	45	79	251,327	A	B04120A140
									B	B04120B140
	21	0,11	92,88	84	84,88	45	79	263,894	A	B04121A140
									B	B04121B140
5	15	0,227	87,27	75	77,27	55	89	235,619	A	B05115A140
									B	B05115B140
	20	0,08	110,8	100	100,8	55	89	314,159	A	B05120A140
									B	B05120B140
6	13	0,366	94,392	78	82,392	65	99	245,044	A	B06113A140
									B	B06113B140
	17	-0,012	113,856	102	101,856	65	99	320,442	A	B06117A140
									B	B06117B140

Ø160 (reductor: **AP** / **APK** / **AH** / **AHK** / **AHKA** / **AHKB** / **AHKC** / **KH** - modelo **285**)

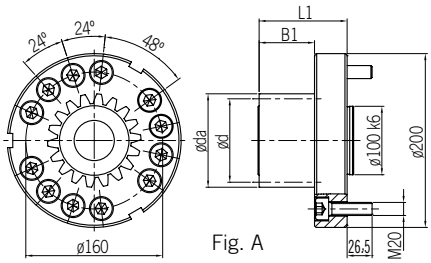


Fig. A

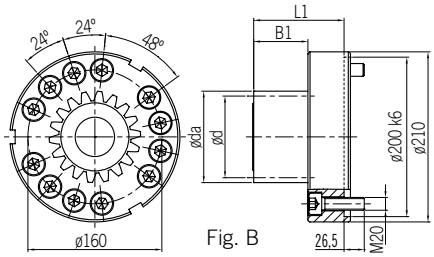


Fig. B

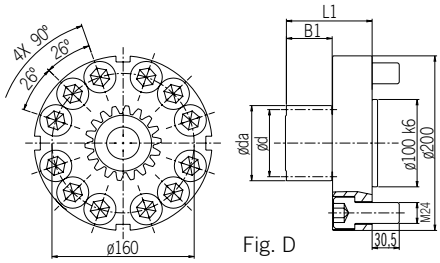


Fig. D

Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	B1	L1	L(6)	Fig.	Código de pedido
5	13	0,366	78,66	65	68,66	55	100	204,204	A	B05113A160
									B	B05113B160
									D	B05113D160
	20	0,08	110,8	100	100,8	55	100	314,159	A	B05120A160
									B	B05120B160
									D	B05120D160
6	13	0,366	94,392	78	82,392	65	110	245,044	A	B06113A160
									B	B06113B160
									D	B06113D160
	17	-0,012	113,856	102	101,856	65	110	320,442	A	B06117A160
									B	B06117B160
									D	B06117D160
	19	0,049	126,588	114	114,588	65	110	358,142	A	B06119A160
									B	B06119B160
8	13	0,366	125,856	104	109,856	85	130	326,726	A	B08113A160
									B	B08113B160

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

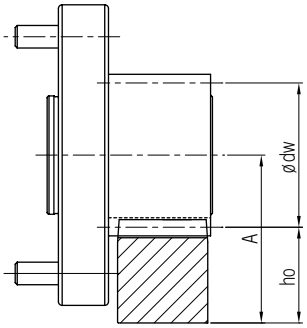
- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).

Nota: La fuerza de los tornillos se limita al máximo. par de transmisión. Por favor refiérase a la tabla de abajo.

Diámetro tornillo	Tamaño de tornillo	Par máx. transmisión (Nm)
Ø 50	M6 × 8 PCS	175
Ø 63	M6 × 12 PCS	335
Ø 80	M8 × 12 PCS	810
Ø 125	M10 × 12 PCS	2.055
	M10 × 16 PCS	2.745
	M12 × 12 PCS	3.060
Ø 140	M16 × 12 PCS	6.620
Ø 145	M20 × 12 PCS	10.885
Ø 160	M20 × 12 PCS	12.000

TABLA DE PAR DE APRIETE DE TORNILLOS

Tornillo	Par de apriete (Nm)
M5 × 0.8P	9,8
M6 × 1P	17
M8 × 1.25P	41
M10 × 1.5P	80
M12 × 1.75P	139
M16 × 2P	343
M20 × 2.5P	692
M24 × 3P	1.190
M30 × 3.5P	2.380
M36 × 4P	4.136



$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 10 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con placa soldada y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 10. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON PLACA SOLDADA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	13	27,264	F_{2T}(8) (N)		4.231	4.231	4.231	1.538	769	385	1.923
			T_{2B}(9) (Nm)		55	55	55	20	10	5	25
	17	33,952	F_{2T}(8) (N)		5.000	5.000	5.000	2.353	1.471	588	2.059
			T_{2B}(9) (Nm)		85	85	85	40	25	10	35
	24	48,808	F_{2T}(8) (N)		6.875	6.875	6.875	2.292	1.458	833	3.542
			T_{2B}(9) (Nm)		165	165	165	55	35	20	85
3	13	41,196	F_{2T}(8) (N)		8.462	8.462	8.462	3.333	2.051	1.025	4.615
			T_{2B}(9) (Nm)		165	165	165	65	40	20	90
	20	60,48	F_{2T}(8) (N)		13.667	13.333	13.333	4.500	2.333	1.333	10.000
			T_{2B}(9) (Nm)		410	400	400	135	70	40	300
	27	82,764	F_{2T}(8) (N)		13.333	13.086	13.086	7.654	4.074	1.728	9.630
			T_{2B}(9) (Nm)		540	530	530	310	165	70	390

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS

(Piñón con brida soldada. ISO 9409-1-A)

APEX DYNAMICS, INC.

Tabla 10. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON PLACA SOLDADA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
4	13	54,928	F_{2T}(8) (N)		16.154	16.154	16.154	7.692	3.846	1.923	10.192
			T_{2B}(9) (Nm)		420	420	420	200	100	50	265
	20	81,52	F_{2T}(8) (N)		24.375	24.000	24.000	10.125	4.375	2.375	19.500
			T_{2B}(9) (Nm)		975	960	960	405	175	95	780
	21	84,88	F_{2T}(8) (N)		24.643	24.286	24.286	11.190	5.000	2.500	19.167
			T_{2B}(9) (Nm)		1.035	1.020	1.020	470	210	105	805
	24	97,616	F_{2T}(8) (N)		24.479	24.063	24.063	13.542	6.979	2.813	18.854
			T_{2B}(9) (Nm)		1.175	1.155	1.155	650	335	135	905
5	13	68,66	F_{2T}(8) (N)	26.461	26.461	25.846	25.846		7.385	3.231	18.462
			T_{2B}(9) (Nm)	860	860	840	840		240	105	600
	15	77,27	F_{2T}(8) (N)	30.533	30.533	29.867	29.867		9.867	3.867	22.133
			T_{2B}(9) (Nm)	1.145	1.145	1.120	1.120		370	145	830
	17	84,88	F_{2T}(8) (N)	31.647	31.647	30.941	30.941		12.706	4.471	22.706
			T_{2B}(9) (Nm)	1.345	1.345	1.315	1.315		540	190	965
	19	95,49	F_{2T}(8) (N)	39.368	39.368	38.947	38.947		15.052	5.158	31.053
			T_{2B}(9) (Nm)	1.870	1.870	1.850	1.850		715	245	1.745
	20	100,8	F_{2T}(8) (N)	38.900	38.900	38.500	38.500		9.700	3.800	32.500
			T_{2B}(9) (Nm)	1.945	1.945	1.925	1.925		485	190	1.625
6	13	82,392	F_{2T}(8) (N)	38.974	38.974	38.462	38.462		12.179	4.872	29.487
			T_{2B}(9) (Nm)	1.520	1.520	1.500	1.500		475	190	1.150
	14	88,764	F_{2T}(8) (N)	44.286	44.286	43.929	43.929		13.690	6.548	34.881
			T_{2B}(9) (Nm)	1.860	1.860	1.845	1.845		575	275	1.465
	16	95,496	F_{2T}(8) (N)	39.271	39.271	38.646	38.646		17.917	6.979	29.792
			T_{2B}(9) (Nm)	1.885	1.885	1.855	1.855		860	335	1.430
	17	101,856	F_{2T}(8) (N)	46.176	46.176	45.784	45.784		20.294	8.039	36.471
			T_{2B}(9) (Nm)	2.355	2.355	2.335	2.335		1.035	410	1.860
8	13	109,856	F_{2T}(8) (N)	70.769	70.769	70.769	70.769		25.962		59.615
			T_{2B}(9) (Nm)	3.680	3.680	3.680	3.680		1.350		3.100

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

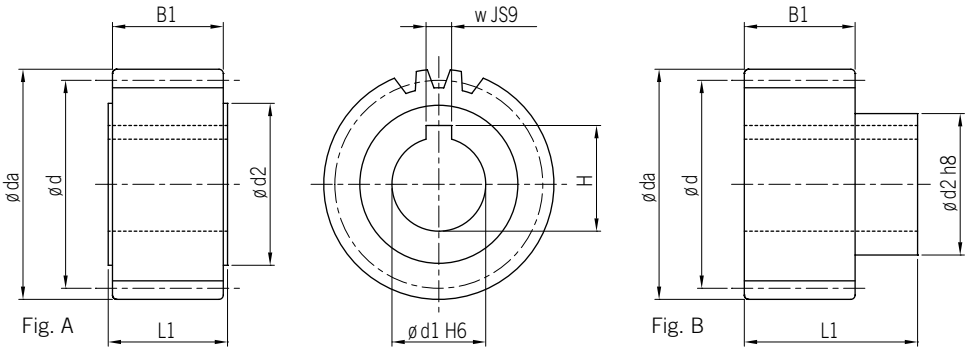
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



