

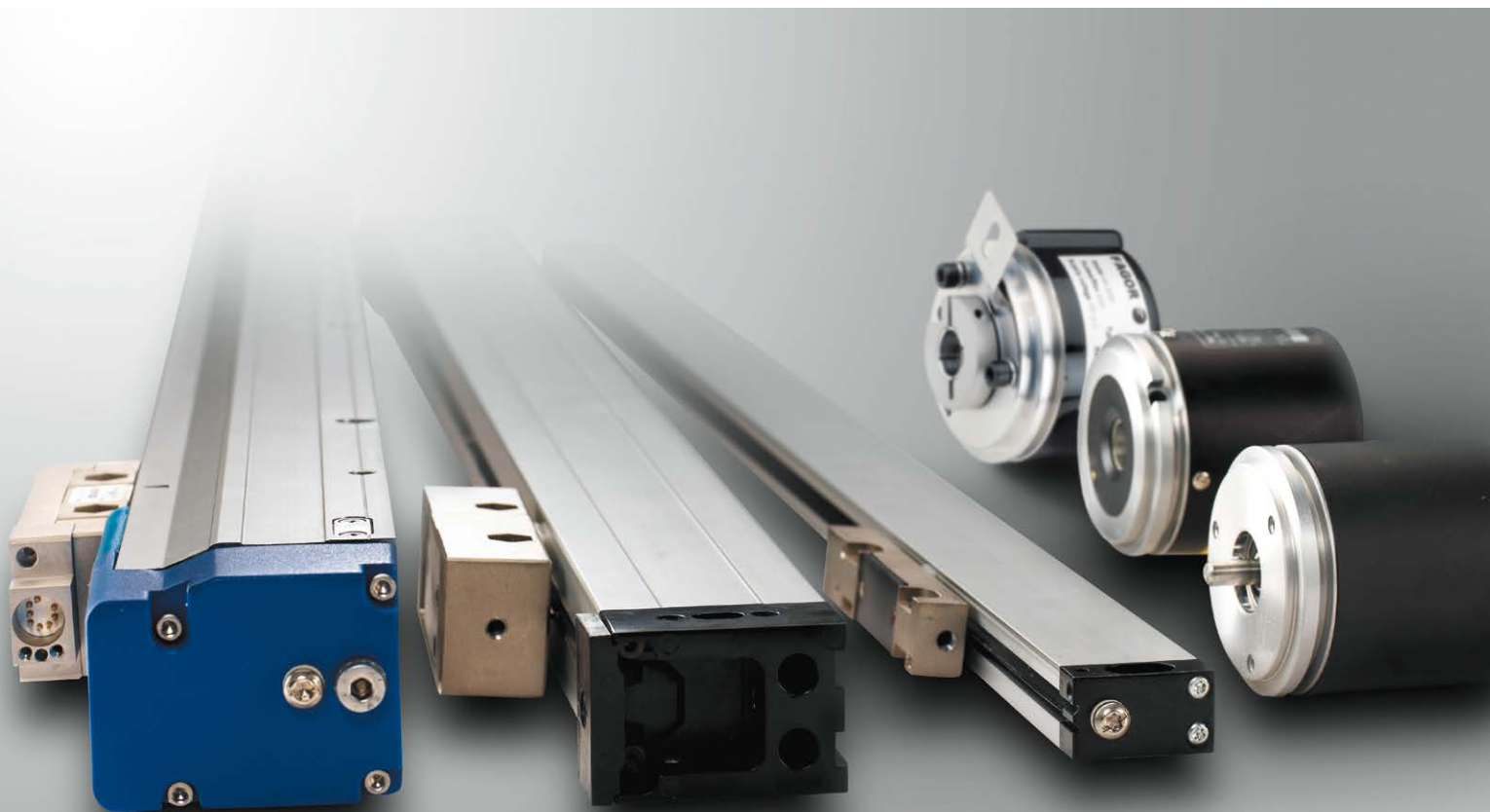
# Encoders

LINEALES Y ROTATIVOS, GAMA ESTÁNDAR

**FAGOR**  
AUTOMATION



Open  
to your  
world



# Tecnología

**Estos encoders miden la posición de los ejes directamente, sin ningún elemento mecánico intermedio. Los errores producidos en la mecánica de la máquina se evitan porque el encoder está unido a la guía de la máquina y envía el dato real del desplazamiento al controlador. Algunas de las fuentes de error potenciales, como las producidas por el comportamiento termal de la máquina o los errores de paso del husillo, pueden ser minimizadas con el uso de los encoders.**

## Metodología de medición

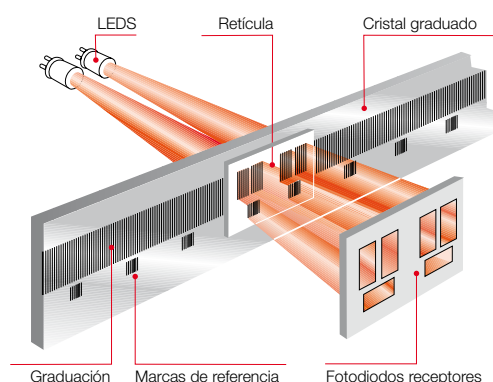
Fagor Automation utiliza dos métodos de medición en sus encoders incrementales:

- **Cristal graduado:** Para encoders lineales hasta 3040 mm de curso de medida se utiliza el método de transmisión óptica. El haz de luz de los LED atraviesa el cristal grabado y la retícula antes de alcanzar los fotodiodos receptores. El período de las señales eléctricas generadas es igual al paso de grabado.
- **Acero graduado:** Para encoders lineales superiores a 3040 mm de curso de medida se utiliza el principio de autoimagen por medio de iluminación con luz difusa, reflejada sobre la regla de acero graduado. El sistema de lectura está constituido por un LED, como fuente de iluminación de la regla, una red que forma la imagen y un elemento fotodetector monolítico situado en el plano de la imagen, especialmente diseñado y patentado por Fagor Automation.

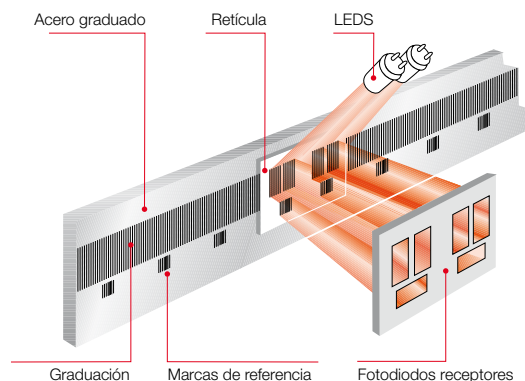
## Tipología de encoders incrementales

- **Encoder lineal:** Apropriados para aplicaciones en fresadoras, mandrinadoras, tornos y rectificadoras con velocidades de desplazamiento de hasta 120 m/min y niveles de vibraciones de hasta 10 g.
- **Encoder Rotativo:** Se emplean como sensores de medición para movimientos giratorios, velocidad angular y también en movimientos lineales, cuando son usados en conjunto con dispositivos mecánicos como pueden ser los husillos. Se utilizan en Máquinas-Herramienta, para el mecanizado de madera, robots, manipuladores, etc.

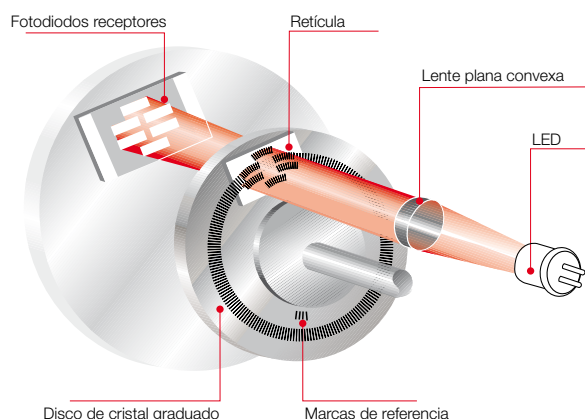
### Encoder lineal de cristal graduado

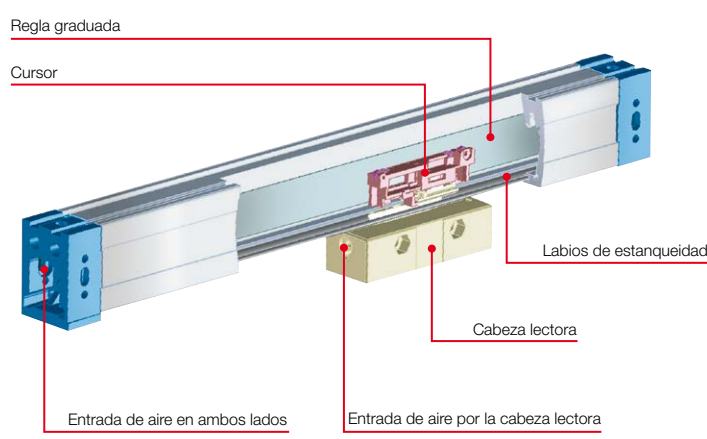


### Encoder lineal de acero graduado



### Encoder rotativo de cristal graduado



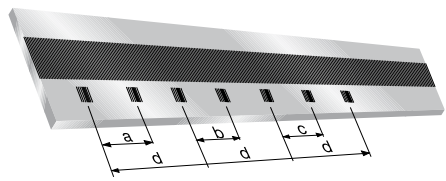
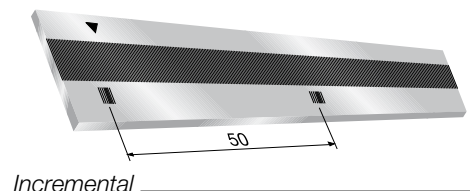


**El diseño cerrado:**

El diseño cerrado protege la regla graduada mediante un perfil de aluminio. Los labios de estanqueidad la salvaguardan del polvo y la proyección de líquidos a medida que el captador se desplaza a lo largo del perfil. La cabeza lectora y la regla graduada forman un tándem equilibrado que permite transmitir el movimiento de la máquina y captar su posición de forma precisa. El desplazamiento del captador sobre la regla graduada se realiza con baja fricción.

