

# Serie 2

ENCODERS LINEALES

**FAGOR**  
AUTOMATION



Open  
to your  
world



# ABSOLUTOS

INTRODUCCIÓN	3
GAMA Y TECNOLOGÍA	6
SEÑALES ELÉCTRICAS DE SALIDA	8
<hr/>	
SERIE LA	10
SERIE G2A	12
SERIE S2A	14
SERIE SV2A	16
<hr/>	
CABLES Y ALARGADERAS	18

# INCREMENTALES

GAMA Y TECNOLOGÍA	24
SEÑALES ELÉCTRICAS DE SALIDA	26
<hr/>	
SERIE L	28
SERIE G2	30
SERIE S2A	32
SERIE SV2	34
<hr/>	
CABLES Y ALARGADERAS	36

# ENCODERS LINEALES

MÁS DE 40 AÑOS EN CONSTANTE EVOLUCIÓN

Fagor Automation fabrica encoders lineales con tecnología óptica de alta calidad y fiabilidad desde hace más de 40 años.

Para ello Fagor Automation crea, desarrolla y patenta, sistemas y componentes que por su diseño y por la utilización de innovadores métodos de producción, ofrecen la máxima calidad y prestaciones en toda la gama de productos.

Todo esto convierte a Fagor Automation en la alternativa más eficiente en el mundo de los sistemas de captación.

## A LA VANGUARDIA EN INSTALACIONES Y PROCESOS

Para garantizar la calidad y fiabilidad en todos sus productos, Fagor Automation dispone de la tecnología, instalaciones, medios de testeo y fabricación más avanzados: desde los equipos de control computerizado de temperatura, limpieza y humedad relativa –requeridas en el proceso de fabricación de los sistemas de captación (salas blancas)– hasta los laboratorios de ensayo climáticos, vibración y EMC para la certificación de los diseños.



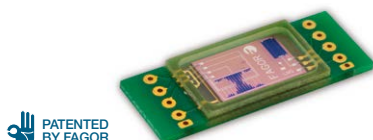
## CON LA TECNOLOGÍA MÁS AVANZADA

Un claro ejemplo de la apuesta de Fagor Automation por la tecnología y la calidad es la puesta en marcha en 2002 de su centro tecnológico **Aotek**, que ha supuesto un salto cualitativo en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. El éxito de esta inversión se refleja en el gran número de patentes y de elementos customizados lanzados desde entonces en los campos de la electrónica, óptica y mecánica.



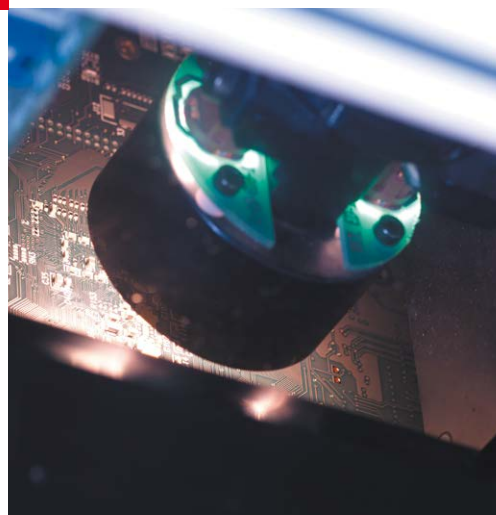
 PATENTED  
BY FAGOR

Tensor de fleje grabado



 PATENTED  
BY FAGOR

Custom de escaneado de franja



## LA ALTERNATIVA MÁS EFICIENTE

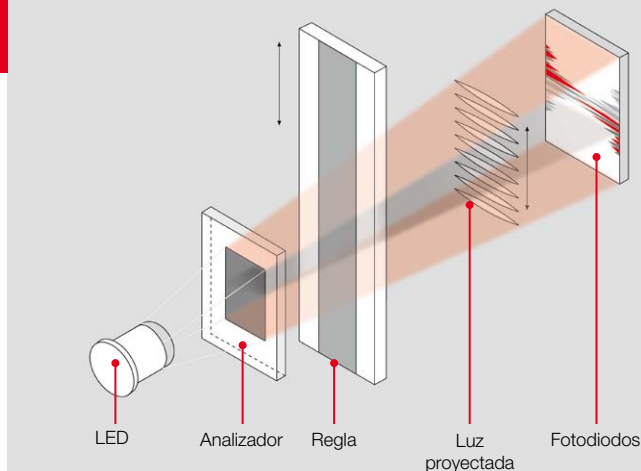
**Fagor Automation desarrolla con la máxima profesionalidad los tres puntos angulares en diseño de encoders: el diseño óptico, electrónico y mecánico. Obteniendo como resultado un producto en el estado del arte.**

### Diseño óptico

En la vanguardia de las tecnologías de medición, Fagor Automation utiliza tanto la transmisión como la reflexión óptica en sus gamas de encoders. Con nuevas técnicas de escaneado, como la nueva tecnología de escaneado de ventana única, la cual es más inmune a la contaminación lo que resulta crítico para operaciones en condiciones extremas, y además contribuye a lograr señales de gran calidad que minimizan los errores de interpolación y resulta en una mejor precisión del sistema de medida.

### Diseño electrónico

Los encoders de Fagor Automation cuentan con componentes electrónicos integrados de última generación. Gracias a ello se consigue la optimización de las señales a grandes velocidades de desplazamientos, con precisión micrométrica y resolución nanométrica.



### Diseño mecánico

Fagor Automation diseña y fabrica los más innovadores y efectivos sistemas de medición gracias a sus avanzados desarrollos mecánicos. Estos diseños, junto con los materiales utilizados, aportan al producto la robustez necesaria para asegurar el óptimo funcionamiento en sus diferentes aplicaciones.