MÓDULO 1

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
30	0	32	30	30	12	22	17	19	4	13.8	94,248	A	F01130A12	
30	0	32	30	30	13	22	17	19	5	15.3	94,248	A	F01130A13	

MÓDULO 1.5

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	33	30	30	11	25	20	22	4	12.8	94.248	A	F1J120A11	
20	0	33	30	30	14	25	20	22	5	16.3	94.248	A	F1J120A14	
20	0	33	30	30	16	25	20	22	5	18.3	94.248	A	F1J120A16	

MÓDULO 2

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
16	0	36	32	32	15	25	28	30	5	17,3	100,531	A	F02116A15	
18	0	40	36	36	15	28	28	30	5	17,3	113,097	A	F02118A15	
18	0	40	36	36	20	28	28	30	6	22,8	113,097	A	F02118A20	
20	0	44	40	40	15	25	28	30	5	17,3	125,664	A	F02120A15	
20	0	44	40	40	19	30	28	30	6	21,8	125,664	A	F02120A19	
20	0	44	40	40	19	30	28	56	6	21,8	125,664	B	F02120B19	SSD-30
20	0	44	40	40	20	30	28	30	6	22,8	125,664	A	F02120A20	
20	0	44	40	40	22	30	28	30	6	24,8	125,664	A	F02120A22	
20	0	44	40	40	22	36	28	56	6	24,8	125,664	B	F02120B22	SSD-36
22	0	48	44	44	15	25	28	30	5	17,3	138,23	A	F02122A15	
22	0	48	44	44	19	30	28	30	6	21,8	138,23	A	F02122A19	
22	0	48	44	44	19	30	28	56	6	21,8	138,23	B	F02122B19	SSD-30
22	0	48	44	44	20	30	28	30	6	22,8	138,23	A	F02122A20	
22	0	48	44	44	22	30	28	30	6	24,8	138,23	A	F02122A22	
22	0	48	44	44	22	36	28	56	6	24,8	138,23	B	F02122B22	SSD-36
22	0	48	44	44	25	36	28	30	8	28,3	138,23	A	F02122A25	
25	0	54	50	50	15	25	28	30	5	17,3	157,08	A	F02125A15	
25	0	54	50	50	16	30	28	54	5	18,3	157,08	B	F02125B16	SSD-30
25	0	54	50	50	19	30	28	30	6	21,8	157,08	A	F02125A19	
25	0	54	50	50	19	30	28	56	6	21,8	157,08	B	F02125B19	SSD-30
25	0	54	50	50	20	30	28	30	6	22,8	157,08	A	F02125A20	
25	0	54	50	50	22	30	28	30	6	24,8	157,08	A	F02125A22	
25	0	54	50	50	22	36	28	56	6	24,8	157,08	B	F02125B22	SSD-36
25	0	54	50	50	25	36	28	30	8	28,3	157,08	A	F02125A25	
25	0	54	50	50	30	44	28	30	8	33,3	157,08	A	F02125A30	
28	0	60	56	56	15	25	28	30	5	17,3	175,929	A	F02128A15	
28	0	60	56	56	19	30	28	30	6	21,8	175,929	A	F02128A19	
28	0	60	56	56	19	30	28	56	6	21,8	175,929	B	F02128B19	SSD-30
28	0	60	56	56	20	30	28	30	6	22,8	175,929	A	F02128A20	
28	0	60	56	56	22	30	28	30	6	24,8	175,929	A	F02128A22	
28	0	60	56	56	22	36	28	56	6	24,8	175,929	B	F02128B22	SSD-36
28	0	60	56	56	25	36	28	30	8	28,3	175,929	A	F02128A25	
28	0	60	56	56	30	45	28	30	8	33,3	175,929	A	F02128A30	
28	0	60	56	56	30	50	28	60	8	33,3	175,929	B	F02128B30	SSD-50
28	0	60	56	56	35	48	28	30	10	38,3	175,929	A	F02128A35	

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido (6) Avance por revolución L = π × d.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

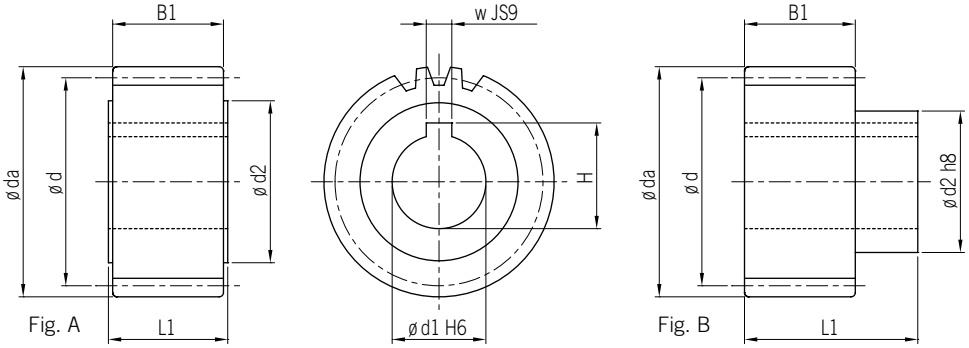
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



MÓDULO 2

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
32	0	68	64	64	15	36	28	30	5	17,3	201,062	A	F02132A15	
32	0	68	64	64	16	30	28	54	5	18,3	201,062	B	F02132B16	SSD-30
32	0	68	64	64	20	30	28	30	6	22,8	201,062	A	F02132A20	
32	0	68	64	64	22	30	28	30	6	24,8	201,062	A	F02132A22	
32	0	68	64	64	22	36	28	56	6	24,8	201,062	B	F02132B22	SSD-36
32	0	68	64	64	25	36	28	30	8	28,3	201,062	A	F02132A25	
32	0	68	64	64	30	45	28	30	8	33,3	201,062	A	F02132A30	
32	0	68	64	64	30	50	28	60	8	33,3	201,062	B	F02132B30	SSD-50
32	0	68	64	64	32	55	28	65	10	35,3	201,062	B	F02132B32	SSD-55
32	0	68	64	64	35	48	28	30	10	38,3	201,062	A	F02132A35	
36	0	76	72	72	20	30	28	30	6	22,8	226,195	A	F02136A20	
36	0	76	72	72	25	36	28	30	8	28,3	226,195	A	F02136A25	
36	0	76	72	72	30	45	28	30	8	33,3	226,195	A	F02136A30	
36	0	76	72	72	35	48	28	30	10	38,3	226,195	A	F02136A35	
36	0	76	72	72	40	62	28	65	12	43,3	226,195	B	F02136B40	SSD-62
36	0	76	72	72	45	58	28	30	14	48,8	226,195	A	F02136A45	
40	0	84	80	80	15	36	28	30	5	17,3	251,327	A	F02140A15	
40	0	84	80	80	20	30	28	30	6	22,8	251,327	A	F02140A20	
40	0	84	80	80	25	36	28	30	8	28,3	251,327	A	F02140A25	
40	0	84	80	80	30	45	28	30	8	33,3	251,327	A	F02140A30	
40	0	84	80	80	32	55	28	65	10	35,3	251,327	B	F02140B32	SSD-55
40	0	84	80	80	35	48	28	30	10	38,3	251,327	A	F02140A35	
40	0	84	80	80	40	62	28	65	12	43,3	251,327	B	F02140B40	SSD-62
40	0	84	80	80	45	58	28	30	14	48,8	251,327	A	F02140A45	
40	0	84	80	80	45	68	28	65	14	48,8	251,327	B	F02140B45	SSD-68
45	0	94	90	90	20	30	28	30	6	22,8	282,743	A	F02145A20	
45	0	94	90	90	25	36	28	30	8	28,3	282,743	A	F02145A25	
45	0	94	90	90	35	48	28	30	10	38,3	282,743	A	F02145A35	
45	0	94	90	90	45	58	28	30	14	48,8	282,743	A	F02145A45	
50	0	104	100	100	20	30	28	30	6	22,8	314,159	A	F02150A20	
50	0	104	100	100	25	36	28	30	8	28,3	314,159	A	F02150A25	
50	0	104	100	100	35	48	28	30	10	38,3	314,159	A	F02150A35	
50	0	104	100	100	45	58	28	30	14	48,8	314,159	A	F02150A45	
50	0	104	100	100	45	68	28	65	14	48,8	314,159	B	F02150B45	SSD-68
56	0	116	112	112	25	36	28	30	8	28,3	351,858	A	F02160A25	
56	0	116	112	112	35	48	28	30	10	38,3	351,858	A	F02160A35	
63	0	130	126	126	25	36	28	30	8	28,3	395,841	A	F02163A25	
71	0	146	142	142	35	48	28	30	10	38,3	446,106	A	F02171A35	
80	0	164	160	160	35	48	28	30	10	38,3	502,655	A	F02180A35	
90	0	184	180	180	45	58	28	30	14	48,8	565,487	A	F02190A45	