Las opciones de entrada de aire por los extremos del encoder y por la cabeza lectora aumentan el grado de protección frente al polvo y líquidos.

**Encoder lineal**



Series	Cotas			
	a	b	c	d
F	50,1	50,2	50,3	100
C, M	10,02	10,04	10,06	20

Codificado

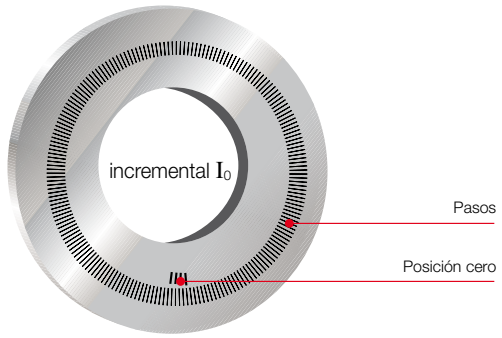
**Las señales de referencia ( $I_0$ )**

Una señal de referencia consiste en un grabado especial que al ser recorrida por el sistema de medición provoca una señal en forma de pulso. Las señales de referencia se utilizan para restablecer la posición de cero máquina y especialmente, para evitar que surjan errores debido al desplazamiento accidental de los ejes de la máquina mientras haya estado desconectado el controlador al que están conectados.

Los encoders de Fagor Automation disponen de señales de referencia  $I_0$  en dos versiones:

- **Incrementales:** La señal de referencia obtenida está sincronizada con la s señales de conteje, para garantizar la perfecta repetitividad de la medida.
  - Lineales: una cada 50 mm de recorrido.
  - Rotativos: una señal por cada vuelta.
- **Codificadas:** En los encoders lineales, cada señal de referencia codificada está separada de la siguiente señal por una distancia distinta, según una función matemática definida. El valor de posición se restablece atravesando dos señales de referencia consecutivas. Con estas señales, el desplazamiento que es necesario realizar para conocer la posición real es siempre muy pequeño, lo que evita la pérdida de tiempos muertos en el restablecimiento de la posición de cero máquina.

**Encoder rotativo**



# SEÑALES

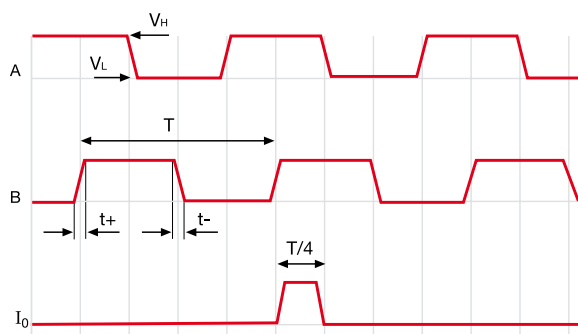
## ELÉCTRICAS DE SALIDA

### TTL diferenciales

Son señales complementarias de acuerdo a la norma EIA Standard RS-422. Esta característica junto con una terminación de línea de  $120\ \Omega$ , las señales complementarias entrelazadas y un apantallamiento global, aportan una mayor inmunidad a ruidos electromagnéticos provocados por el entorno en el que tienen que convivir.

#### Características

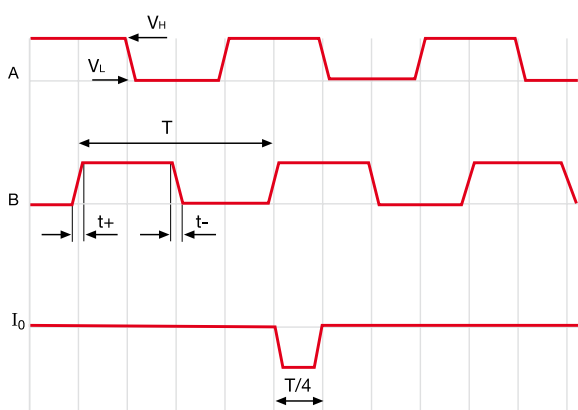
Señales	A, /A, B, /B, $I_0$ , / $I_0$
Nivel de señal	$V_H \geq 2,5V$ $I_H = 20\text{ mA}$ $V_L \leq 0,5V$ $I_L = 20\text{ mA}$ con 1 m de cable
Referencia $I_0$ de $90^\circ$	Sincronizada con A y B
Tiempo de conmutación	$t_+/t_- < 30\text{ ns}$ Con 1 m de cable
Periodo T	según modelo
Máx. longitud de cable	50 metros
Impedancia de carga	$Z_0 = 120\ \Omega$ entre diferenciales



### TTL No diferenciales

#### Características

Señales	A, B, / $I_0$
Nivel de Señal A, B, $I_0$	$V_H \geq 3,5V$ $I_H = 4\text{ mA}$ $V_L \leq 0,4V$ $I_L = 4\text{ mA}$ con 1 m de cable
Referencia $I_0$ de $90^\circ$	Sincronizada con A y B
Tiempo de conmutación	$t_+/t_- < 30\text{ ns}$ con 1 m de cable
Periodo T	según modelo
Máx. longitud de cable	20 metros



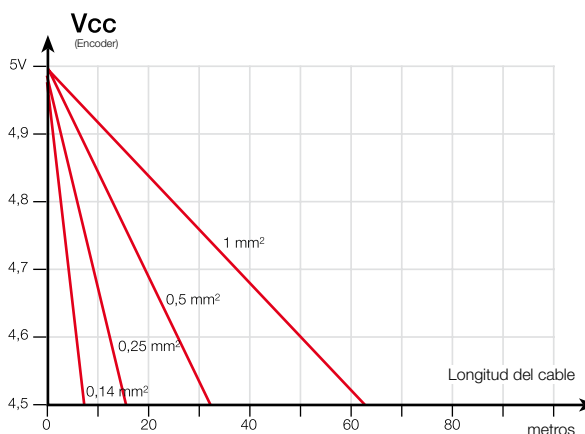
## Pérdidas de tensión en el cable provocadas por el consumo del encoder

La alimentación requerida para un encoder TTL debe ser  $5V \pm 5\%$ . Mediante una expresión sencilla se puede ver cuál debería ser la longitud máxima del cable en función de la sección de los cables de alimentación:

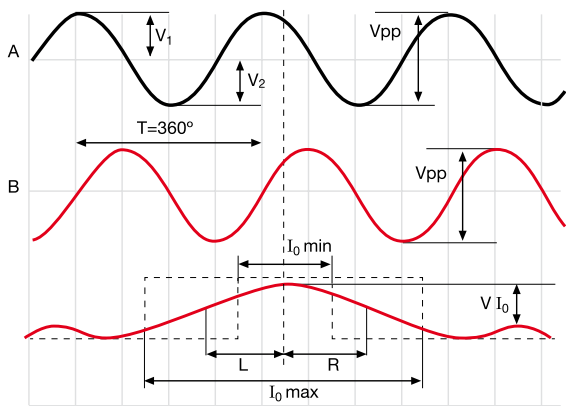
$$L_{\max} = (V_{CC} - 4,5) \cdot 500 / (Z_{\text{CABLE/Km}} \cdot I_{\text{MAX}})$$

#### Ejemplo

$V_{CC} = 5V$ , $I_{\text{MAX}}$	=	0,2 Amp	(Con carga de $120\ \Omega$ )
$Z$ (1 mm <sup>2</sup> )	=	16,6 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 75\text{ m}$ )
$Z$ (0,5 mm <sup>2</sup> )	=	32 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 39\text{ m}$ )
$Z$ (0,25 mm <sup>2</sup> )	=	66 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{max} = 19\text{ m}$ )
$Z$ (0,14 mm <sup>2</sup> )	=	132 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 9\text{ m}$ )



# Señales eléctricas de salida

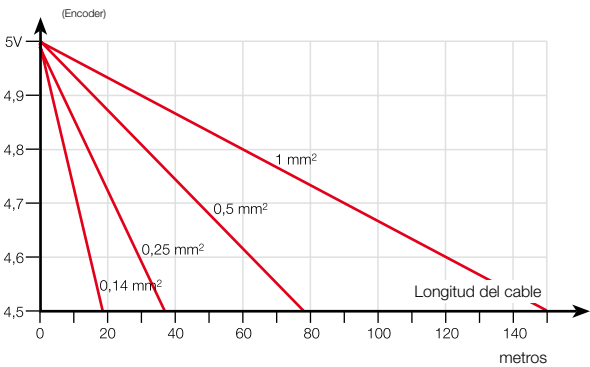


## 1 Vpp diferenciales

Son señales senoidales complementarias cuyo valor diferencial entre ellas es 1 Vpp centrado sobre  $V_{CC}/2$ . Esta característica junto con una terminación de línea de  $120 \Omega$ , las señales complementarias entrelazadas y un apantallamiento global, aportan una mayor inmunidad a ruidos electromagnéticos provocados por el entorno en el que tienen que convivir.