## CALIDAD

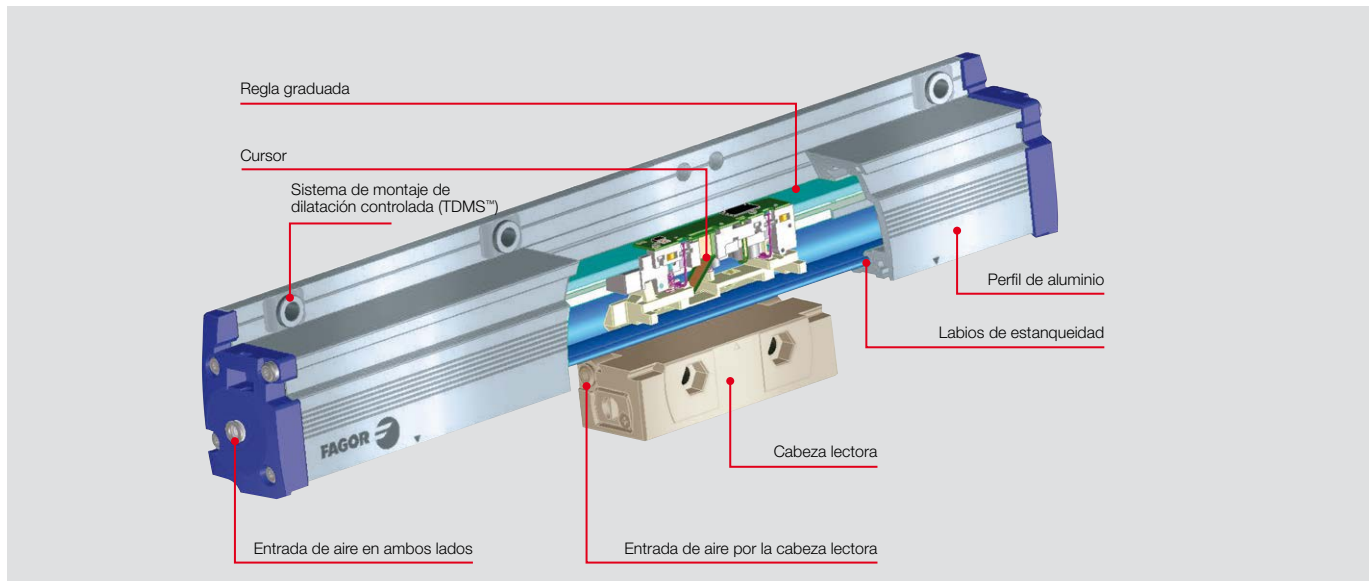
### Certificado de precisión

Todos y cada uno de los encoders Fagor se someten a un control final de precisión. Este control se realiza sobre una bancada de medición computerizada y equipada con un interferómetro láser situado en el interior de una cámara climatizada a una temperatura de 20°C. El gráfico resultante del control final de la precisión se entrega junto con cada encoder Fagor.

**La calidad de la medición se determina principalmente por:**

- La calidad de la grabación
- La calidad del proceso de escaneado
- La calidad de la electrónica que procesa las señales





## Comportamiento térmico

En el diseño de sus encoders, Fagor tiene en cuenta el efecto de los cambios en la temperatura sobre el comportamiento de los mismos. El factor de la temperatura no suele controlarse en la mayor parte de los centros de trabajo, lo que puede provocar imprecisiones en el resultado final de la pieza. Estos errores se reducen drásticamente usando el sistema **Thermal Determined Mounting System (TDMS™)**, que controla la dilatación, asegurando a su vez la precisión y repetibilidad de los encoders lineales.

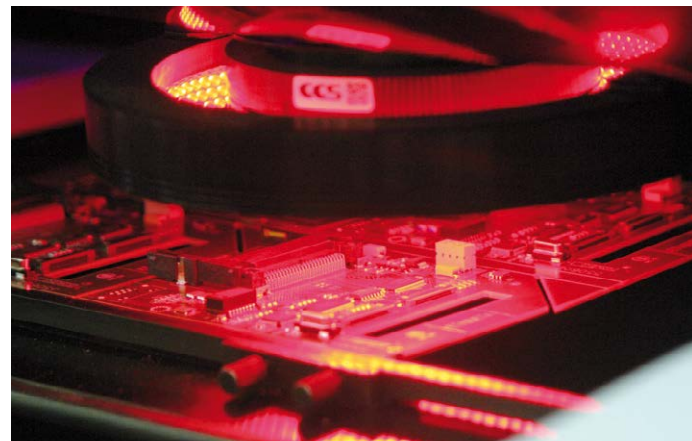
Para los encoders lineales de más de tres metros Fagor asegura un comportamiento térmico igual al de la bancada donde se monta el encoder mediante los amarres especiales situados en los extremos del encoder lineal.



## 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.





## Gama

**Es necesario evaluar la aplicación para garantizar que se ha instalado el encoder apropiado en la máquina.**

Para ello, hay que considerar los siguientes puntos:

**Instalación:** Este punto considera la longitud física de la instalación y el espacio disponible para ello.

Estos aspectos son fundamentales para determinar el tipo de encoder lineal a utilizar (tipo de perfil).

**Precisión:** Cada encoder lineal es suministrado con un gráfico que muestra la precisión del encoder lineal a lo largo de su curso de medición.

**Señal:** La selección de la señal considera los protocolos de comunicación compatibles con los principales fabricantes de controles numéricos y de reguladores.

**Resolución:** La resolución del control de las Máquinas-Herramienta se determina a partir del encoder lineal.

**Longitud de cable:** La longitud del cable depende del tipo de señal.

**Compatibilidad:** La señal debe ser compatible con el sistema de control.

**Velocidad:** Los requisitos de velocidad para la aplicación deberían evaluarse antes de elegir el encoder lineal.

**Impacto y vibración:** Los encoders lineales Fagor soportan vibraciones de hasta 200 m/s<sup>2</sup> e impactos de hasta 300 m/s<sup>2</sup>.

Serie	Sección	Cursos de medición
LA Largos		440 mm a 50 m
G2A Anchos		140 mm a 3.040 mm
S2A Reducidos		70 mm a 1.240 mm
SV2A Reducidos		70 mm a 2.040 mm

## Tecnología

**La medición absoluta, es una medida digital, precisa, rápida y directa sin necesidad de búsqueda de cero máquina. La posición está disponible desde la puesta en marcha de la máquina y puede ser solicitada en cualquier momento por el controlador al que esté conectado.**

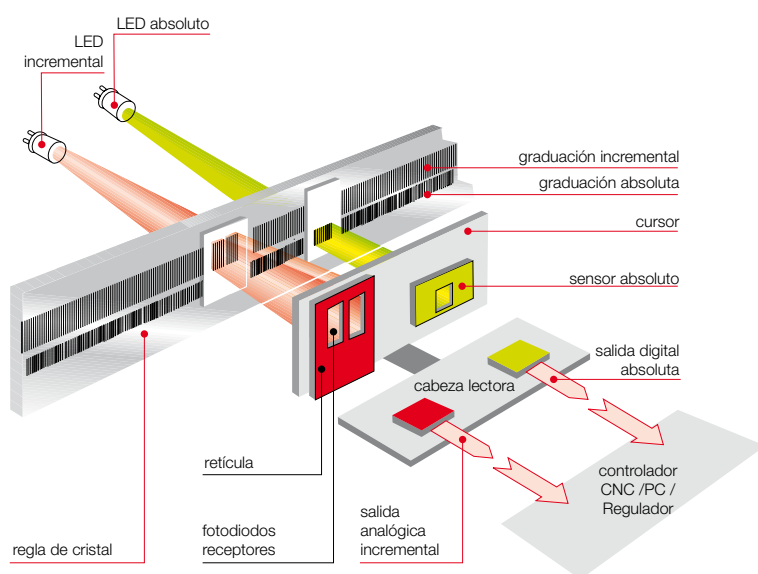
Estos encoders miden la posición de los ejes directamente, sin ningún elemento mecánico intermedio. Los errores producidos en la mecánica de la máquina se evitan porque el encoder está unido a la guía de la máquina y envía el dato real del desplazamiento al controlador; algunas de las fuentes de error 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.