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

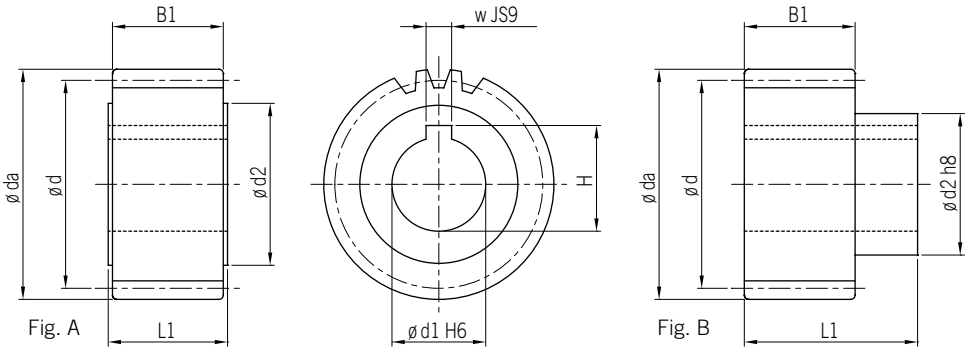
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



MÓDULO 3

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
18	0	60	54	54	25	36	28	30	8	28,3	169,646	A	F03118A25	
20	0	66	60	60	25	36	28	30	8	28,3	188,496	A	F03120A25	
20	0	66	60	60	30	45	28	30	8	33,3	188,496	A	F03120A30	
20	0	66	60	60	35	48	28	30	10	38,3	188,496	A	F03120A35	
22	0	72	66	66	22	36	28	56	6	24,8	207,345	B	F03122B22	SSD-36
22	0	72	66	66	25	36	28	30	8	28,3	207,345	A	F03122A25	
22	0	72	66	66	25	44	28	60	8	28,3	207,345	B	F03122B25	SSD-44
22	0	72	66	66	30	45	28	30	8	33,3	207,345	A	F03122A30	
22	0	72	66	66	30	50	28	60	8	33,3	207,345	B	F03122B30	SSD-50
22	0	72	66	66	32	55	28	65	10	35,3	207,345	B	F03122B32	SSD-55
22	0	72	66	66	35	48	28	30	10	38,3	207,345	A	F03122A35	
22	0	72	66	66	35	55	28	65	10	38,3	207,345	B	F03122B35	SSD-55
22	0	72	66	66	40	62	28	65	12	43,3	207,345	B	F03122B40	SSD-62
25	0	81	75	75	25	36	28	30	8	28,3	235,619	A	F03125A25	
25	0	81	75	75	30	45	28	30	8	33,3	235,619	A	F03125A30	
25	0	81	75	75	32	55	28	65	10	35,3	235,619	B	F03125B32	SSD-55
25	0	81	75	75	35	48	28	30	10	38,3	235,619	A	F03125A35	
25	0	81	75	75	40	62	28	65	12	43,3	235,619	B	F03125B40	SSD-62
25	0	81	75	75	45	58	28	30	14	48,8	235,619	A	F03125A45	
28	0	90	84	84	22	36	28	56	6	24,8	263,894	B	F03128B22	SSD-36
28	0	90	84	84	25	36	28	30	8	28,3	263,894	A	F03128A25	
28	0	90	84	84	25	44	28	60	8	28,3	263,894	B	F03128B25	SSD-44
28	0	90	84	84	30	45	28	30	8	33,3	263,894	A	F03128A30	
28	0	90	84	84	30	50	28	60	8	33,3	263,894	B	F03128B30	SSD-50
28	0	90	84	84	32	55	28	65	10	35,3	263,894	B	F03128B32	SSD-55
28	0	90	84	84	35	48	28	30	10	38,3	263,894	A	F03128A35	
28	0	90	84	84	35	55	28	65	10	38,3	263,894	B	F03128B35	SSD-55
28	0	90	84	84	40	62	28	65	12	43,3	263,894	B	F03128B40	SSD-62
28	0	90	84	84	45	58	28	30	14	48,8	263,894	A	F03128A45	
28	0	90	84	84	45	68	28	65	14	48,8	263,894	B	F03128B45	SSD-68

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

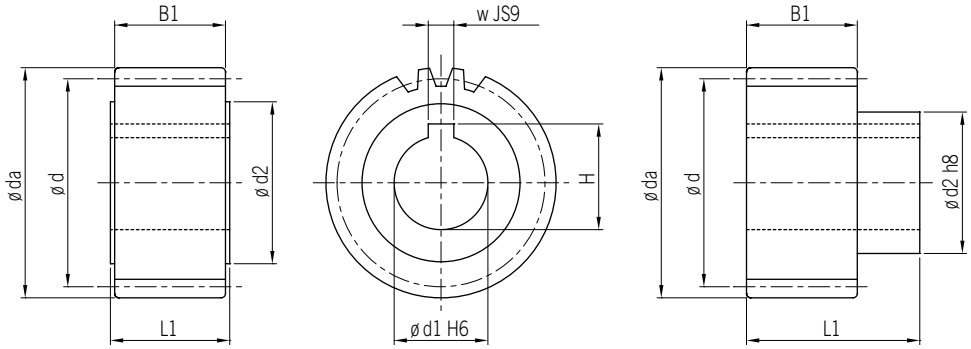


Fig. A

Fig. B

MÓDULO 3

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
32	0	102	96	96	25	36	28	30	8	28,3	301,593	A	F03132A25	
32	0	102	96	96	30	45	28	30	8	33,3	301,593	A	F03132A30	
32	0	102	96	96	32	55	28	65	10	35,3	301,593	B	F03132B32	SSD-55
32	0	102	96	96	35	48	28	30	10	38,3	301,593	A	F03132A35	
32	0	102	96	96	40	62	28	65	12	43,3	301,593	B	F03132B40	SSD-62
32	0	102	96	96	45	58	28	30	14	48,8	301,593	A	F03132A45	
32	0	102	96	96	60	80	28	30	18	64,4	301,593	A	F03132A60	
36	0	114	108	108	25	36	28	30	8	28,3	339,292	A	F03136A25	
36	0	114	108	108	35	48	28	30	10	38,3	339,292	A	F03136A35	
36	0	114	108	108	45	58	28	30	14	48,8	339,292	A	F03136A45	
36	0	114	108	108	45	68	28	65	14	48,8	339,292	B	F03136B45	SSD-68
36	0	114	108	108	60	80	28	30	18	64,4	339,292	A	F03136A60	
40	0	126	120	120	25	36	28	30	8	28,3	376,991	A	F03140A25	
40	0	126	120	120	35	48	28	30	10	38,3	376,991	A	F03140A35	
40	0	126	120	120	45	58	28	30	14	48,8	376,991	A	F03140A45	
40	0	126	120	120	60	80	28	30	18	64,4	376,991	A	F03140A60	
45	0	141	135	135	25	36	28	30	8	28,3	424,115	A	F03145A25	
45	0	141	135	135	35	48	28	30	10	38,3	424,115	A	F03145A35	
45	0	141	135	135	45	58	28	30	14	48,8	424,115	A	F03145A45	
45	0	141	135	135	60	80	28	30	18	64,4	424,115	A	F03145A60	
50	0	156	150	150	35	48	28	30	10	38,3	471,239	A	F03150A35	
50	0	156	150	150	45	58	28	30	14	48,8	471,239	A	F03150A45	
56	0	174	168	168	45	58	28	30	14	48,8	527,788	A	F03156A45	
63	0	195	189	189	45	58	28	30	14	48,8	593,761	A	F03163A45	
63	0	195	189	189	60	80	28	30	18	64,4	593,761	A	F03163A60	

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

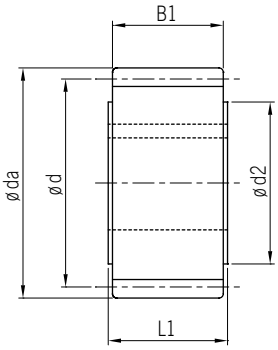
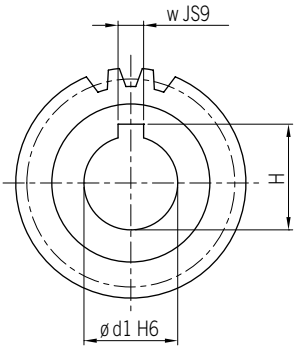


Fig. A



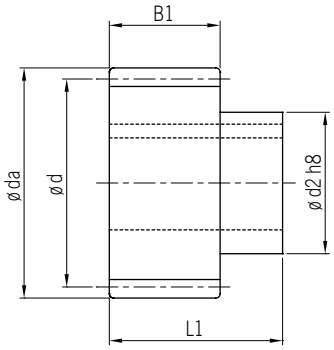


Fig. B

MÓDULO 4

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	88	80	80	32	55	40	75	10	35,3	251,327	B	F04120B32	SSD-55
20	0	88	80	80	35	52	40	50	10	38,3	251,327	A	F04120A35	
20	0	88	80	80	35	55	40	75	10	38,3	251,327	B	F04120B35	SSD-55
20	0	88	80	80	45	65	40	50	14	48,8	251,327	A	F04120A45	
22	0	96	88	88	35	52	40	50	10	38,3	276,46	A	F04122A35	
22	0	96	88	88	45	65	40	50	14	48,8	276,46	A	F04122A45	
22	0	96	88	88	45	68	40	75	14	48,8	276,46	B	F04122B45	SSD-68
25	0	108	100	100	32	55	40	75	10	35,3	314,159	B	F04125B32	SSD-55
25	0	108	100	100	35	52	40	50	10	38,3	314,159	A	F04125A35	
25	0	108	100	100	35	55	40	75	10	38,3	314,159	B	F04125B35	SSD-55
25	0	108	100	100	40	62	40	75	12	43,3	314,159	B	F04125B40	SSD-62
25	0	108	100	100	45	65	40	50	14	48,8	314,159	A	F04125A45	
25	0	108	100	100	55	80	40	80	16	59,3	314,159	B	F04125B55	SSD-80
28	0	120	112	112	35	52	40	50	10	38,3	351,858	A	F04128A35	
28	0	120	112	112	45	65	40	50	14	48,8	351,858	A	F04128A45	
28	0	120	112	112	45	68	40	75	14	48,8	351,858	B	F04128B45	SSD-68
32	0	136	128	128	35	52	40	50	10	38,3	402,124	A	F04132A35	
32	0	136	128	128	45	65	40	50	14	48,8	402,124	A	F04132A45	
32	0	136	128	128	55	80	40	80	16	59,3	402,124	B	F04132B55	SSD-80
32	0	136	128	128	75	110	40	100	20	79,9	402,124	B	F04132B75	SSD-110
40	0	168	160	160	45	65	40	50	14	48,8	502,655	A	F04140A45	
40	0	168	160	160	60	80	40	50	18	64,4	502,655	A	F04140A60	
40	0	168	160	160	75	110	40	100	20	79,9	502,655	B	F04140B75	SSD-110