### Características

Señales	A, /A, B, /B, I <sub>0</sub> , /I <sub>0</sub>
V <sub>App</sub>	1 V +20 %, -40 %
V <sub>Bpp</sub>	1 V +20 %, -40 %
DC offset	2,5 V ± 0,5 V
Período de señal	según modelo
Máx. longitud de cable	150 metros
A, B centrado: $ V_1 - V_2  / 2 V_{pp}$	≤ 0,065
Relación A&B: V <sub>App</sub> / V <sub>Bpp</sub>	0,8 ÷ 1,25
Desfase A&B:	90° ± 10°
Amplitud I <sub>0</sub> : V <sub>I0</sub>	0,2 ÷ 0,8 V
Anchura I <sub>0</sub> : L + R	I <sub>0</sub> _min: 180° I <sub>0</sub> _typ: 360° I <sub>0</sub> _max: 540°
Sincronismo I <sub>0</sub> : L, R	180° ± 90°



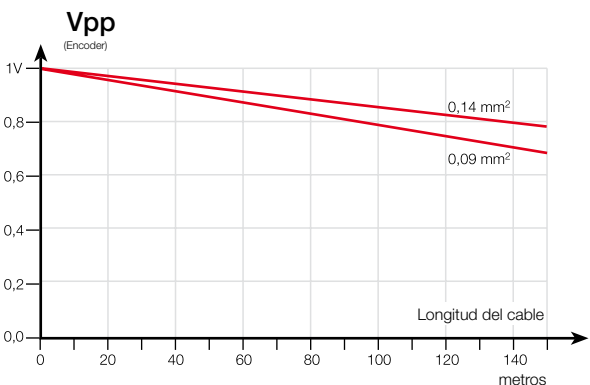
## Pérdidas de tensión en el cable provocadas por el consumo del encoder

La alimentación requerida para un encoder 1 Vpp debe ser  $5V \pm 10\%$ . Mediante una expresión sencilla se puede ver cuál debería ser la longitud máxima del cable en función de la sección de los cables de alimentación:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) \cdot 500 / (Z_{CABLE/Km} \cdot I_{MAX})$$

### Ejemplo

V <sub>CC</sub>	=	5V, I <sub>MAX</sub> = 0,1 Amp
Z (1 mm²)	=	16,6 Ω/Km ( <b>L<sub>max</sub>= 150 m</b> )
Z (0,5 mm²)	=	32 Ω/Km ( <b>L<sub>max</sub>= 78 m</b> )
Z (0,25 mm²)	=	66 Ω/Km ( <b>L<sub>max</sub>= 37 m</b> )
Z (0,14 mm²)	=	132 Ω/Km ( <b>L<sub>max</sub>= 18 m</b> )



## Atenuación de las señales de 1 Vpp, originada por la sección de los cables

Además de la atenuación originada por la frecuencia de trabajo, existe otra atenuación en las señales originada por la sección del cable que se conecta al encoder.

# Serie F



**Especialmente diseñado para su aplicación en máquinas estándar de hasta 30 metros de curso de medición.**

Con referencias de máquina  $I_0$  cada 50 mm o codificadas, y conector incorporado en la cabeza lectora. El paso de la graduación del fleje es de 0,1 mm. Los cursos de medición superiores a 4040 mm se consiguen mediante módulos.

#### Cursos de medición en milímetros:

Cursos de medición a partir de 3200 mm hasta 30 m en incrementos de 200 mm. Para longitudes superiores, consultar a Fagor Automation.

### Características generales

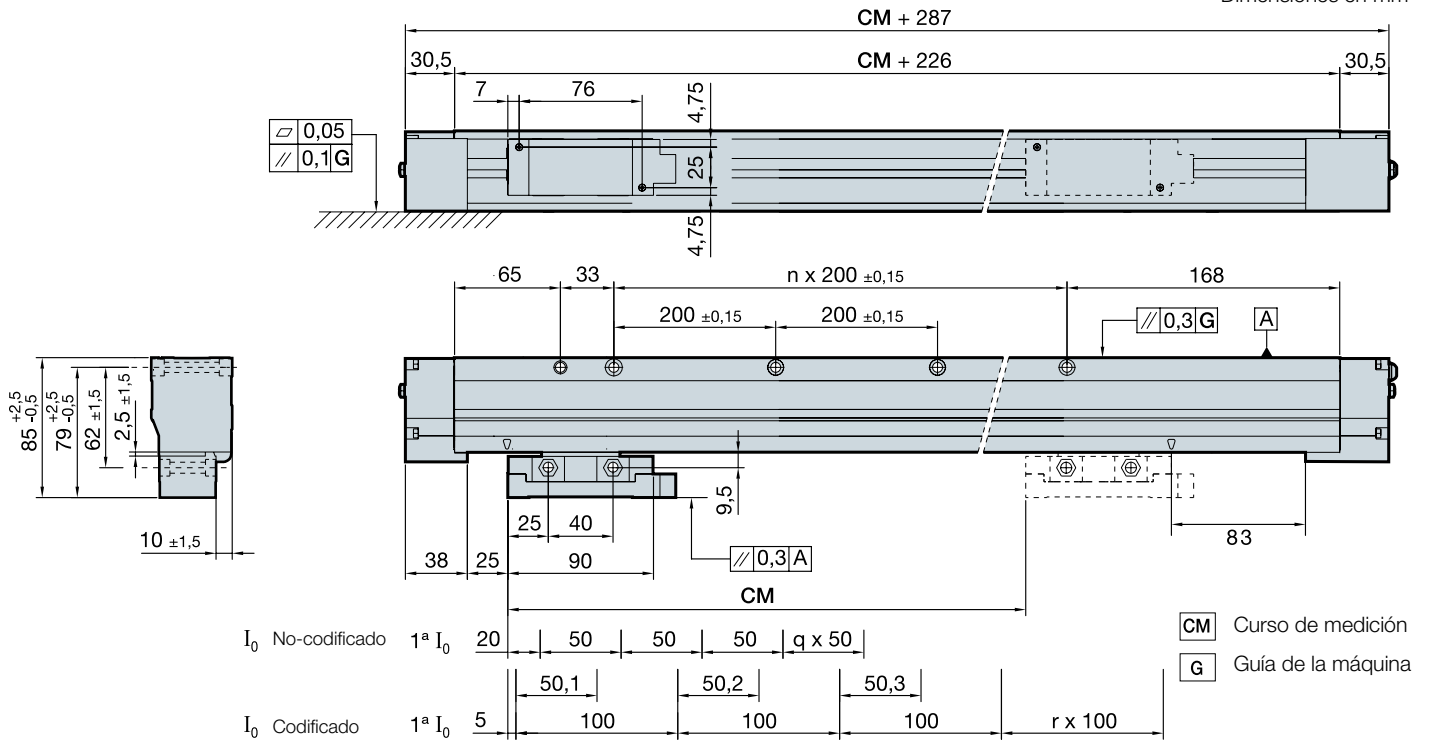
Medición	Mediante regla de acero inoxidable, de 100 $\mu$ m de paso de rayado
Precisión del fleje	$\pm 5 \mu$ m
Velocidad máxima	120 m/min.
Vibración máxima	10 g
Fuerza de desplazamiento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C...50 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 °C...70 °C
Peso	1,50 kg + 4 kg/m
Humedad relativa	20...80 %
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante la presurización de los encoders lineales a $0,8 \pm 0,2$ bar
Cabeza lectora	Con conector incorporado