Ambos métodos de medición disponen de dos grabaciones diferentes:

- **Graduación incremental:** Utilizada para generar las señales incrementales, que se cuentan internamente en la cabeza lectora. De la graduación incremental además, se generan las señales de salida analógica de 1 Vpp excepto en los sistemas que utilizan señales puramente digitales.
- **Graduación absoluta:** Es un código binario con una determinada secuencia especial que evita su repetición a lo largo de todo el recorrido del encoder.

En los encoders absolutos Fagor, la posición absoluta es calculada utilizando la información de ese código leído mediante un detector óptico de alta precisión y unos dispositivos específicos.

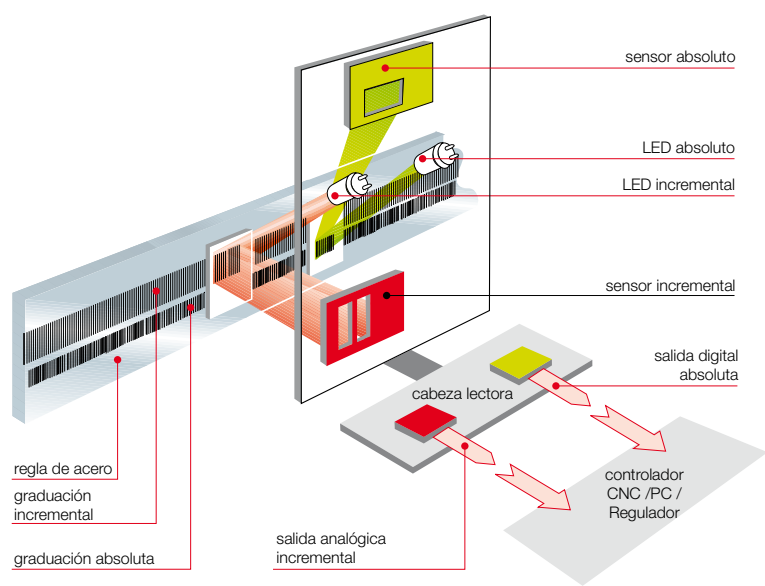
### Encoder de cristal graduado



Precisión	Señales	Pasos de medida Resolución hasta	Modelo	Pag.
± 5 µm	SSI + 1 Vpp FAGOR	0,1 µm	LA	10
	SSI + 1 Vpp SIEMENS®(*)	1 µm	LAS	
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0,01 µm	LAF / LAM / LAP / LAD	
	SIEMENS®(*)		LAD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C		LABC	
	YASKAWA®	0,009765625 µm	LAK	
± 5 µm y ± 3 µm	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0,1 µm	G2A / G2AS	12
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0,01 µm	G2AF / G2AM / G2AP / G2AD	
	SIEMENS®(*)		G2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C		G2ABC	
	YASKAWA®	0,009765625 µm	G2AK	
± 5 µm y ± 3 µm	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0,1 µm	S2A / S2AS	14
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0,01 µm	S2AF / S2AM / S2AP / S2AD	
	SIEMENS®(*)		S2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C		S2ABC	
	YASKAWA®	0,009765625 µm	S2AK	
± 5 µm y ± 3 µm	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0,1 µm	SV2A / SV2AS	16
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0,01 µm	SV2AF / SV2AM / SV2AP / SV2AD	
	SIEMENS®(*)		SV2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C		SV2ABC	
	YASKAWA®	0,009765625 µm	SV2AK	

(\*) SIEMENS®: válido para familia Solution Line y Sinumerik One.

Encoder de acero graduado



Encoders lineales

Fagor Automation utiliza dos métodos de medición en sus encoders absolutos lineales:

- Cristal graduado:** Para encoders lineales hasta 3.040 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 3.040 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.

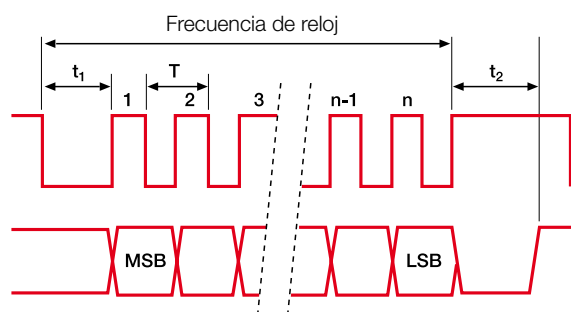
# SEÑALES

## ELÉCTRICAS DE SALIDA

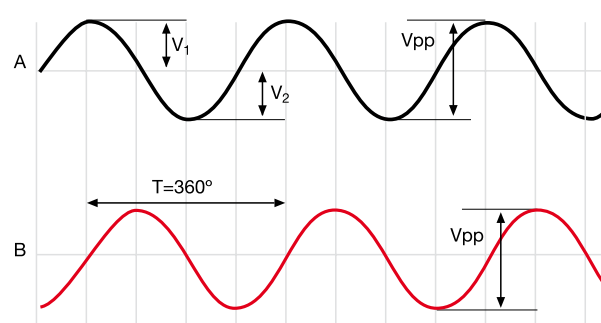
**Las señales eléctricas de salida vienen definidas en función del protocolo de comunicación. Los protocolos son lenguajes específicos que los encoders lineales utilizan para comunicarse con el controlador de la máquina (CNC , regulador, PLC...).**

Existen diferentes protocolos de comunicación en función del fabricante del CNC. Fagor Automation dispone de encoders absolutos con distintos protocolos de comunicación compatibles con los principales fabricantes de CNC del mercado como son FAGOR, FANUC®, MITSUBISHI®, SIEMENS®, PANASONIC® y otros.

### ┐┐ Absolutas



### ~ 1 Vpp diferenciales



### Sistemas FAGOR

#### Fagor FeeDat® Serial Interface

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de la placa SERCOS o la regulación QUERCUS.

Las características de comunicación rápida a 10 MHz permiten tiempos de cierre de lazo de 10 microsegundos.

La comunicación también incluye las alarmas, valores de las señales analógicas y otros parámetros del encoder.