MÓDULO 5

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
21	0	115	105	105	45	68	50	85	14	48,8	329,867	B	F05121B45	SSD-68
21	0	115	105	105	55	80	50	90	16	59,3	329,867	B	F05121B55	SSD-80
25	0	135	125	125	45	68	50	85	14	48,8	392,699	B	F05125B45	SSD-68
25	0	135	125	125	55	80	50	90	16	59,3	392,699	B	F05125B55	SSD-80
25	0	135	125	125	75	110	50	110	20	79,9	392,699	B	F05125B75	SSD-110

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados

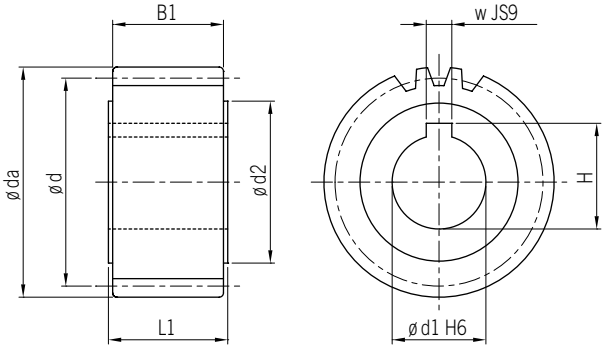


Fig. A

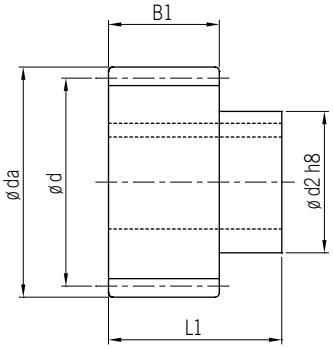


Fig. B

MÓDULO 6

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
21	0	138	126	126	55	80	60	100	16	59,3	395,841	B	F06121B55	SSD-80
21	0	138	126	126	75	110	60	120	20	79,9	395,841	B	F06121B75	SSD-110
25	0	162	150	150	55	80	60	100	16	59,3	471,239	B	F06125B55	SSD-80
25	0	162	150	150	75	110	60	120	20	79,9	471,239	B	F06125B75	SSD-110

MÓDULO 8

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	176	160	160	75	110	80	140	20	79,9	502,655	B	F08120B75	SSD-110
20	0	176	160	160	85	125	80	145	22	90,4	502,655	B	F08120B85	SSD-125

MÓDULO 10

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Fig.	Código de pedido	
													Piñón	Anillo de contracción
20	0	220	200	200	85	125	100	165	22	90,4	628,319	B	F10120B85	SSD-125

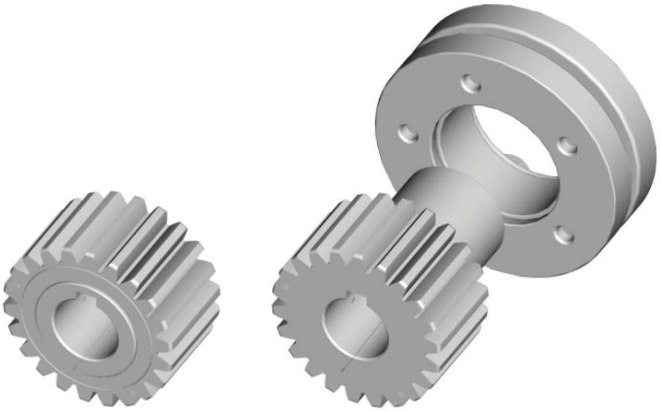
(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

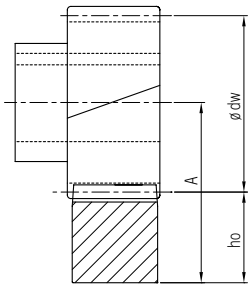
* Para módulos 8 y 10, la tolerancia del espesor del diente = f23

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 11 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chaveta y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 11. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z[1]	dw[5]	Par y fuerza de avance máx. *								
1	30	30	F_{2T}[8] (N)			2,000			333	333	667
			T_{2B}[9] (Nm)			30			5	5	10
2	16	32	F_{2T}[8] (N)		4.375	4375	4375	1875	1250	625	1563
			T_{2B}[9] (Nm)		70	70	70	30	20	10	25
	18	36	F_{2T}[8] (N)		5.556	5556	5556	1944	1389	556	1944
			T_{2B}[9] (Nm)		100	100	100	35	25	10	35
	20	40	F_{2T}[8] (N)		7.000	7000	7000	1500	1000	500	2250
			T_{2B}[9] (Nm)		140	140	140	30	20	10	45
	22	44	F_{2T}[8] (N)		7.045	7045	7045	1591	1136	682	2273
			T_{2B}[9] (Nm)		155	155	155	35	25	15	50
	25	50	F_{2T}[8] (N)		7.200	7200	7200	2000	1200	800	2200
			T_{2B}[9] (Nm)		180	180	180	50	30	20	55
	28	56	F_{2T}[8] (N)		7.143	7143	7143	2143	1429	714	2321
			T_{2B}[9] (Nm)		200	200	200	60	40	20	65
	32	64	F_{2T}[8] (N)		7.344	7188	7188	2656	1719	781	2188
			T_{2B}[9] (Nm)		235	230	230	85	55	25	70
	36	72	F_{2T}[8] (N)		7.222	7222	7222	3472	2083	694	2222
			T_{2B}[9] (Nm)		260	260	260	125	75	25	80
	40	80	F_{2T}[8] (N)		7.250	7125	7125	3375	2250	750	2125
			T_{2B}[9] (Nm)		290	285	285	135	90	30	85
	45	90	F_{2T}[8] (N)		7.333	7111	7111	3333	2333	667	2111
			T_{2B}[9] (Nm)		365	320	320	150	105	30	95
	50	100	F_{2T}[8] (N)		7.300	7000	7000	3200	2300	700	2100
			T_{2B}[9] (Nm)		365	350	350	160	115	35	105
	56	112	F_{2T}[8] (N)		7.321	6964	6964	3214	2321	714	2054
			T_{2B}[9] (Nm)		410	390	390	180	130	40	115
	63	126	F_{2T}[8] (N)		7.460	6825	6825	3016	2222	714	2063
			T_{2B}[9] (Nm)		470	430	430	190	140	45	130
	71	142	F_{2T}[8] (N)		7.606	6901	6901	3169	2254	704	2042
			T_{2B}[9] (Nm)		540	490	490	225	160	50	145
	80	160	F_{2T}[8] (N)		7.813	7000	7000	3250	2313	750	2063
			T_{2B}[9] (Nm)		625	560	560	260	185	60	165
	90	180	F_{2T}[8] (N)		8.000	7167	7167	3389	2333	722	2056
			T_{2B}[9] (Nm)		720	645	645	305	210	65	185

[1] Número de dientes | [5] Diámetro primitivo corregido | [8] Fuerza de avance máxima | [9] Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta)

APEX DYNAMICS, INC.