### Características específicas

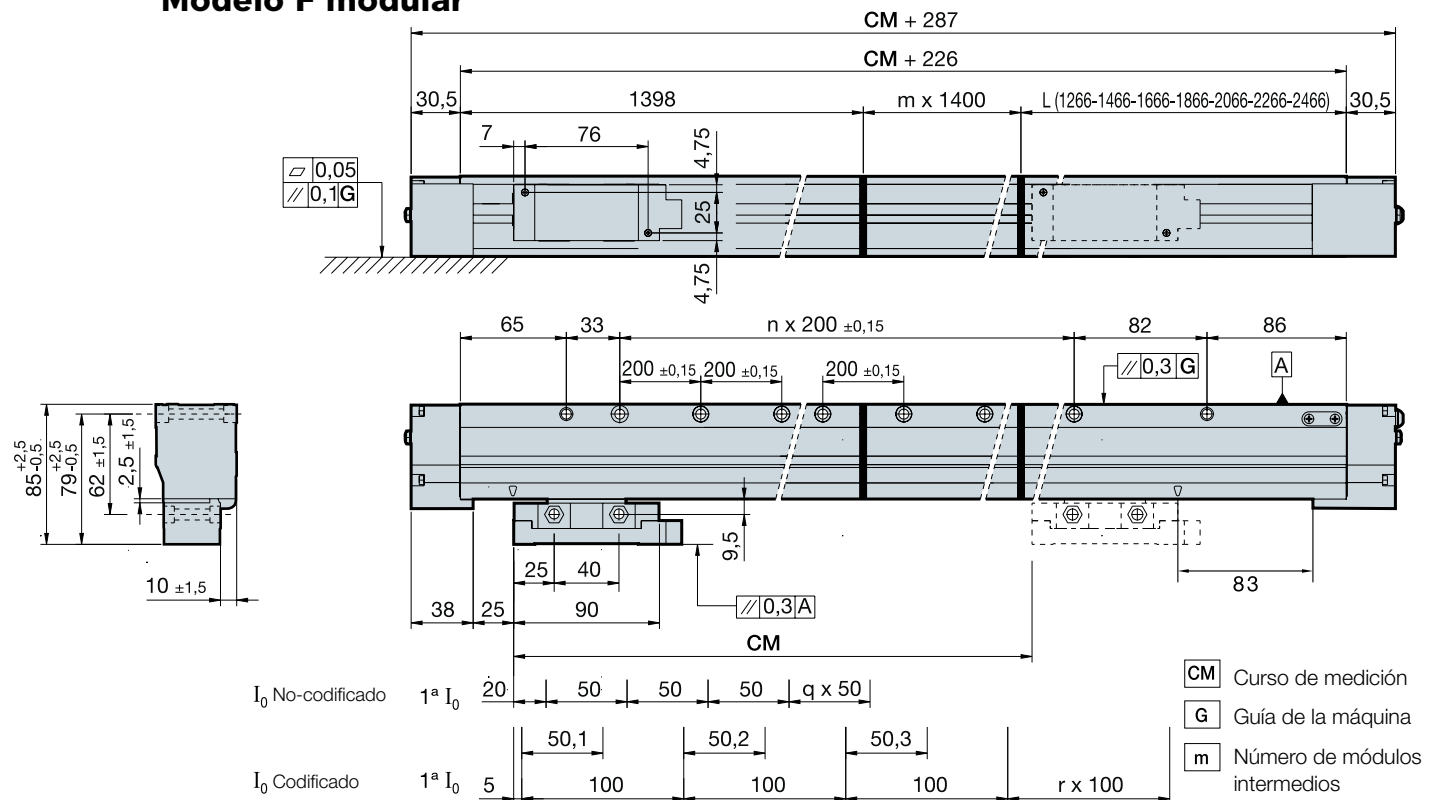
	FT FOT	FX FOX	FP FOP
Resolución	5 $\mu$ m	1 $\mu$ m	Hasta 0,1 $\mu$ m
Marcas de referencia $I_0$	FT, FX, FP: cada 50 mm FOT, FOX, FOP: $I_0$ codificado		
Señales de salida	$\square$ TTL	$\square$ TTL diferencial	$\sim$ 1 Vpp
Periodo T de señales de salida	20 $\mu$ m	4 $\mu$ m	100 $\mu$ m
Frecuencia límite	100 kHz	500 kHz	20 kHz
Longitud de cable permitida	20 m	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5V $\pm$ 5%, 100 mA (sin carga)		5V $\pm$ 10%, <100 mA (sin carga)

## Modelo F unitario

Dimensiones en mm



## Modelo F modular



Información adicional en el manual de instalación disponible en la página web [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

## Identificación para pedidos

### Ejemplo Encoder Incremental: FX - 36

F		X	36
Tipo de perfil: F: para espacios largos	Tipo de marca de referencia I <sub>0</sub> : • Espacio vacío: Incremental, una marca cada 50 mm • O: Marcas codificadas	Tipo de señal: • T: TTL de resolución 5 µm • X: TTL diferencial de resolución 1 µm • P: Senoidal de 1 Vpp	Código de longitud para pedidos: En el ejemplo (36) = 3640 mm



# Serie C/C2



**Especialmente diseñado para su aplicación en máquinas estándar de hasta 3040 mm de curso de medición.**

Con referencias de máquina  $I_0$  cada 50 mm o codificadas, y conector incorporado en la cabeza lectora.

**Cursos de medición en milímetros:**

220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770 820 • 920 • 1020 • 1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540 1640 • 1740 • 1840 • 1940 • 2040 • 2240 • 2440 • 2640 2840 • 3040

## Características generales

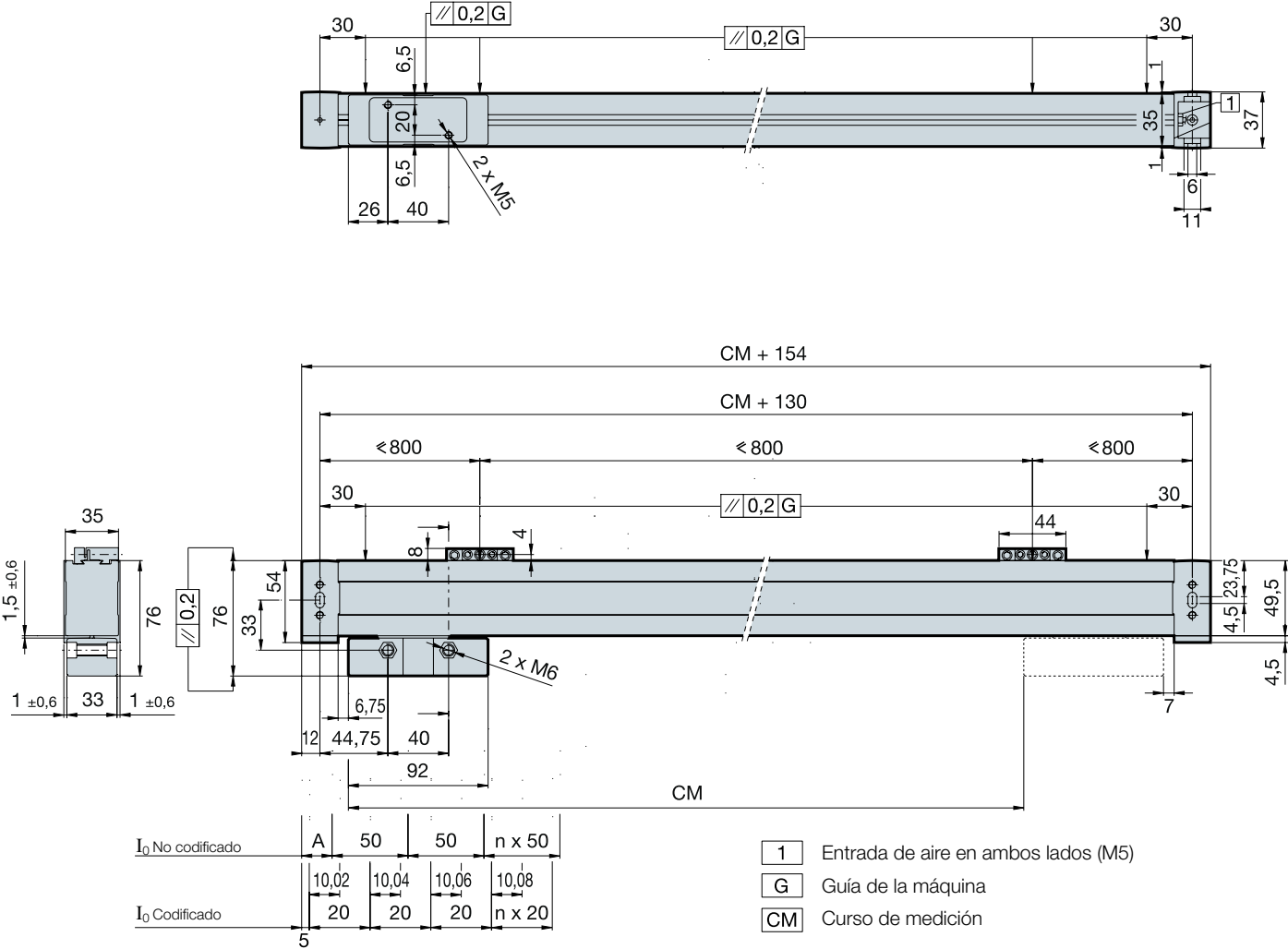
Medición	Mediante regla de cristal graduado, de 20 $\mu\text{m}$ de paso de rayado
Velocidad máxima	60 m/min.
Vibración máxima	3 g
Fuerza de desplazamiento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C...50 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 °C...70 °C
Peso	1,2 kg + 2,5 kg/m
Humedad relativa	20...80 %
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante la presurización de los encoders lineales a $0,8 \pm 0,2$ bar
Cabeza lectora	Con conector incorporado

## Características específicas

	CT COT	C2X C2OX	C2P C2OP
Precisión	$\pm 10 \mu\text{m}$		$\pm 5 \mu\text{m}$
Resolución	5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	Hasta 0,1 $\mu\text{m}$
Marcas de referencia $I_0$	CT, C2X, C2P: cada 50 mm de recorrido COT, C2OX, C2OP: $I_0$ codificado		
Señales de salida	$\square$ TTL	$\square$ TTL diferencial	$\sim$ 1 Vpp
Periodo T de señales de salida	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$
Frecuencia límite	50 kHz	250 kHz	50 kHz
Longitud de cable permitida	20 m	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5V $\pm$ 5 %, 100 mA (sin carga)		5V $\pm$ 10 %, <100 mA (sin carga)



Modelo C/C2



Curso de medición (CM)	
Para CM acabado en 20	A= 10
Para CM acabado en 40	A= 20
Para CM acabado en 70	A= 35

■ Información adicional en el manual de instalación disponible en la página web [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Incremental: C2OP - 425

C2	O	P	42	5
Tipo de perfil: C/C2: para espacios anchos	Tipo de marca de referencia I <sub>0</sub> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Espacio vacío: Incremental, una marca cada 50 mm</li><li>• O: Marcas codificadas</li></ul>	Tipo de señal: <ul style="list-style-type: none"><li>• T: TTL de resolución 5 µm</li><li>• X: TTL diferencial de resolución 1 µm</li><li>• P: Senoidal de 1 Vpp</li></ul>	Curso de medición en cm: En el ejemplo (42) = 42 cm = 420 mm	Precisión del encoder lineal: <ul style="list-style-type: none"><li>• 5: ± 5 µm</li><li>• Espacio vacío: ± 10 µm</li></ul>

# Serie M/M2



**Especialmente diseñado para su aplicación en máquinas estándar de hasta 1.540 mm de curso de medición.**

Con referencias de máquina  $I_0$  cada 50 mm o codificadas, y conector incorporado en la cabeza lectora (excepto serie MK cuya cabeza lectora incluye cable de 3 metros).