Fagor FeeDat® es un protocolo de comunicación abierto que también se emplea para comunicarse con otros fabricantes de sistemas CNC.



placa contadora SERCOS

### Sistemas SIEMENS®

#### Interfaz DRIVE-CLiQ®

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de un cable con electrónica integrada en el conector que se conecta sin necesidad de módulos intermedios a la familia Solution Line y Sinumerik One.

### Sistemas FANUC®

#### Serial Interface for position feedback encoder

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través del dispositivo SDU (Separate Detector Unit) y es válido para las versiones del protocolo de comunicación FANUC® α y αi serial interface.

### Sistemas MITSUBISHI®

#### High Speed Serial Interface - HSSI

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través del regulador MDS Series y es válido para las versiones del protocolo de comunicación MITSUBISHI® versión Mit 03-2/4.





## Sistemas PANASONIC®

### Serial Communication

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de las series de reguladores MINAS.

- Los sistemas se pueden conectar a motores lineales, rotativos y motores DD.
- Disponen de un software de emparejamiento automático regulador/motor.
- Disponen de filtros de supresión de vibración y resonancia que pueden ajustarse automática o manualmente.
- Rango de reguladores entre 50 W y 15 kW a 100 V / 200 V / 400 V AC.
- Disponen de la prestación de seguridad de cancelación de Par.

Sistemas PANASONIC®  
Serie A5



## Sistemas con SSI o BiSS® C

Los interfaces de comunicación SSI o BiSS® C están ampliamente implantados en fabricantes de sistemas de regulación y control (FAGOR, SIEMENS®, etc). Los encoders absolutos con interfaz SSI o BiSS® C y los sistemas con dichos protocolos se pueden conectar siempre que ambos sean compatibles entre sí.

### 1. Sistemas con Serial Synchronous Interface - SSI

Estos sistemas sincronizan el interfaz SSI con las señales senoidales de 1 Vpp. Una vez adquirida la posición absoluta mediante el interfaz SSI, los encoder continúan operando con señales incrementales de 1 Vpp.

#### A. Sistemas FAGOR

##### Señales ABSOLUTAS

Transmisión	SSI transferencia serie síncrona vía RS 485
Niveles	EIA RS 485
Frecuencia reloj	100 KHz - 500 KHz
Max. bit (n)	32
T	1 µs + 10 µs
t <sub>1</sub>	> 1 µs
t <sub>2</sub>	20 µs - 35 µs
SSI	Binario
Paridad	No

##### 1 Vpp Señales DIFERENCIALES

Señales	A, /A, B, /B
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	20, 40 µm
Alimentación V	5 V ± 10%
Máx. longitud cable	75 metros
A,B centrado:  V <sub>1</sub> -V <sub>2</sub>   / 2 V <sub>pp</sub>	< 0,065
Relación A&B: V <sub>App</sub> / V <sub>Bpp</sub>	0,8÷1,25
Desfase A&B	90°±10°

#### B. Sistemas SIEMENS®

La conexión del encoder absoluto con sistemas SIEMENS® se realiza a través de los módulos SME 25 o SMC 20 de la familia Solution Line y Sinumerik One.

##### Señales ABSOLUTAS

Transmisión	SSI transferencia serie síncrona vía RS 485
Niveles	EIA RS 485
Frecuencia reloj	100 KHz - 500 KHz
Max. bit (n)	28
T	1 µs + 10 µs
t <sub>1</sub>	> 1 µs
t <sub>2</sub>	20 µs - 35 µs
SSI	Gray
Paridad	Si

##### 1 Vpp Señales DIFERENCIALES

Señales	A, /A, B, /B
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	20, 40 µm
Alimentación V	5 V ± 10%
Máx. longitud cable	100 metros
A,B centrado:  V <sub>1</sub> -V <sub>2</sub>   / 2 V <sub>pp</sub>	< 0,065
Relación A&B: V <sub>App</sub> / V <sub>Bpp</sub>	0,8÷1,25
Desfase A&B	90°±10°

#### C. Otros sistemas

Consultar con FAGOR la compatibilidad de los encoders con otros sistemas.

### 2. Sistemas con interfaz BiSS® C

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales o digital más senoidales 1 Vpp.

El encoder absoluto con protocolo BiSS® C BP3 compatible con BiSS® C Unidirectional.

La conexión del encoder absoluto se realiza al regulador o sistema con Interfaz BiSS® C BP3 o BiSS® C unidirectional. Consultar con FAGOR la compatibilidad de los encoders con estos sistemas.

# Serie LA



## Especialmente adecuadas para máquinas en entornos con estándares altos de velocidad y vibración.

Su especial sistema de montaje asegura un comportamiento térmico idéntico al de la bancada donde se monta el encoder lineal. Esto se logra a través de los amarres flotantes de los extremos con la base de la máquina y con el tensionado del fleje grabado de acero. Este sistema elimina los errores producidos por los cambios de temperatura y garantiza la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

El paso de la graduación del fleje es de 40 µm. Los cursos de medición superiores a 4.040 mm se consiguen utilizando módulos.

### Curso de medición en milímetros:

Cursos de medición a partir de 440 mm hasta 50 m en incrementos de 200 mm. Para longitudes superiores, consultar a Fagor Automation.

### Descripción de modelos:

- LA: Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- LAS: Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- LAF: Encoders lineales absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- LAM: Encoders lineales absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- LAP: Encoders lineales absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- LAD + EC-PA-DQ1: Encoders lineales absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- LAD: Encoders lineales absolutos con protocolo Feedat® para FAGOR y otros.
- LABC: Encoders lineales absolutos con protocolo BiSS® C.
- LAK: Encoders lineales absolutos con protocolo YASKAWA®.