Tabla 11. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETA**

CREMALLERA ▸ / PIÑÓN ▾			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
3	18	54	F_{2T}(8) (N)		11.481	11.111	11.111	4630	2222	1296	3704
			T_{2B}(9) (Nm)		310	300	300	125	60	35	100
	20	60	F_{2T}(8) (N)		13.667	13.333	13.333	2833	1833	1000	5167
			T_{2B}(9) (Nm)		410	400	400	85	55	30	155
	22	66	F_{2T}(8) (N)		13.788	13.636	13.636	3333	1970	1061	6667
			T_{2B}(9) (Nm)		455	450	450	110	65	35	220
	25	75	F_{2T}(8) (N)		13.867	13.600	13.600	4800	2400	1333	6667
			T_{2B}(9) (Nm)		520	510	510	180	90	50	250
	28	84	F_{2T}(8) (N)		13.929	13.690	13.690	6310	2738	1429	6429
			T_{2B}(9) (Nm)		585	575	575	265	115	60	270
	32	96	F_{2T}(8) (N)		13.958	13.646	13.646	8438	3542	1354	6146
			T_{2B}(9) (Nm)		670	655	655	405	170	65	295
	36	108	F_{2T}(8) (N)		13.981	13.704	13.704	8981	4722	1389	5833
			T_{2B}(9) (Nm)		755	740	740	485	255	75	315
	40	120	F_{2T}(8) (N)		14.167	13.833	13.833	9000	6167	1333	5833
			T_{2B}(9) (Nm)		850	830	830	540	370	80	350
	45	135	F_{2T}(8) (N)		14.444	14.148	14.148	9259	6667	1333	5852
			T_{2B}(9) (Nm)		975	955	955	625	450	90	395
	50	150	F_{2T}(8) (N)		14.733	14.400	14.400	9533	6800	1400	5933
			T_{2B}(9) (Nm)		1.105	1080	1080	715	510	105	445
	56	168	F_{2T}(8) (N)		15.000	14.643	14.643	9762	6964	1369	6012
			T_{2B}(9) (Nm)		1.260	1230	1230	820	585	115	505
	63	189	F_{2T}(8) (N)		15.291	14.656	14.656	10.053	6825	1376	5820
			T_{2B}(9) (Nm)		1.445	1385	1385	950	645	130	550
4	20	80	F_{2T}(8) (N)		25.000	24.625	24.625	7125	3625	1750	11870
			T_{2B}(9) (Nm)		1.000	985	985	285	145	70	475
	22	88	F_{2T}(8) (N)		25.114	24.659	24.659	8864	4091	2045	11.932
			T_{2B}(9) (Nm)		1.105	1085	1085	390	180	90	525
	25	100	F_{2T}(8) (N)		25.200	24.800	24.800	11.900	5300	2200	11.300
			T_{2B}(9) (Nm)		1.260	1240	1240	595	265	110	565
	28	112	F_{2T}(8) (N)		25.268	24.821	24.821	15.089	6518	2143	11.161
			T_{2B}(9) (Nm)		1.415	1390	1390	845	365	120	625
	32	128	F_{2T}(8) (N)		25.781	25.391	25.391	16.953	8594	2188	11.250
			T_{2B}(9) (Nm)		1.650	1625	1625	1085	550	140	720
	40	160	F_{2T}(8) (N)		26.813	26.438	26.438	17.813	12.438	2250	11.563
			T_{2B}(9) (Nm)		2.145	2115	2115	1425	995	180	925
5	21	105	F_{2T}(8) (N)	39.333	39.333	39.048	39.048		17.813	3238	23.714
			T_{2B}(9) (Nm)	2065	2.065	2050	2050		390	170	1245
	25	125	F_{2T}(8) (N)	40.160	40.160	39.760	39.760		10.640	3440	23.280
			T_{2B}(9) (Nm)	2510	2.510	2485	2485		665	215	1455
6	21	126	F_{2T}(8) (N)	57.143	57.143	57.143	57.143		13.651	4921	40.794
			T_{2B}(9) (Nm)	3600	3.600	3600	3600		860	310	2570
	25	50	F_{2T}(8) (N)	59.133	59.133	59.067	59.067		20.067	5200	41.333
			T_{2B}(9) (Nm)	4435	4.435	4430	4430		1505	390	3100
8	20	160	F_{2T}(8) (N)	103.750	103.750	103.750	103.750		27.938		81.250
			T_{2B}(9) (Nm)	8300	8.300	8300	8300		2235		6500
10	20	200	F_{2T}(8) (N)	165.400	165.400	165.300			55.850		145.200
			T_{2B}(9) (Nm)	16.540	16.540	16.530			5585		14.520

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta / paso métrico)

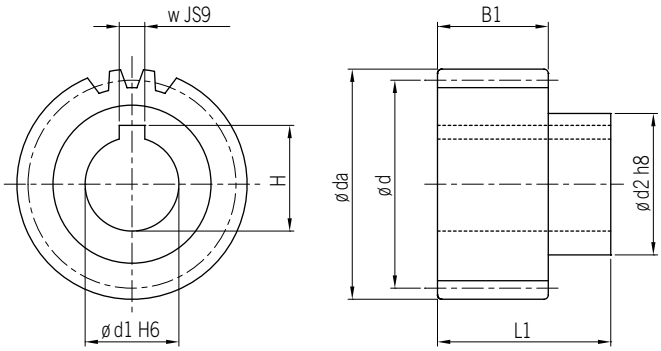
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



PASO 5 (Módulo: 1,591)

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Código de pedido	
												Piñón	Anillo de contracción
25	0	42,971	39,788	39,788	16	30	25	51	5	18,3	124,996	F1K125B16	SSD-30
30	0	50,928	47,745	47,745	22	36	25	54	6	24,8	149,995	F1K130B22	SSD-36
40	0	66,843	63,66	63,66	25	44	25	56	8	28,3	199,994	F1K140B25	SSD-44

PASO 10 (Módulo: 3,183)

z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Código de pedido	
												Piñón	Anillo de contracción
20	0	70,028	63,661	63,662	22	36	31	60	6	24,8	200	F3B120B22	SSD-36
25	0	85,944	79,578	79,578	25	44	31	62	8	28,3	250	F3B125B25	SSD-44
25	0	85,944	79,578	79,578	32	55	31	68	10	35,3	250	F3B125B32	SSD-55

PASO 13,33 (Módulo: 4,244)

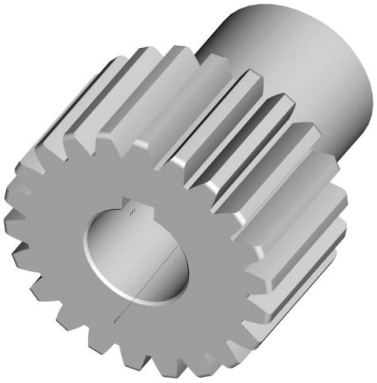
z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	w JS9	H	L(6)	Código de pedido	
												Piñón	Anillo de contracción
20	0	93,368	84,88	84,88	32	55	40	77	10	35,3	266,658	F4D120B32	SSD-55
25	0	114,588	106,1	106,1	40	62	40	77	12	43,3	333,323	F4D125B40	SSD-62

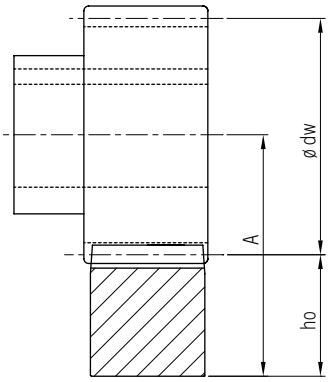
(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(con chaveta / paso métrico)

APEX DYNAMICS, INC.

- Dientes cementados 60 HRC.
- Dientes rectificados para reducir el ruido y mejorar la resistencia al desgaste.
- Los accesorios incluyen tornillos para llave hexagonal (calidad 12.9, DIN 912).





$$A = ho + \frac{Ødw}{2}$$

En la Tabla 12 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón CP y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 12. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON CHAVETA**

PIÑÓN ▼ / CREMALLERA ▸			Anchura de los dientes (en mm	CALIDAD	Q6	Q8
				MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono
				TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	
Módulo	z[1]	dw[5]		Par y fuerza de avance máx. *		
5	25	39,788	19 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	4524	754
			20 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	90	15
			24 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	5781	1005
			25 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	115	20
	30	47,745	19 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	4398	1047
			20 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	105	25
			24 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	5864	1257
			25 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	140	30
	40	63,66	19 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	4398	1414
			20 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	140	45
			24 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	5655	1728
			25 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	180	55
10	20	63,662	29 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	14.451	2042
			30 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	460	65
	25	79,578	29 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	14.451	2765
			30 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	575	110
13,33	20	84,88	39 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	26.272	4123
			40 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	1115	175
	25	106,1	39 (Q6)	F_{2T}[8] (N)	26.390	6221
			40 (Q8)	< T_{2B}[9] (Nm)	1400	330

[1] Número de dientes | [5] Diámetro primitivo corregido | [8] Fuerza de avance máxima | [9] Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS

(Eje largo con chaveta para eje hueco)

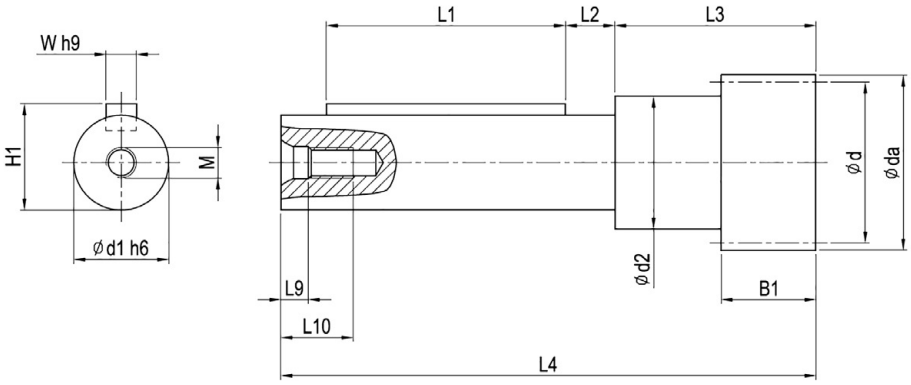
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	B1	L1	L2	L3	L4	M	L9	L10	W h9	H1	L(6)	Código de pedido
2	15	0,36	35,5	30	31,5	20	24	25	28	13,5	50,0	105	M5	4,8	12,5	6	22,5	94,25	G02115D20
	21	0,00	46	42	42	25	35	25	63	13,0	53,0	141	M8	7,2	19	8	28	131,95	G02121D25
	32	0,00	68	64	64	25	38	25	63	13,0	53,0	141	M8	7,2	19	8	28	201,06	G02132D25
	32	0,00	68	64	64	28	42	25	80	14,5	57,5	166	M8	7,2	19	8	31	201,06	G02132D28
	32	0,00	68	64	64	36	48	25	100	12,5	57,0	181	M12	10	28	10	39	201,06	G02132D36
3	21	0,00	69	63	63	25	38	30	63	13,0	55,0	143	M8	7,2	19	8	28	197,92	G03121D25
	21	0,00	69	63	63	28	42	30	80	14,5	60,0	168	M8	7,2	19	8	31	197,92	G03121D28
	21	0,00	69	63	63	36	48	30	100	12,5	62,0	186	M12	10	28	10	39	197,92	G03121D36
4	17	0,00	76	68	68	28	42	40	80	14,5	65,0	173	M8	7,2	19	8	31	213,63	G04117D28
	17	0,00	76	68	68	36	48	40	100	12,5	67,0	191	M12	10	28	10	39	213,63	G04117D36
	17	0,00	76	68	68	48	57	40	125	9,0	72,0	216	M12	10	28	14	51,5	213,63	G04117D48
	30	0,00	128	120	120	48	57	40	125	9,0	72,0	216	M12	10	28	14	51,5	376,99	G04130D48
5	13	0,50	80	65	70	48	57	50	125	9,0	82,0	226	M12	10	28	14	51,5	204,20	G05113D48
	15	0,50	90	75	80	60	68	50	150	10,0	90,0	272	M16	12	36	18	64	235,62	G05115D60
6	13	0,50	96	78	84	60	68	60	150	10,0	100,0	282	M16	12	36	18	64	245,04	G06113D60