#### Cursos de medición en milímetros:






40 (\*) • 70 • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020 • 1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540

(\*) En modelos MT y M2X.

## Características generales

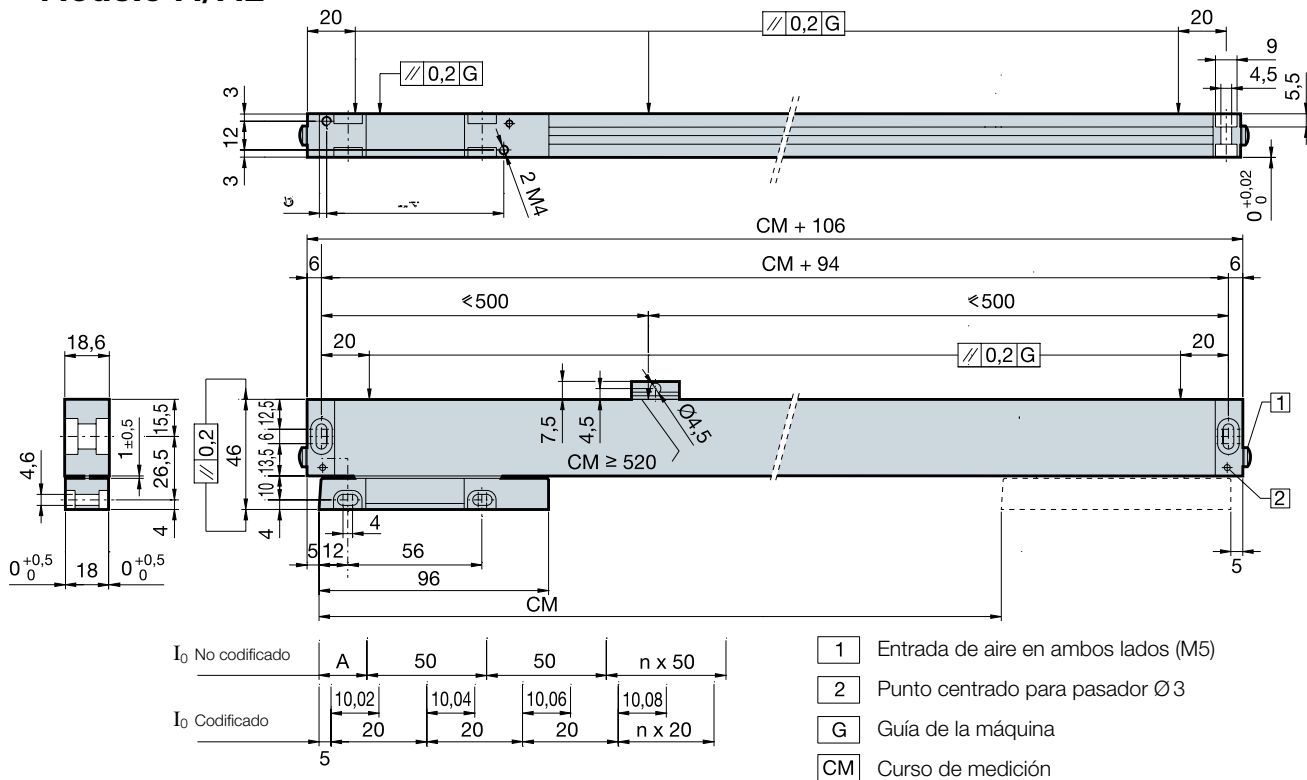
Medición	Mediante regla de cristal graduado, de 20 $\mu\text{m}$ de paso de rayado
Velocidad máxima	60 m/min.
Vibración máxima	3 g
Fuerza de desplazamiento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C...50 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 °C...70 °C
Peso	0,58 kg + 0,6 kg/m
Humedad relativa	20...80 %
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante la presurización de los encoders lineales a $0,8 \pm 0,2$ bar
Cabeza lectora	Con conector incorporado (excepto MKT y MKX)

## Características específicas

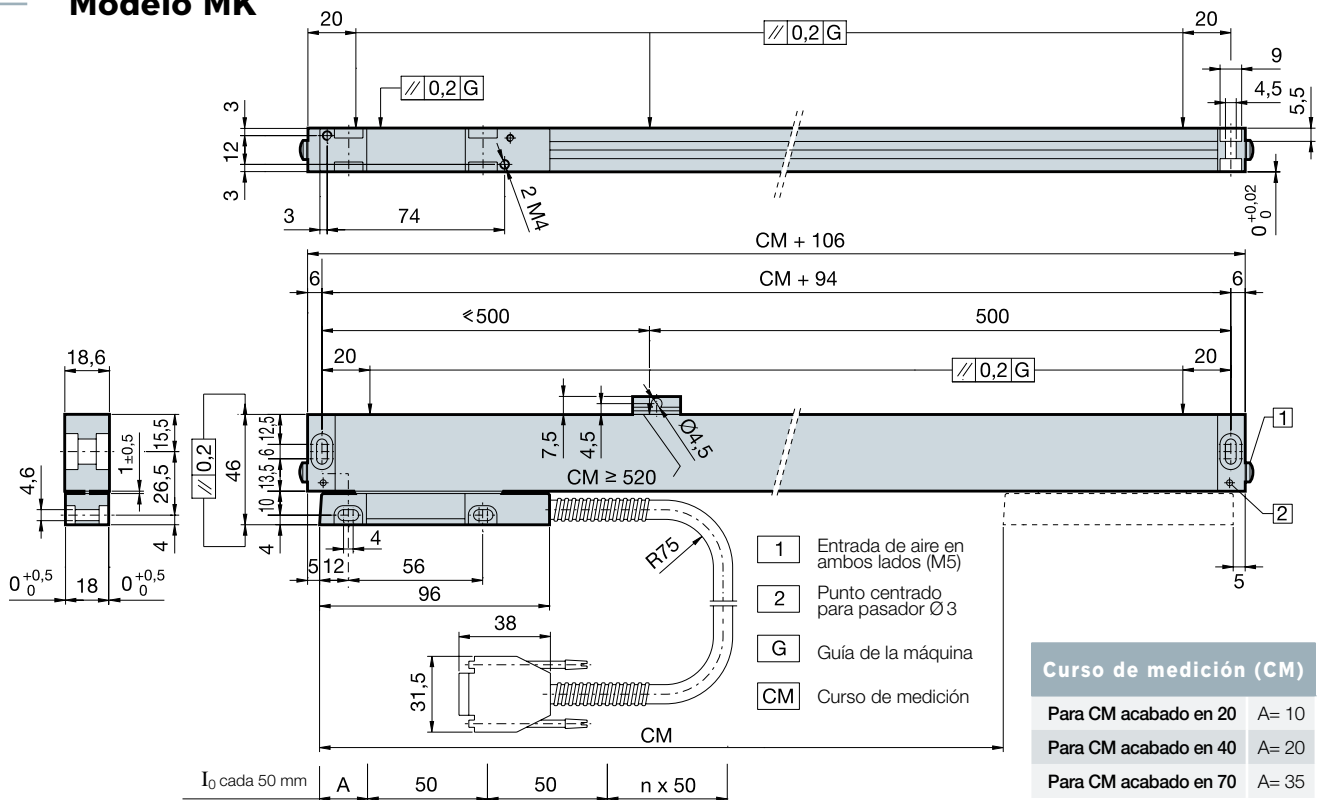
	MT MOT	MTD	MKT	M2X M2OX	MKX	M2P M2OP
Precisión	± 10 μm			± 5 μm	± 10 μm	± 5 μm
Resolución	5 μm			1 μm		Hasta 0,1 μm
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	MKT, MKX: I <sub>0</sub> cada 50 mm MT, MTD, M2X, M2P: I <sub>0</sub> cada 50 mm MOT, M2OX, M2OP: I <sub>0</sub> codificado					
Señales de salida	 TTL	 TTL diferencial	 TTL	 TTL diferencial		 1 Vpp
Periodo T de señales de salida	20 μm			4 μm		20 μm
Frecuencia límite	50 kHz			250 kHz		50 kHz
Longitud de cable permitida	20 m	50 m	20 m	50 m		150 m
Tensión de alimentación	5V ± 5 %,100 mA (sin carga)					5V ±10%, <100 mA (sin carga)

Modelo M/M2

Dimensiones en mm



Modelo MK



Curso de medición (CM)

Para CM acabado en 20	A= 10
Para CM acabado en 40	A= 20
Para CM acabado en 70	A= 35

Información adicional en el manual de instalación disponible en la página web [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Incremental: M2OP - 425

M2	O	P	42	5
<b>Tipo de perfil:</b> M/M2: para espacios reducidos MK: para espacios reducidos, con cable incluido	<b>Tipo de marca de referencia I<sub>0</sub>:</b> • Espacio Vacío: Incremental, una marca cada 50 mm • O: Marcas codificadas (*)	<b>Tipo de señal:</b> • T: TTL de resolución 5 µm • TD: TTL diferencial de resolución 5 µm (*) • X: TTL diferencial de resolución 1 µm • P: Senoidal de 1 Vpp (*)	<b>Curso de medición en cm:</b> En el ejemplo (42) = 42 cm = 420 mm	<b>Precisión del encoder lineal:</b> • 5: ± 5 µm (*) • Espacio vacío: ± 10 µm

(\*): no disponible para MK.