## Características

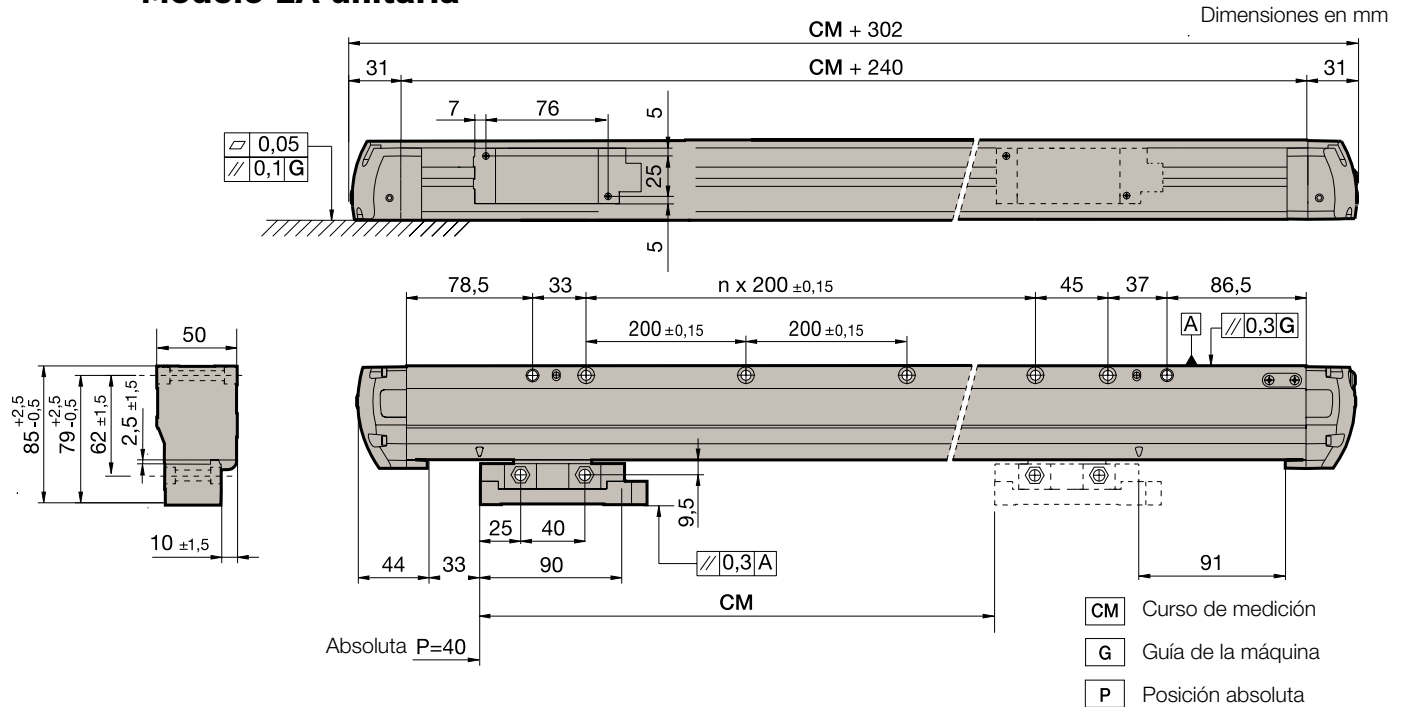
	LA	LAS	LAF	LAM / LAP / LAD + EC-PA-DQ1	LAD	LABC	LAK
Medición	Incremental: mediante regla de acero inoxidable de 40 µm de paso de rayado Absoluta: lectura óptica de un código binario secuencial						
Coefficiente de expansión térmica del fleje de acero	$\alpha_{\text{termi}}$ : 11 ppm/K aprox.						
Resolución de la medición	0,1 µm / 1 µm	Interfaz α 0,05 µm 0,01 µm	Interfaz αi 0,0125 µm 0,00125 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Señales de salida	~ 1 Vpp	—	—	—	—	(***)	—
Periodo de la señal incremental	40 µm	—	—	—	—	—	—
Frecuencia límite	< 50 kHz para 1 Vpp	—	—	—	—	—	—
Longitud de cable permitida	75 m (*)	100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m
Tensión de alimentación	5V ± 10%, < 250 mA (sin carga)						
Precisión del fleje	± 5 µm/m						
Velocidad máxima	120 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min
Vibración máxima	100 m/s <sup>2</sup>						
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27						
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida						
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 presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar						
Cabeza lectora	Con conector incorporado Conexión ambos lados cabeza lectora						

(\*) Para otras longitudes consultar con Fagor Automation.

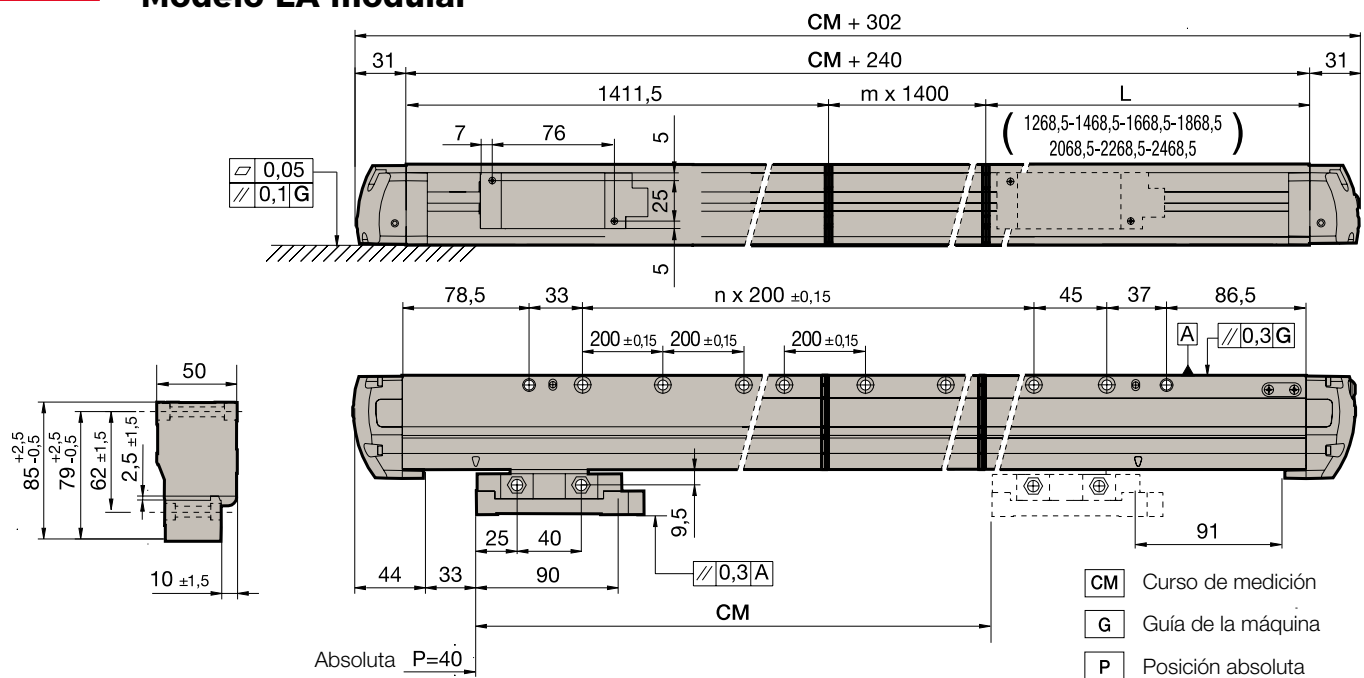
(\*\*) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(\*\*\*) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