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Eje largo con chaveta para eje hueco)

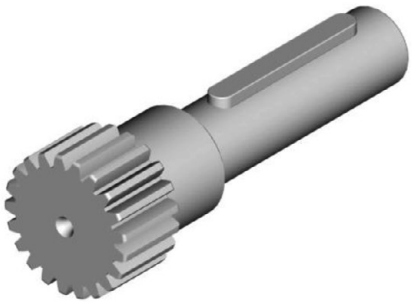
APEX DYNAMICS, INC.

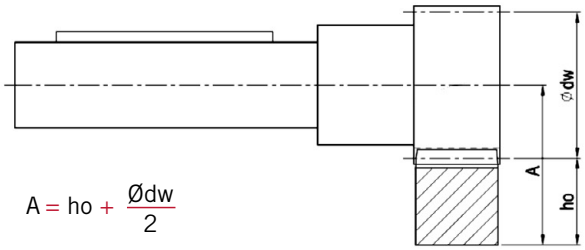
CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados





En la Tabla 13 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 13. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON EJE LARGO CON CHAVETA**

			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	15	31,5	F_{2T}(8) (N)		5.333	5.333	5.333		1.000	667	2.000
			T_{2B}(9) (Nm)		80	80	80		15	10	30
	21	42	F_{2T}(8) (N)		7.142	7.142	7.142	1.429	952	476	2.381
			T_{2B}(9) (Nm)		150	150	150	30	20	10	50
	32	64	F_{2T}(8) (N)		7.344	7.188	7.188	2.656	1.719	781	2.188
			T_{2B}(9) (Nm)		235	230	230	85	55	25	70
3	21	63	F_{2T}(8) (N)		13.810	13.492	13.492	3.333	2.063	1.111	6.190
			T_{2B}(9) (Nm)		435	425	425	105	65	35	195
4	17	68	F_{2T}(8) (N)		20.000	19.559	19.559	10.294	4.559	2.059	7.647
			T_{2B}(9) (Nm)		680	665	665	350	155	70	260
	30	120	F_{2T}(8) (N)		25.500	25.083	25.083	16.667	7.333	2.167	11.167
			T_{2B}(9) (Nm)		1.530	1.505	1.505	1.000	440	130	670
5	13	70	F_{2T}(8) (N)	28.615	28.615	28.154	28.154		5.385	2.769	16.615
			T_{2B}(9) (Nm)	930	930	915	915		175	90	540
	15	80	F_{2T}(8) (N)	34.000	34.000	33.467	33.467		7.067	3.200	22.800
			T_{2B}(9) (Nm)	1.275	1.275	1.255	1.255		265	120	855
6	13	84	F_{2T}(8) (N)	42.051	42.051	41.667	41.667		10.256	4.231	31.667
			T_{2B}(9) (Nm)	1.640	1.640	1.625	1.625		400	165	1.235

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Eje largo sin chaveta para eje hueco)

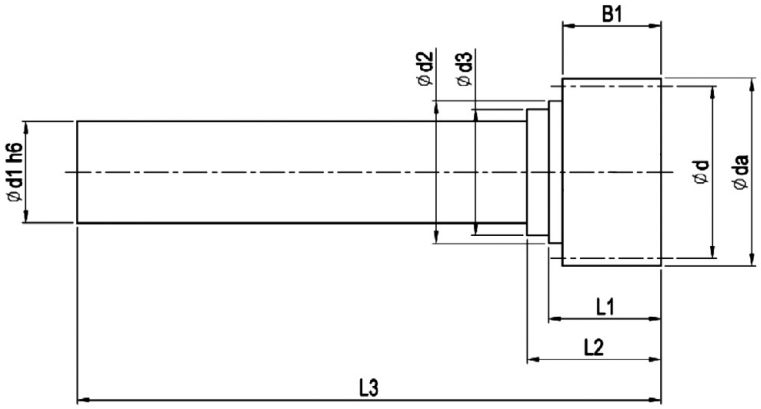
APEX DYNAMICS, INC.

CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados



Módulo	z(1)	x(2)	da(3)	d(4)	dw(5)	d1 h6	d2	d3	B1	L1	L2	L3	L(6)	Código de pedido
2	15	0,375	35,5	30	31,5	20	24	-	25	31	-	105	94,248	H02115D20
	21	0	46	42	42	25	35	31	25	28,5	34	148	131,947	H02121D25
	32	0	68	64	64	25	38	31	25	28,5	34	148	201,062	H02132D25
	32	0	68	64	64	28	42	36	25	33	38,5	180	201,062	H02132D28
	32	0	68	64	64	36	48	-	25	32,5	-	203	201,062	H02132D36
3	21	0	69	63	63	25	31	-	30	36,5	-	150	197,92	H03121D25
	21	0	69	63	63	28	42	36	30	35,5	41	183	197,92	H03121D28
	21	0	69	63	63	36	48	-	30	37,5	-	208	197,92	H03121D36
4	17	0	76	68	68	28	36	-	40	46	-	188	213,628	H04117D28
	17	0	76	68	68	36	48	-	40	42,5	-	213	213,628	H04117D36
	17	0	76	68	68	48	57	-	40	43,5	-	240	213,628	H04117D48
	30	0	128	120	120	48	57	-	40	43,5	-	240	376,991	H04130D48
5	13	0,5	80	65	70	48	57	-	50	53,5	-	250	204,204	H05113D48
	15	0,5	90	75	80	60	68	-	50	55	-	275	235,619	H05115D60
6	13	0,5	96	78	84	60	68	-	60	65	-	285	245,044	H06113D60

(1) Número de dientes | (2) Factor de corrección | (3) Diámetro exterior | (4) Diámetro primitivo | (5) Diámetro primitivo corregido
(6) Avance por revolución $L = \pi \times d$.

PIÑÓN CON DIENTES RECTOS
(Eje largo sin chaveta para eje hueco)

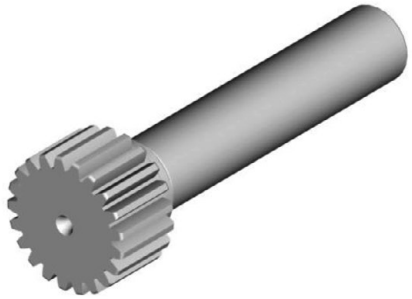
APEX DYNAMICS, INC.

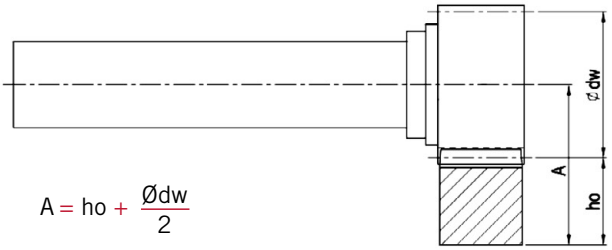
CALIDAD DIN 5 / ACERO AL CARBONO

Tolerancia del espesor del diente: e25 *

Dientes rectos

Piñón cementado y dientes rectificados





En la Tabla 14 se calcula el valor de par máximo permitido del piñón con chavetero y la cremallera sobre la base de una velocidad de 1,5 m/s y con una buena lubricación (empleando un sistema de lubricación automático o aplicando grasa a diario), el factor de resistencia de la base del diente $S_F \geq 1{,}4$, el coeficiente de resistencia de la superficie del diente $S_H \geq 1$, el factor de seguridad $S_B \fallingdotseq 1$, y tiempo de servicio requerido de 20.000 horas. A mayor velocidad se reduce el par máximo permitido. El usuario debe incrementar el factor de seguridad de la aplicación.

El juego varía según la altura central.