# I Serie MM/MM2



**Especialmente diseñado para su aplicación en máquinas estándar de hasta 520 mm de curso de medición.**

Con referencias de máquina  $I_0$  cada 50 mm y conector incorporado en la cabeza lectora (excepto serie MMK cuya cabeza lectora incluye cable de 3 metros). El perfil de pequeñas dimensiones, 5 mm más bajo que la serie M, permite su instalación en espacios muy reducidos.

**Cursos de medición en milímetros:**

40 (\*) • 70 (\*) • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 420 • 470 • 520

(\*) En modelos MMT y MM2X.

## Características generales

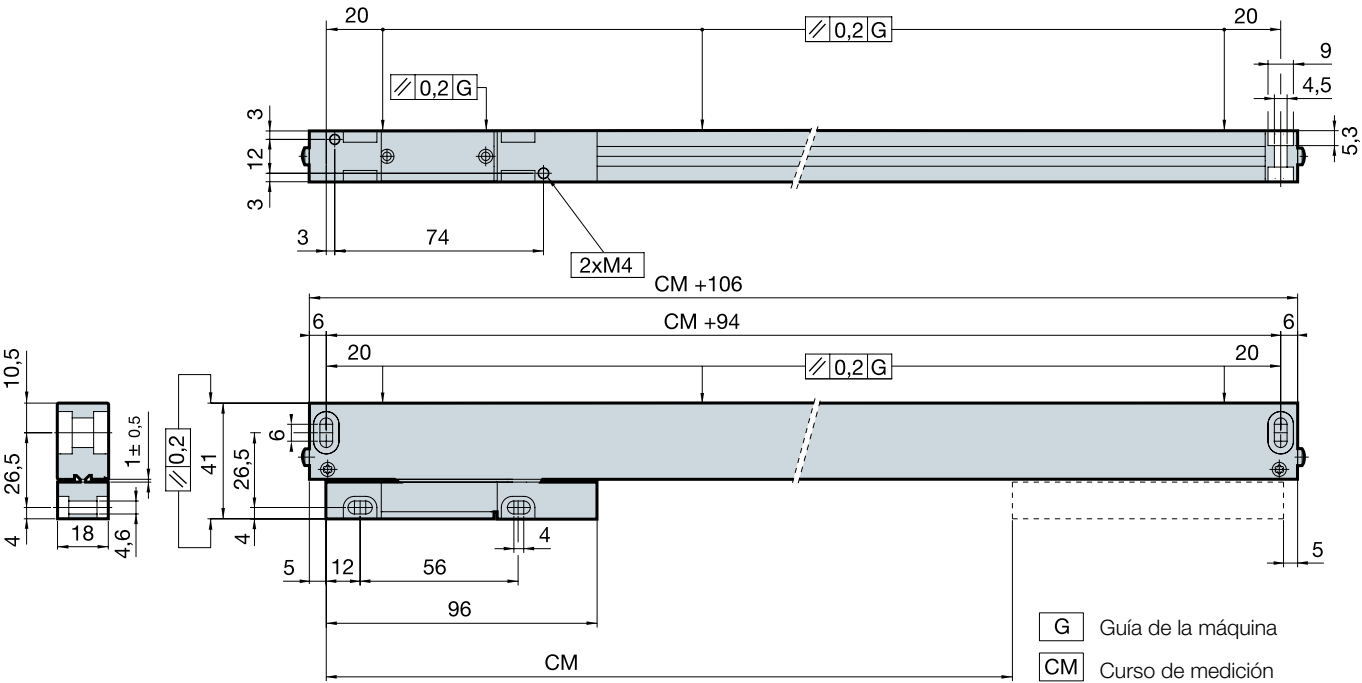
Medición	Mediante regla de cristal graduado, de 20 $\mu\text{m}$ de paso de rayado
Velocidad máxima	60 m/min.
Vibración máxima	3 g
Fuerza de desplazamiento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C...50 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 °C...70 °C
Peso	0,58 kg + 0,5 kg/m
Humedad relativa	20...80 %
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante la presurización de los encoders lineales a $0,8 \pm 0,2$ bar
Cabeza lectora	Con conector incorporado (excepto MMKT y MMKX)

## Características específicas

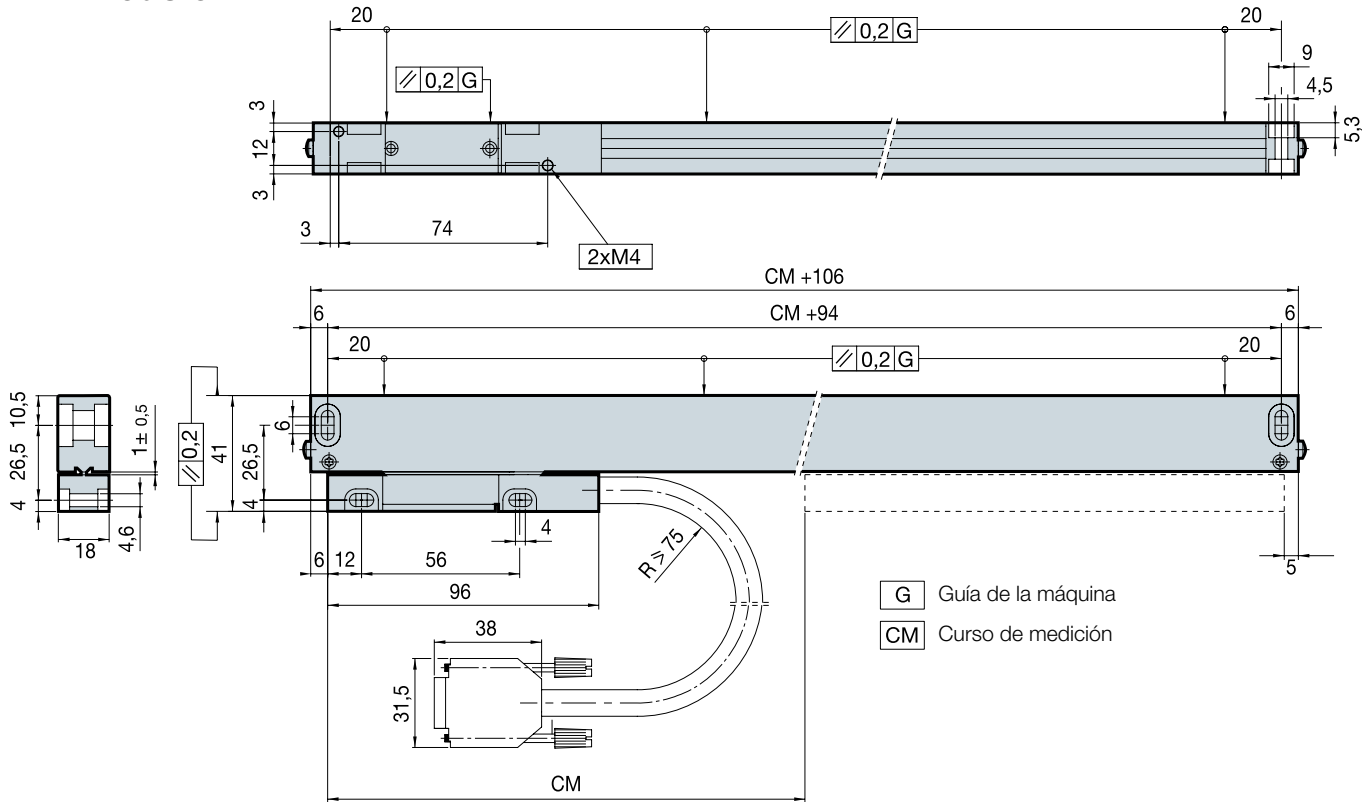
	MMT	MMKT	MM2X	MMKX	MM2P
Precisión	± 10 μm		± 5 μm	± 10 μm	± 5 μm
Resolución	5 μm		1 μm		Hasta 0,1 μm
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	I <sub>0</sub> cada 50 mm				
Señales de salida	□ □ TTL		□ □ TTL diferencial		~ 1 Vpp
Periodo T de señales de salida	20 μm		4 μm		20 μm
Frecuencia límite	50 kHz		250 kHz		50 kHz
Longitud de cable permitida	20 m		50 m		150 m
Tensión de alimentación	5V ± 5 %,100 mA (sin carga)				5V ±10%, <100 mA (sin carga)

Modelo MM/MM2

Dimensiones en mm



Modelo MMK



■ Información adicional en el manual de instalación disponible en la página web [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Incremental: MMT-27

MM	T	27
<b>Tipo de perfil:</b> MM/MM2: para espacios muy reducidos MMK: para espacios muy reducidos, con cable incluido	<b>Tipo de señal:</b> • T: TTL de resolución 5 µm • X: TTL diferencial de resolución 1 µm • P: Senoidal de 1 Vpp (*)	<b>Curso de medición en cm:</b> En el ejemplo (27) = 27 cm = 270 mm

(\*): no disponible para modelo MMK.