## Modelo LA unitaria



## Modelo LA 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 Lineal: LAF10-102-A

L	A	F	10	102			A
<b>Tipo de perfil para espacios largos</b>	<b>Letra identificativa de encoder absoluto</b>	<b>Tipo de protocolo de comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR)</li> <li>D: Protocolo FeedDat® (FAGOR) (*)</li> <li>S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL)</li> <li><b>F: Protocolo FANUC® (α y αi)</b></li> <li>M: Protocolo MITSUBISHI® CNC</li> <li>P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita)</li> <li>BC: Protocolo BiSS® C</li> <li>K: Protocolo YASKAWA®</li> </ul>	<b>Resolución (1):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: hasta 0,1 μm (**)</li> <li>50: 0,05 μm</li> <li><b>10: 0,01 μm</b></li> <li>212: 0,009765625 μm (***)</li> <li>209: 0,078125 μm (***)</li> </ul>	<b>Código de longitud para pedidos:</b> En el ejemplo (102) = 10.240 mm	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: ± 10 μm/m</li> <li>5: ± 5 μm/m (****)</li> </ul>	<b>Versión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: estándar</li> <li>M: espejo</li> </ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Sin entrada</li> <li><b>A: Con entrada</b></li> </ul>

(1): no son posibles todas las combinaciones de protocolos y resoluciones. La tabla de características indica las resoluciones disponibles para cada protocolo.

(\*) : más EC-PA-DQ1 con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

(\*\*): sólo para modelos SSI.

(\*\*\*): sólo para modelos YASKAWA®.

(\*\*\*\*): sólo para modelos unitarios.

# Serie G2A



**Encoder lineal con cabeza lectora de dimensiones reducidas, entrada de aire y conector en ambos lados, con cabeza roscada para distintas opciones de montaje sin necesidad de emplear tuercas.**

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad y vibración.

Su especial diseño de los puntos de amarre del encoder lineal (TDMS™), reduce drásticamente los errores garantizando la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

## Cursos de medición en milímetros:

140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940 • 1.040 •  
1.140 • 1.240 • 1.340 • 1.440 • 1.540 • 1.640 • 1.740 • 1.840 •  
2.040 • 2.240 • 2.440 • 2.640 • 2.840 • 3.040

## Descripción de modelos:

- G2A: Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- G2AS: Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- G2AF: Encoders lineales absolutos con protocolo FANUC® ( $\alpha$  y  $\alpha$ i).
- G2AM: Encoders lineales absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- G2AP: Encoders lineales absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- G2AD + EC-PA-DQ1: Encoders lineales absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- G2AD: Encoders lineales absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- G2ABC: Encoders lineales absolutos con protocolo BiSS® C.
- G2AK: Encoders lineales absolutos con protocolo YASKAWA®.

## Características

	G2A / G2AS		G2AF	G2AM / G2AP / G2AD + EC-PA-DQ1	G2AD	G2ABC	G2AK
Medición	Incremental: mediante regla de cristal graduado de 20 $\mu$ m de paso de rayado Absoluta: lectura óptica de un código binario secuencial						
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	$\alpha_{\text{term}}: 8 \text{ ppm/K aprox.}$						
Resolución de la medición	0,1 $\mu$ m	Interfaz $\alpha$ 0,05 $\mu$ m 0,01 $\mu$ m	Interfaz $\alpha$ i 0,0125 $\mu$ m 0,00125 $\mu$ m	0,01 $\mu$ m / 0,05 $\mu$ m	0,01 $\mu$ m / 0,05 $\mu$ m	0,01 $\mu$ m / 0,05 $\mu$ m	0,009765625 $\mu$ m / 0,078125 $\mu$ m
Señales de salida	~ 1 Vpp	—	—	—	—	(***)	—
Período de la señal incremental	20 $\mu$ m	—	—	—	—	—	—
Frecuencia límite	< 100 kHz para 1 Vpp	—	—	—	—	—	—
Longitud de cable permitida	75 m (*) 100 m	30 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m
Tensión de alimentación	5V $\pm$ 10%, < 250 mA (sin carga)						
Precisión	$\pm 5 \mu\text{m/m}$ $\pm 3 \mu\text{m/m}$						
Velocidad máxima	180 m/min						
Vibración máxima	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6						
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27						
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida						
Fuerza de desplazamiento	< 5 N						
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C						
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C						
Peso	0,25 kg + 2,25 kg/m						
Humedad relativa	20 ... 80 %						
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 $\pm$ 0,2 bar						
Cabeza lectora	Con conector incorporado Conexión ambos lados cabeza lectora						

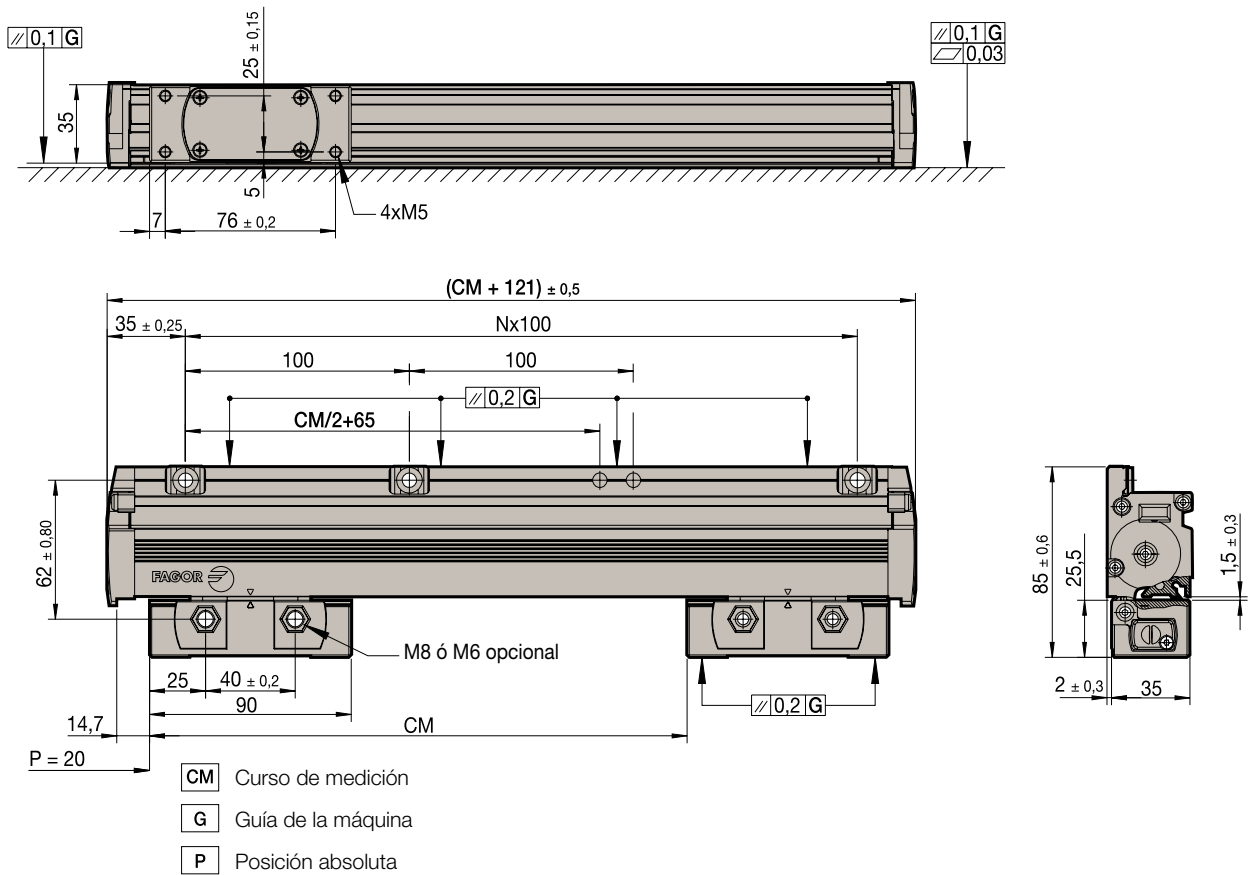
(\*) Para otras longitudes consultar con Fagor Automation.