Tabla 14. **VALORES MÁXIMOS DE PAR Y FUERZA DE AVANCE DEL PIÑÓN CON EJE LARGO SIN CHAVETA**

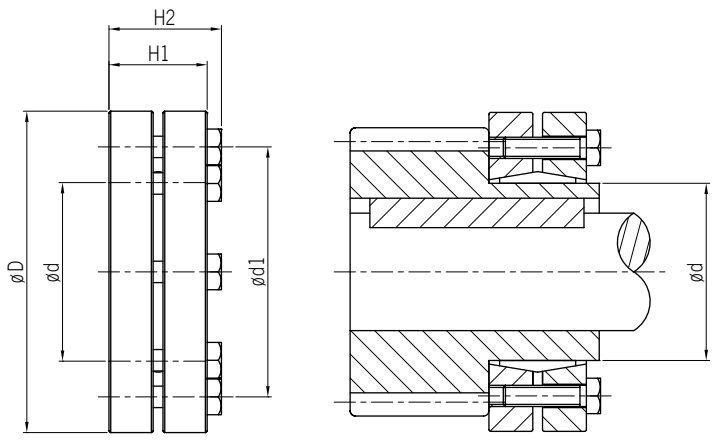
			CALIDAD	Q4	Q5	Q6	Q6M	Q8H	Q8	Q9	Q10
CREMALLERA ▸			MATERIAL	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero aleado	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono
PIÑÓN ▾			TRATAMIENTO TÉRMICO	Inducción	Inducción	Inducción	Inducción	Templado y revenido	Normalizado		Inducción
Módulo	z(1)	dw(5)	Par y fuerza de avance máx. *								
2	15	31,50	F_{2T}(8) (N)		5.333	5.333	5.333		1.000	667	2.000
			T_{2B}(9) (Nm)		80	80	80		15	10	30
	21	42	F_{2T}(8) (N)		7.142	7.142	7.142	1.429	952	476	2.381
			T_{2B}(9) (Nm)		150	150	150	30	20	10	50
	32	64	F_{2T}(8) (N)		7.344	7.188	7.188	2.656	1.719	781	2.188
			T_{2B}(9) (Nm)		235	230	230	85	55	25	70
3	21	63	F_{2T}(8) (N)		13.810	13.492	13.492	3.333	2.063	1.111	6.190
			T_{2B}(9) (Nm)		435	425	425	105	65	35	195
4	17	68	F_{2T}(8) (N)		20.000	19.559	19.559	10.294	4.559	2.059	7.647
			T_{2B}(9) (Nm)		680	665	665	350	155	70	260
	30	120	F_{2T}(8) (N)		25.500	25.083	25.083	16.667	7.333	2.167	11.167
			T_{2B}(9) (Nm)		1.530	1.505	1.505	1.000	440	130	670
5	13	70	F_{2T}(8) (N)	28.615	28.615	28.154	28.154		5.385	2.769	16.615
			T_{2B}(9) (Nm)	930	930	915	915		175	90	540
	15	80	F_{2T}(8) (N)	34.000	34.000	33.467	33.467		7.067	3.200	22.800
			T_{2B}(9) (Nm)	1.275	1.275	1.255	1.255		265	120	855
6	13	84	F_{2T}(8) (N)	42.051	42.051	41.667	41.667		10.256	4.231	31.667
			T_{2B}(9) (Nm)	1.640	1.640	1.625	1.625		400	165	1.235

(1) Número de dientes | (5) Diámetro primitivo corregido | (8) Fuerza de avance máxima | (9) Par de accionamiento máximo.

* Par de aceleración máximo T_{2B}. El par máximo de salida $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$, corresponde a un ciclo de 1.000 veces durante el periodo de servicio.

APEX DYNAMICS, INC.

ANILLO CONTRACCIÓN SSD
para piñón con chaveta



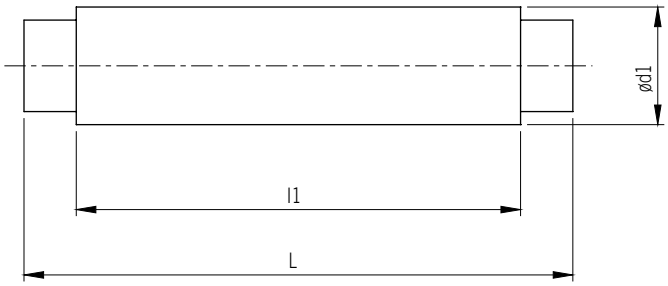
d	d1	D	H1	H2	Tornillo[1]	T_A[2]	J	Código de pedido
					N.º x Tipo	Nm	kAm^2	Acero inoxidable
30	44	60	21,5	25	7 x M5	4	1,7	SSD-30
36	52	72	23,5	27,5	5 x M6	12	3,9	SSD-36
44	61	80	25,5	29,5	7 x M6	12	6,4	SSD-44
50	70	90	27,5	31,5	8 x M6	12	11,2	SSD-50
55	75	100	30,5	34,5	8 x M6	12	18,3	SSD-55
62	86	110	30,5	34,5	10 x M6	12	26,5	SSD-62
68	86	115	30,5	34,5	10 x M6	12	30,9	SSD-68
80	100	145	32,5	38	7 x M8	30	86,8	SSD-80
110	145	185	50	57	9 x M10	59	349,6	SSD-110
125	160	215	54	61	12 x M10	59	672,4	SSD-125

[1] Clase 10,9, DIN 931 | [2] Par de apriete

Diámetro	Tolerancia
≤ 30	H6 / j6
> 30 ~ 50	H6 / h6
> 50 ~ 80	H6 / g6

APEX DYNAMICS, INC.

CALIBRE DE MONTAJE*



Módulo	d1	l1	L	Código de pedido
1	2	-	20	B020
1,5 / 1,75 / 1,591 (paso 5)	3	16	20	B030
2	4,2	20	28	B042
2,5 / 3	5	25	33	B050
4 / 3,183 (paso 10) / 4,244 (paso 13,33)	7	30	40	B070
4,5 / 5	9	34	42	B090
6	10	35	43	B100
8	14	35	45	B140
10	18	35	42	B180
12	20	43	50	B200

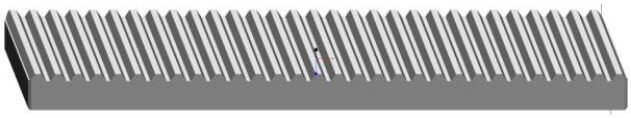
* Calibre de montaje imantado

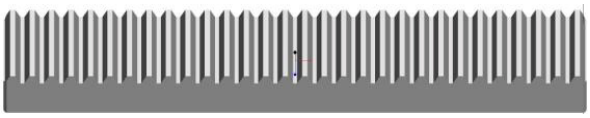
PASADOR DE CENTRAJE

Módulo	d1	d2	t1	L	Código de pedido
1 / 1,5 (B≤17)	6	M4	6	24	PIN-06-L024
1,5 / 1,75	6	M4	6	28	PIN-06-L028
2	6	M4	6	30	PIN-06-L030
2	8	M5	8	30	PIN-08-L030
2,5 / 3 / 3,183 (paso 10)	8	M5	8	40	PIN-08-L040
3	12	M6	12	45	PIN-12-L045
4	8	M5	8	50	PIN-08-L050
4	12	M6	12	55	PIN-12-L055
4	16	M8	16	60	PIN-16-L060
4,5 / 5	12	M6	12	70	PIN-12-L070
5	16	M8	16	70	PIN-16-L070
6	16	M8	16	80	PIN-16-L080
6	20	M10	18	80	PIN-20-L080
8	20	M10	18	100	PIN-20-L100
10	20	M10	18	120	PIN-20-L120
12	20	M10	18	140	PIN-20-L140

APEX DYNAMICS, INC.

GUÍA DE MONTAJE *



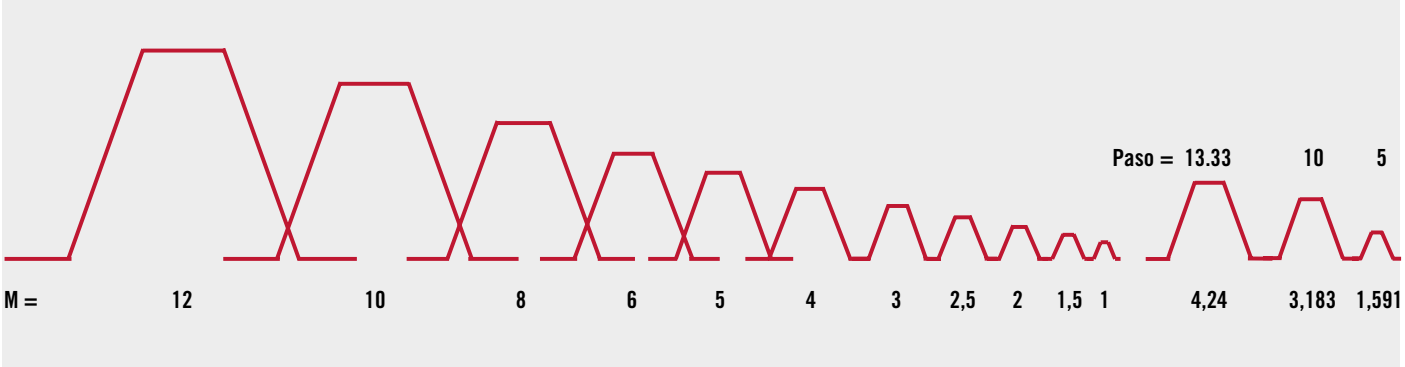


Módulo	Dientes	L	N.º de dientes	fp[2] (µm)	Fp[3] (µm)	Código de pedido
1	Helicoidales	150	45	3,5	10	RGH01
	Rectos	141,37	45			RGS01
1,5	Helicoidales	150	30	3,5	10	RGH1J
	Rectos	141,37	30			RGS1J
2	Helicoidales	200	30	3,5	13	RGH02
	Rectos	188,49	30			RGS02
2,5	Helicoidales	200	24	4	14	RGH2J
3	Helicoidales	200	20	4	14	RGH03
	Rectos	188,49	20			RGS03
4	Helicoidales	200	15	4,5	15	RGH04
	Rectos	188,49	15			RGS04
5	Helicoidales	200	12	4,5	15	RGH05
	Rectos	251,32	16			RGS05
6	Helicoidales	200	10	4,5	15	RGH06
	Rectos	245,04	13			RGS06
8	Helicoidales	213,33	8	5	16	RGH08
	Rectos	251,32	10			RGS08
10	Helicoidales	233,3	7	5	16	RGH10
	Rectos	219,91	7			RGS10
12	Helicoidales	280	7	6	17	RGH12
	Rectos	263,89	7			RGS12
1,591 (paso 5)	Rectos	150	30	3,5	10	RGS1K
3,183 (paso 10)	Rectos	200	20	4	14	RGS3B
4,244 (paso 13,33)	Rectos	213,33	15	4,5	15	RGS4D