# Serie H, S



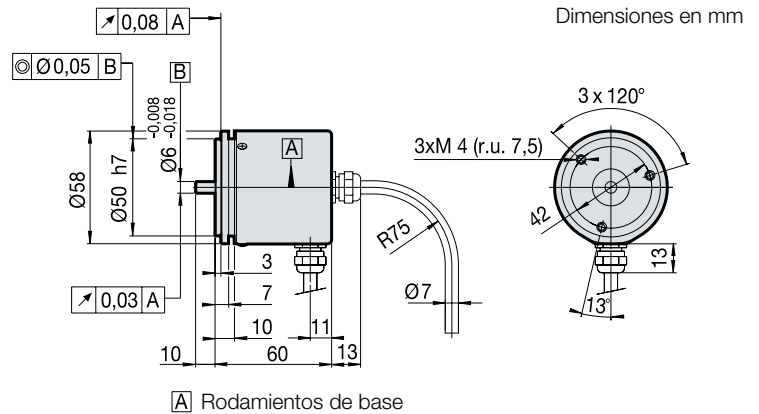
## Características generales

	S	SP	H	HP	HA
Medición	Hasta 625 imp/vuelta: Mediante disco metálico perforado A partir de 625 imp/vuelta: Mediante disco de cristal graduado				
Precisión	± 1/10 de paso				
Velocidad máxima	12000 rpm				6000 rpm
Vibración	100 m/seg² (10 ÷ 2000 Hz)				
Impacto	300 m/seg² (11 m/seg)				
Momento de inercia	1,6 · 10 <sup>-6</sup> kgm²				3 · 10 <sup>-6</sup> kgm²
Par de giro en el arranque	0,003 Nm (30 gr/cm) máx. a 20 °C				0,02 Nm (200 gr/cm)
Tipo de eje	Eje Saliente		Eje Hueco		Eje Hueco
Carga máxima en el eje	Axial: 1 kg Radial: 2 kg		—		—
Peso	0,3 kg				0,5 kg
Características ambientales:					
Temperatura funcionamiento	0 °C...+70 °C				
Temperatura almacenamiento	-30 °C...+80 °C				
Humedad relativa	98 % sin condensar				
Protección	IP 64 (DIN 40050). En modelos S y SP: opcional IP 66				IP 65
Fuente de luz	IRED (Diodo emisor infrarrojos)				
Frecuencia máxima	200 kHz				300 kHz
Señal de referencia I <sub>0</sub>	Una señal de referencia por vuelta del encoder				
Tensión de alimentación	5 V ± 5 % (TTL)	5 V ± 10 % (1 Vpp)	5 V ± 5 % (TTL)	5 V ± 10 % (1 Vpp)	5 V ± 5 % (TTL)
Consumo	70 mA típico, 100 mA máx. (sin carga)				
Señales de salida	□ TTL diferencial	~ 1 Vpp	□ TTL diferencial	~ 1 Vpp	□ TTL diferencial
Longitud de cable permitida	50 m	150 m	50 m	150 m	50 m

## Número de impulsos vuelta

S	SP	H	HP	HA
100	—	100	—	—
200	—	200	—	—
250	—	250	—	—
400	—	400	—	—
500	—	500	—	—
600	—	600	—	—
635	—	635	—	—
1000	1000	1000	1000	—
1024	1024	1024	1024	1024
1250	1250	1250	1250	1800
1270	1270	1270	1270	2000
1500	1500	1500	1500	2048
2000	2000	2000	2000	2500
2500	2500	2500	2500	3000
3000	3000	3000	3000	3600
—	3600	—	—	4000
—	4320	—	—	4096
5000	5000	5000	5000	5000
—	—	—	—	10000

## Modelos S, SP

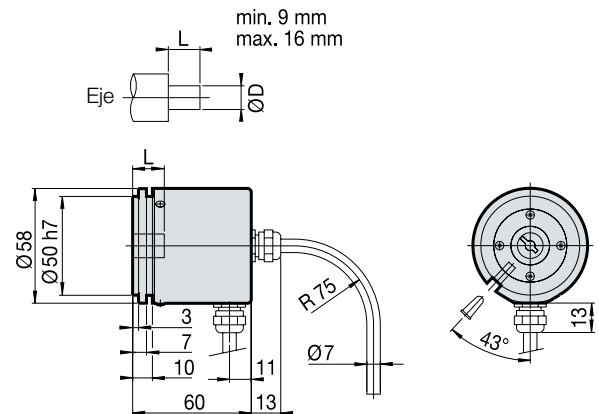


## Modelos H, HP

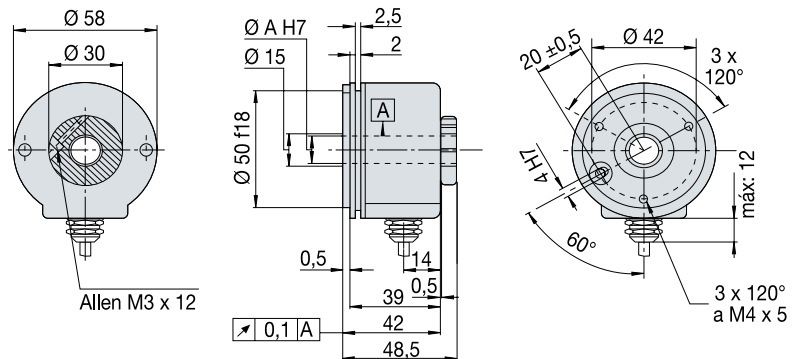


L: Min. 9 mm, max. 16 mm

$\varnothing D$ g7 mm
3
4
6
6,35
7
8
9,53
10



## Modelo HA



■ Información adicional en el manual de instalación disponible en la página web [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

## Identificación para pedidos - modelos H, HP, S y SP

Ejemplo Encoder Rotativo: SP-1024-R-C5-IP 66

S	P	1024	R	C5	IP 66
<b>Modelo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S: Eje saliente</li> <li>H: Eje hueco</li> </ul>	<b>Tipo de señal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: señal cuadrada (TTL o HTL)</li> <li>P: señal senoidal 1 Vpp</li> </ul>	<b>Nº impulsos/vuelta:</b> (Ver tabla pag 14)	<b>Salida cable</b> (no necesario especificar para conector tipo C que sólo puede ser radial): <ul style="list-style-type: none"> <li>R: Radial</li> <li>Espacio vacío: Axial</li> </ul>	<b>Tipo de conector:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: 1 m de cable sin conector</li> <li>C: conector en el cuerpo CONNEI 12</li> <li>C5: cable de 1 m con conector CONNEI 12</li> </ul>	<b>Protección:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Protección estándar (IP 64)</li> <li>Protección IP 66 (solo modelo S)</li> </ul>

## Identificación para pedidos - modelo HA

Ejemplo Encoder Rotativo: HA - 22132 - 2500

HA	2	2	1	3	2	2500
<b>Modelo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>H: Eje hueco</li> </ul>	<b>Tipo de abrazadera:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Abrazadera posterior</li> <li>2: Abrazadera frontal</li> </ul>	<b>Tamaño del eje hueco (<math>\varnothing A</math>):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2: 12 mm</li> </ul>	<b>Señales de salida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: A, B, I<sub>0</sub> más sus complementadas</li> </ul>	<b>Tipo de Conexión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3: Cable radial (1 m) con conector CONNEI 12</li> </ul>	<b>Tensión de alimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2: RS-422 (5 V)</li> </ul>	<b>Nº impulsos/vuelta:</b> (Ver tabla pag 14)



# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN A CNC FAGOR

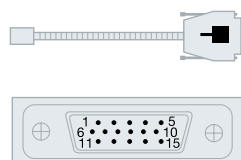
### HASTA 12 METROS

#### EC-...T-D

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D 15 HD (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
1	A	Verde
3	B	Marrón
5	I <sub>0</sub>	Gris
9	+5 V	Amarillo
11	0 V	Blanco
15	Tierra	Malla
Carcasa	Tierra	Malla

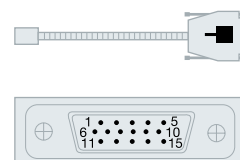


#### EC-...P-D

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D 15 HD (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
1	A	Verde
2	/A	Amarillo
3	B	Azul
4	/B	Rojo
5	I <sub>0</sub>	Gris
6	/I <sub>0</sub>	Rosa
9	+5 V	Marrón
11	0 V	Blanco
15	Tierra	Malla
Carcasa	Tierra	Malla



### A PARTIR DE 12 METROS

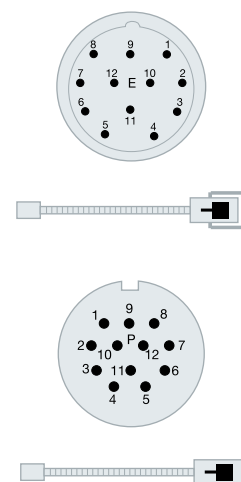
Cable EC-...A-C1 + alargadera XC-C2-...-D

#### EC-...A-C1/ EC-...A-C5

Longitudes: 1 y 3 metros

Conector M23 12 (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
5	A	Verde
6	/A	Amarillo
8	B	Azul
1	/B	Rojo
3	I <sub>0</sub>	Gris
4	/I <sub>0</sub>	Rosa
7	/Alarma	Violeta
12	+5 V	Marrón
2	+5 V sensor	
10	0 V	Blanco
11	0 V sensor	
Carcasa	Tierra	Malla



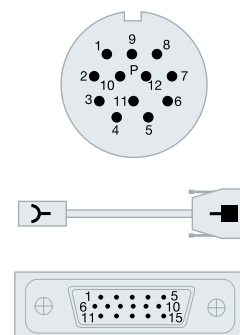
#### alargadera XC-C2-...-D

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra ⤵)