(\*\*) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(\*\*\*) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

## Modelo G2A

Dimensiones en mm



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

## Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: G2AF10-1640-5-A-T

G2	A	F	10	1640	5	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios anchos cabeza reducida</b>	<b>Letra identificativa de encoder absoluto</b>	<b>Tipo de protocolo de comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR)</li> <li>• D: Protocolo FeedDat® (FAGOR) (*)</li> <li>• S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL)</li> <li>• <b>F: Protocolo FANUC® (<math>\alpha</math> y <math>\alpha i</math>)</b></li> <li>• M: Protocolo MITSUBISHI® CNC</li> <li>• P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita)</li> <li>• BC: Protocolo BiSS® C</li> <li>• K: Protocolo YASKAWA®</li> </ul>	<b>Resolución (1):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio vacío: hasta 0,1 <math>\mu\text{m}</math> (**)</li> <li>• 50: 0,05 <math>\mu\text{m}</math></li> <li>• <b>10: 0,01 <math>\mu\text{m}</math></b></li> <li>• 211: 0,009765625 <math>\mu\text{m}</math> (***)</li> <li>• 208: 0,078125 <math>\mu\text{m}</math> (***)</li> </ul>	<b>Curso de medición en mm:</b> En el ejemplo (1640) = 1.640 mm	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>5: <math>\pm 5 \mu\text{m}</math></b></li> <li>• 3: <math>\pm 3 \mu\text{m}</math></li> </ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A: Con entrada</b></li> </ul>	<b>Roscado cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio vacío: M8</li> <li>• <b>T: M6</b></li> </ul>

(1): no son posibles todas las combinaciones de protocolos y resoluciones. La tabla de características indica las resoluciones disponibles para cada protocolo.

(\*): más EC-PA-DQ1 con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

(\*\*): sólo para modelos SSI.

(\*\*\*): sólo para modelos YASKAWA®.

# Serie S2A



## Encoder lineal con opción de cabeza roscada para distintas opciones de montaje sin necesidad de emplear tuercas.

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad, vibración y espacios reducidos.


### Cursos de medición en milímetros:

70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 570 • 620 • 670 • 720 • 770 • 820 • 870 • 920 • 1.020 • 1.140 • 1.240

### Descripción de modelos:

- S2A:** Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- S2AS:** Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- S2AF:** Encoders lineales absolutos con protocolo FANUC® ( $\alpha$  y  $\alpha i$ ).
- S2AM:** Encoders lineales absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- S2AP:** Encoders lineales absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- S2AD + EC-PA-DQ1:** Encoders lineales absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- S2AD:** Encoders lineales absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- S2ABC:** Encoders lineales absolutos con protocolo BiSS® C.
- S2AK:** Encoders lineales absolutos con protocolo YASKAWA®.

## Características

	S2A / S2AS	S2AF	S2AM / S2AP / S2AD + EC-PA-DQ1	S2AD	S2ABC	S2AK						
Medición	Incremental: mediante regla de cristal graduado de 20 µm de paso de rayado Absoluta: lectura óptica de un código binario secuencial											
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	α <sub>therm</sub> : 8 ppm/K aprox.											
Resolución de la medición	0,1 µm	<table><tr><td>Interfaz α</td><td>Interfaz αi</td></tr><tr><td>0,05 µm</td><td>0,0125 µm</td></tr><tr><td>0,01 µm</td><td>0,00125 µm</td></tr></table>	Interfaz α	Interfaz αi	0,05 µm	0,0125 µm	0,01 µm	0,00125 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Interfaz α	Interfaz αi											
0,05 µm	0,0125 µm											
0,01 µm	0,00125 µm											
Señales de salida	 1 Vpp	—	—	—	(***)	—						
Período de la señal incremental	20 µm	—	—	—	—	—						
Frecuencia límite	< 100 kHz para 1 Vpp	—	—	—	—	—						
Longitud de cable permitida	75 m (*)   100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m						
Tensión de alimentación	5V ± 10 %, < 250 mA (sin carga)											
Precisión	± 5 µm/m ± 3 µm/m											
Velocidad máxima	180 m/min											
Vibración máxima	100 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6											
Impacto máximo	300 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27											
Aceleración máxima	100 m/s² en la dirección de medida											
Fuerza de desplazamiento	< 4 N											
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C											
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C											
Peso	0,2 kg + 0,50 kg/m											
Humedad relativa	20 ... 80 %											
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar											
Cabeza lectora	Con conector incorporado											

(\*) Para otras longitudes consultar con Fagor Automation.