[2] fp = Error de paso diente | [3] Fp = Error de paso total

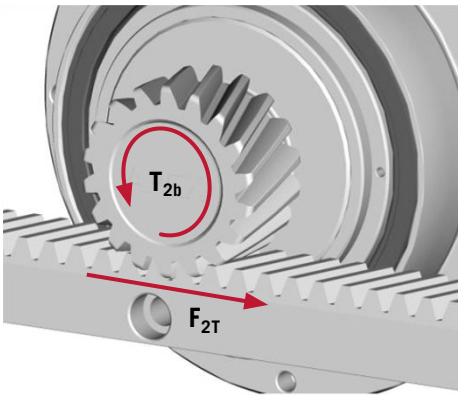
* Consulte nuestro "***Manual de montaje de cremalleras***" en www.tecnopower.es

TAMAÑO DE CREMALLERA CONFORME A DIN 867



CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LA CREMALLERA

APEX DYNAMICS, INC.



$F_{2T} = 2 \times T_{2b} / d$

d: diámetro del círculo de contacto

Aplicaciones		Manipulación horizontal		Elevación vertical	
	Unidad	Parámetros de la aplicación			
Peso de la carga total	M	kg		kg	
Velocidad	V	m/s		m/s	
Tiempo de aceleración	ta	s		s	
Aceleración gravitatoria	g	$/s_2$		$/s_2$	
Coeficiente de fricción	μ	-		-	
Diámetro del círculo de contacto del piñón	d	mm		mm	
Otras fuerzas adicionales	F	N		N	
Factor de seguridad	S_B [1]	-		-	
		Fórmulas de cálculo			
		$\alpha = V / t\alpha$	(m/s^2)	$\alpha = V / t\alpha$	(m/s^2)
Fuerza tangencial de la cremallera	F_N	$F_N = M \times g \times \mu + M \times a + F$	(N)	$F_N = M \times g + M \times a + F$	(N)
Par	T_N	$T_N = (F_N \times d) / 2000$	(Nm)	$T_N = (F_N \times d) / 2000$	(Nm)
Par de demanda del diseño	T_{NV}	$T_{NV} = T_N \times S_B$	(Nm)	$T_{NV} = T_N \times S_B$	(Nm)
Velocidad máx. del piñón	N_V	$N_V = (V \times 19100) / d$	(rpm)	$N_V = (V \times 19100) / d$	(rpm)

[1] Tenga en cuenta el factor de seguridad conforme a su experiencia y aplicación, el rango general recomendado oscila entre 1 y 4 ($S_B \fallingdotseq 1$ a 4).

1) Seleccione un piñón adecuado.

2) Calcule el par de demanda del diseño (T_{NV})

3) Seleccione T_{2B} (> T_{NV}) según la tabla "Valores máximos de par y fuerza de avance del piñón".

4) Seleccione el reductor y la relación de velocidad apropiados para el par.

5) Consulte APEX Dynamax para un cálculo más detallado.

En **Tecnopower** trabajamos para que toda la información de nuestros catálogos sea correcta. Sin embargo, la exactitud de la información contenida en este catálogo no puede ser garantizada y carece de efectos vinculantes. Las dimensiones y valores se proporcionan a efectos orientativos. Para valores exactos consultar con nuestra oficina técnica. Las especificaciones y características del presente catálogo pueden ser modificadas en cualquier momento sin necesidad de previo aviso.

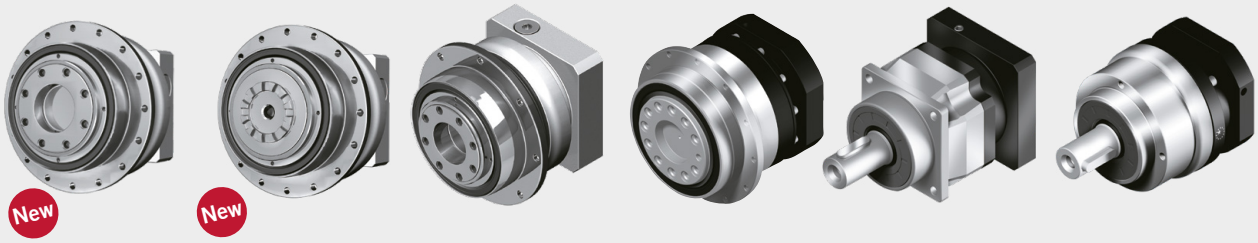
REDUCTORES

APEX DYNAMICS, INC.

PIÑONES HELICOIDALES

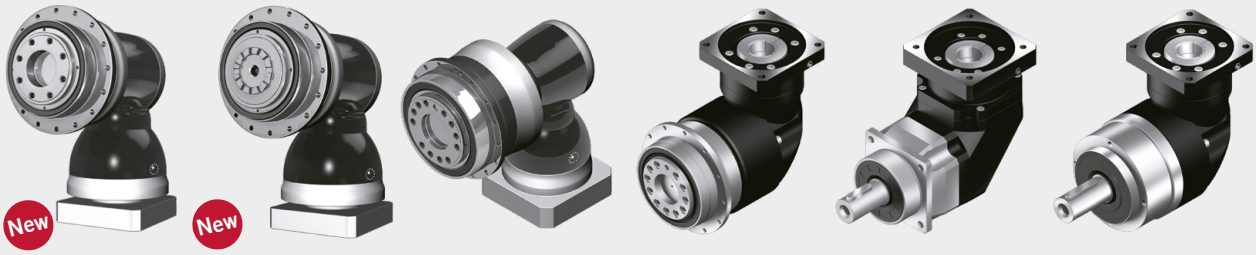
EN LÍNEA

AP | APC | AH | AD | AF/AB | AE



90º

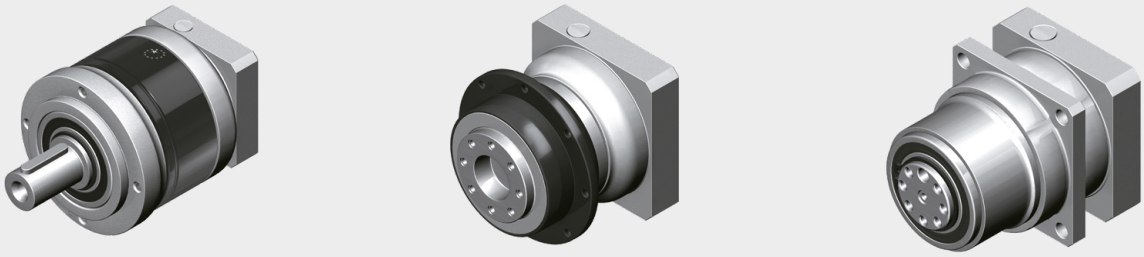
APK | APKC | AHK | ADR | AFR/ABR | AER



PIÑONES RECTOS

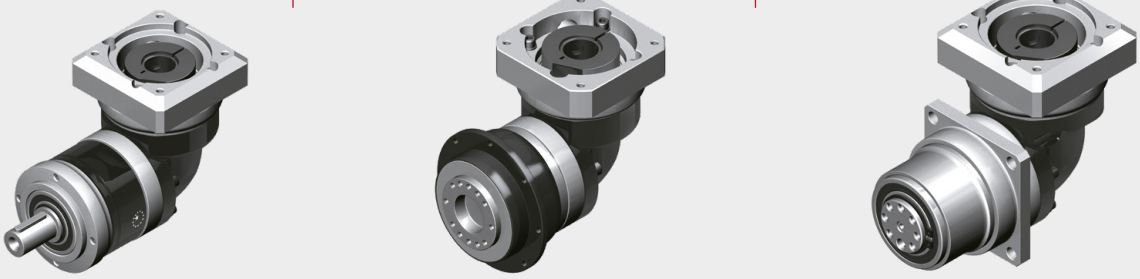
EN LÍNEA

PEII/PGII/PAII/PSII | PD | PL



90º

PEIIR/PGIIR/PAIIR/PSIIR | PDR | PLR



PIÑONES HIPOIDALES

KH | KF | KF-S1/S2/S3 | KF-S4

Información técnica en PDF, DWG
y STEP con configurador online en
www.tecnopower.es

Carretera Laureà Miró, 407
08980 Sant Feliu de Llobregat · Barcelona · España
Tel. 93 656 80 50 · tp@tecnopower.es

www.tecnopower.es

EyC- AP - 04/2017