Conector SUB D15 HD (Pin macho ■)

Pin	Pin	Señal	Color
5	1	A	Marrón
6	2	/A	Verde
8	3	B	Gris
1	4	/B	Rosa
3	5	I <sub>0</sub>	Rojo
4	6	/I <sub>0</sub>	Negro
7	8	/Alarma	Violeta
12	9	5 V	Marrón/Verde
2	9	+5 V sensor	Azul
10	11	0 V	Blanco/Verde
11	11	0 V sensor	Blanco
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



# CONEXIÓN A OTROS CNC'S

## HASTA 12 METROS

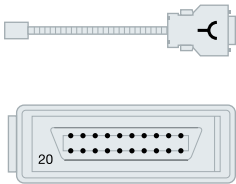
Para conexión directa con FANUC® (segunda captación)

### EC-...C-FN1

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra ㄣ)

ㄣ Pin	Señal	Color
1	A	Verde
2	/A	Amarillo
3	B	Azul
4	/B	Rojo
5	I <sub>0</sub>	Gris
6	/I <sub>0</sub>	Rosa
9	+5 V	Marrón
18-20	+5 V sensor	
12	0 V	Blanco
14	0 V sensor	
16	Tierra	Malla interna
Carcasa	Tierra	Malla externa



Para conexión directa con SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

SME20 (sólo 1 Vpp)

### EC-...A-C5

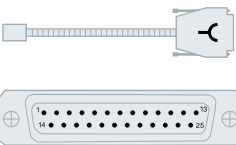
SMC20 (sólo 1 Vpp)

### EC-...P-S3

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D25 (Pin hembra ㄣ)

ㄣ Pin	Señal	Color
3	A	Verde
4	/A	Amarillo
6	B	Azul
7	/B	Rojo
17	I <sub>0</sub>	Gris
18	/I <sub>0</sub>	Rosa
1	+5 V	Marrón
14	+5 V sensor	
2	0 V	Blanco
16	0 V sensor	
Carcasa	Tierra	Malla



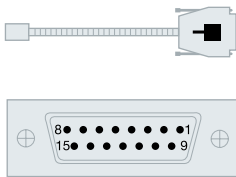
SMC30 (sólo TTL diferencial)

### EC-...P-S2

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D15 (Pin macho ㄣ)

ㄣ Pin	Señal	Color
15	A	Verde
14	/A	Amarillo
13	B	Azul
12	/B	Rojo
10	I <sub>0</sub>	Gris
11	/I <sub>0</sub>	Rosa
4	+5 V	Marrón
5	+5 V	
7	0 V	Blanco
Carcasa	Tierra	Malla



Sin conector en uno de los extremos, para otras aplicaciones.

### EC-...AS-O

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Señal	Color
A	Verde
/A	Amarillo
B	Azul
/B	Rojo
I <sub>0</sub>	Gris
/I <sub>0</sub>	Rosa
+5 V	Marrón
+5 V sensor	Violeta
0 V	Blanco
0 V sensor	Negro
Tierra	Malla



# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN A OTROS CNC'S

### A PARTIR DE 12 METROS

Cable EC-...A-C1 + alargadera XC-C2-...-FN1


Cable EC-...A-C5 + alargadera XC-C4-...-C5 (sólo 1 Vpp)

Cable EC-...A-C5 + alargadera XC-C4-...-S3 (sólo 1 Vpp)

Cable EC-...A-C5 + alargadera XC-C4-...-S2 (sólo TTL diferencial)

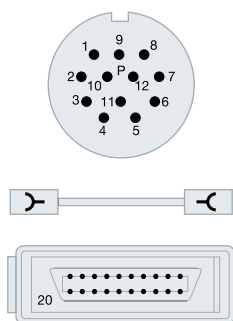
### alargadera XC-C2-...-FN1

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra )


Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra )


 Pin	 Pin	Señal	Color
5	1	A	Marrón
6	2	/A	Verde
8	3	B	Gris
1	4	/B	Rosa
3	5	I <sub>0</sub>	Rojo
4	6	/I <sub>0</sub>	Negro
12	9	+5 V	Marrón/Verde
2	18-20	+5 V sensor	Azul
10	12	GND	Blanco/Verde
11	14	GND sensor	Blanco
Carcasa	16	Tierra	Malla



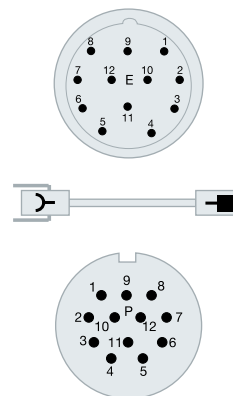
### alargadera XC-C4-...-C5

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra )


Conector M23 12 (Pin macho )


 Pin	 Pin	Señal	Color
5	5	A	Marrón
6	6	/A	Verde
8	8	B	Gris
1	1	/B	Rosa
3	3	I <sub>0</sub>	Rojo
4	4	/I <sub>0</sub>	Negro
12	12	+5 V	Marrón/Verde
2	2	+5 V sensor	Azul
10	10	0 V	Blanco/Verde
11	11	0 V sensor	Blanco
7	7	/Alarma	Violeta
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



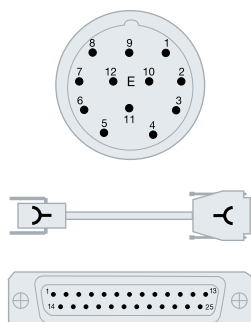
### alargadera XC-C4-...-S3

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra )


Conector SUB D25 (Pin hembra )


 Pin	 Pin	Señal	Color
5	3	A	Marrón
6	4	/A	Verde
8	6	B	Gris
1	7	/B	Rosa
3	17	I <sub>0</sub>	Rojo
4	18	/I <sub>0</sub>	Negro
12	1	+5 V	Marrón/Verde
2	14	+5 V sensor	Azul
10	2	0 V	Blanco/Verde
11	16	0 V sensor	Blanco
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



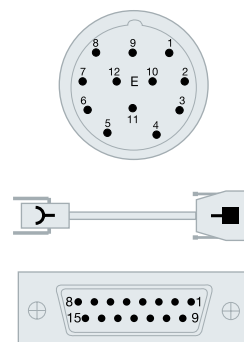
### alargadera XC-C4-...-S2

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra )

Conector SUB D15 (Pin macho )

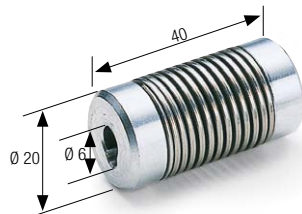
 Pin	 Pin	Señal	Color
5	15	A	Marrón
6	14	/A	Verde
8	13	B	Gris
1	12	/B	Rosa
3	10	I <sub>0</sub>	Rojo
4	11	/I <sub>0</sub>	Negro
12	4	+5 V	Marrón/Verde
	5	+5 V	
2	6	+5 V sensor	Azul
10	7	0 V	Blanco/Verde
11	9	0 V sensor	Blanco
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



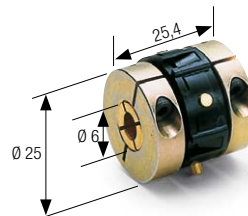
# ACCESORIOS

## Acoplamientos para encoders rotativos

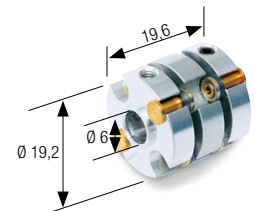
Para encoders de eje saliente



Modelo AF



Modelo AC



Modelo AL

### Características específicas

	AF	AC	AL
Máxima desalineación radial admisible 	2 mm	1 mm	0,2 mm
Máxima desalineación angular admisible 	8°	5°	4°
Máxima desalineación axial admisible 	± 1,5 mm	—	± 0,2 mm
Máximo par transmisible	2 Nm	1,7 Nm	0,9 Nm
Rigidez en torsión	1,7 Nm/rad.	50 Nm/rad.	150 Nm/rad.
Máxima velocidad de rotación	12 000 rpm		

### casquillos AH

#### Casquillos de acoplamiento para encoders de eje hueco

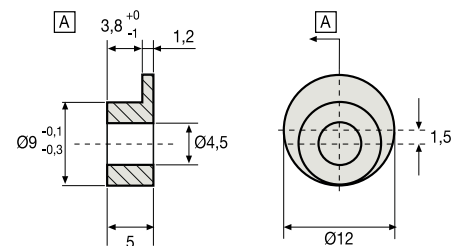
Los encoders de eje hueco van acompañados de un casquillo estándar de 6 mm de diámetro (Ø 6).

Pueden suministrarse también de los siguientes diámetros: Ø 3, Ø 4, Ø 6, Ø 7, Ø 8 y Ø 10 mm, 1/4" y 3/8".



### arandela AD-M

Arandela para sujeción del encoder rotativo modelos H, HP, S, SP.



Otros idiomas disponibles en el apartado de Descargas de la web de Fagor Automation.

Fagor Automation no se responsabiliza de los posibles errores de impresión o transcripción en el presente catálogo y se reserva el derecho de introducir sin previo aviso, cualquier modificación en las características de sus fabricados.



**Fagor Automation, S. Coop.**  
Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 039 800  
Fax: +34 943 791 712  
E-mail: [contact@fagorautomation.es](mailto:contact@fagorautomation.es)



Fagor Automation está acreditado por el Certificado de Empresa ISO 9001 y el marcado **CE** para todos sus productos.

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)



# worldwide automation