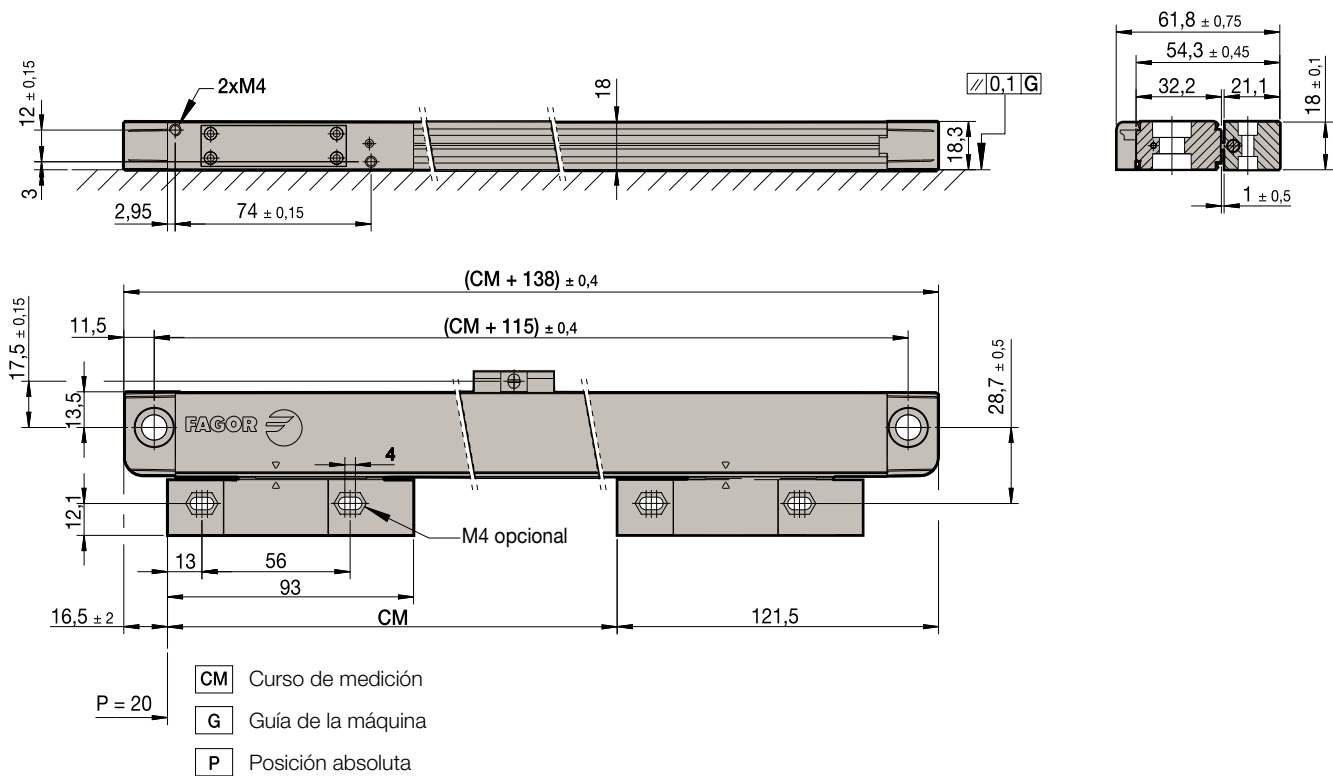
(\*\*) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(\*\*\*) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.



Modelo S2A

Dimensiones en mm



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

Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: S2AM10-1140-5-A-T

S2	A	M	10	1140	5	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios reducidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>S2: fijación estándar para vibraciones hasta 100 m/s<sup>2</sup></li></ul>	<b>Letra identificativa de encoder absoluto</b>	<b>Tipo de protocolo de comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR)</li><li>D: Protocolo FeedDat® (FAGOR) (*)</li><li>S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL)</li><li>F: Protocolo FANUC® (α y αi)</li><li>M: Protocolo MITSUBISHI® CNC</li><li>P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita)</li><li>BC: Protocolo BISS® C</li><li>K: Protocolo YASKAWA®</li></ul>	<b>Resolución (1):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Espacio vacío: hasta 0,1 μm (**)</li><li>50: 0,05 μm</li><li>10: 0,01 μm</li><li>211: 0,009765625 μm (***)</li><li>208: 0,078125 μm (***)</li></ul>	<b>Curso de medición en mm:</b> <p>En el ejemplo (1140) = 1.140 mm</p>	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>5: ± 5 μm</li><li>3: ± 3 μm</li></ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>A: Con entrada</li></ul>	<b>Roscado cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Espacio vacío: No</li><li>T: M4</li></ul>

(1): no son posibles todas las combinaciones de protocolos y resoluciones. La tabla de características indica las resoluciones disponibles para cada protocolo.  
(\*) : más EC-PA-DQ1 con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).  
(\*\*) : sólo para modelos SSI.  
(\*\*\*) : sólo para modelos YASKAWA®.

# Serie SV2A



**Encoder lineal con opción de cabeza roscada para distintas opciones de instalación sin necesidad de emplear tuercas. Soporte de montaje de reducidas dimensiones, con opción de apriete superior e inferior para facilitar la instalación.**

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad, vibración y espacios reducidos.

Su especial diseño de los puntos de amarre del encoder lineal (TDMS™), reduce drásticamente los errores garantizando la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

#### Cursos de medición en milímetros:

70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 570 •  
620 • 670 • 720 • 770 • 820 • 870 • 920 • 970 • 1.020 • 1.070 •  
1.140 • 1.240 • 1.340 • 1.440 • 1.540 • 1.640 • 1.740 • 1.840 • 2.040

#### Descripción de modelos:

- SV2A:** Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- SV2AS:** Encoders lineales absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- SV2AF:** Encoders lineales absolutos con protocolo FANUC® ( $\alpha$  y  $\alpha i$ ).
- SV2AM:** Encoders lineales absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- SV2AP:** Encoders lineales absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- SV2AD + EC-PA-DQ1:** Encoders lineales absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- SV2AD:** Encoders lineales absolutos con protocolo FeedDat® para FAGOR y otros.
- SV2ABC:** Encoders lineales absolutos con protocolo BiSS® C.
- SV2AK:** Encoders lineales absolutos con protocolo YASKAWA®.

## Características

	SV2A / SV2AS	SV2AF		SV2AM / SV2AP / SV2AD + EC-PA-DQ1	SV2AD	SV2ABC	SV2AK
Medición	Incremental: mediante regla de cristal graduado de 20 µm de paso de rayado Absoluta: lectura óptica de un código binario secuencial						
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	α <sub>term</sub> : 8 ppm/K aprox.						
Resolución de la medición	0,1 µm	Interfaz α 0,05 µm 0,01 µm	Interfaz αi 0,0125 µm 0,00125 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Señales de salida	~ 1 Vpp	—		—	—	(***)	—
Período de la señal incremental	20 µm	—		—	—	—	—
Frecuencia límite	< 100 kHz para 1 Vpp	—		—	—	—	—
Longitud de cable permitida	75 m (*)    100 m	30 m		30 m	100 m	(**)	30 m
Tensión de alimentación	5V ± 10 %, < 250 mA (sin carga)						
Precisión	± 5 µm/m ± 3 µm/m						
Velocidad máxima	180 m/min						
Vibración máxima	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6						
Impacto máximo	300 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27						
Aceleración máxima	100 m/s² en la dirección de medida						
Fuerza de desplazamiento	< 4 N						
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C						
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C						
Peso	0,25 kg + 1,55 kg/m						
Humedad relativa	20 ... 80 %						
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar						
Cabeza lectora	Con conector incorporado						

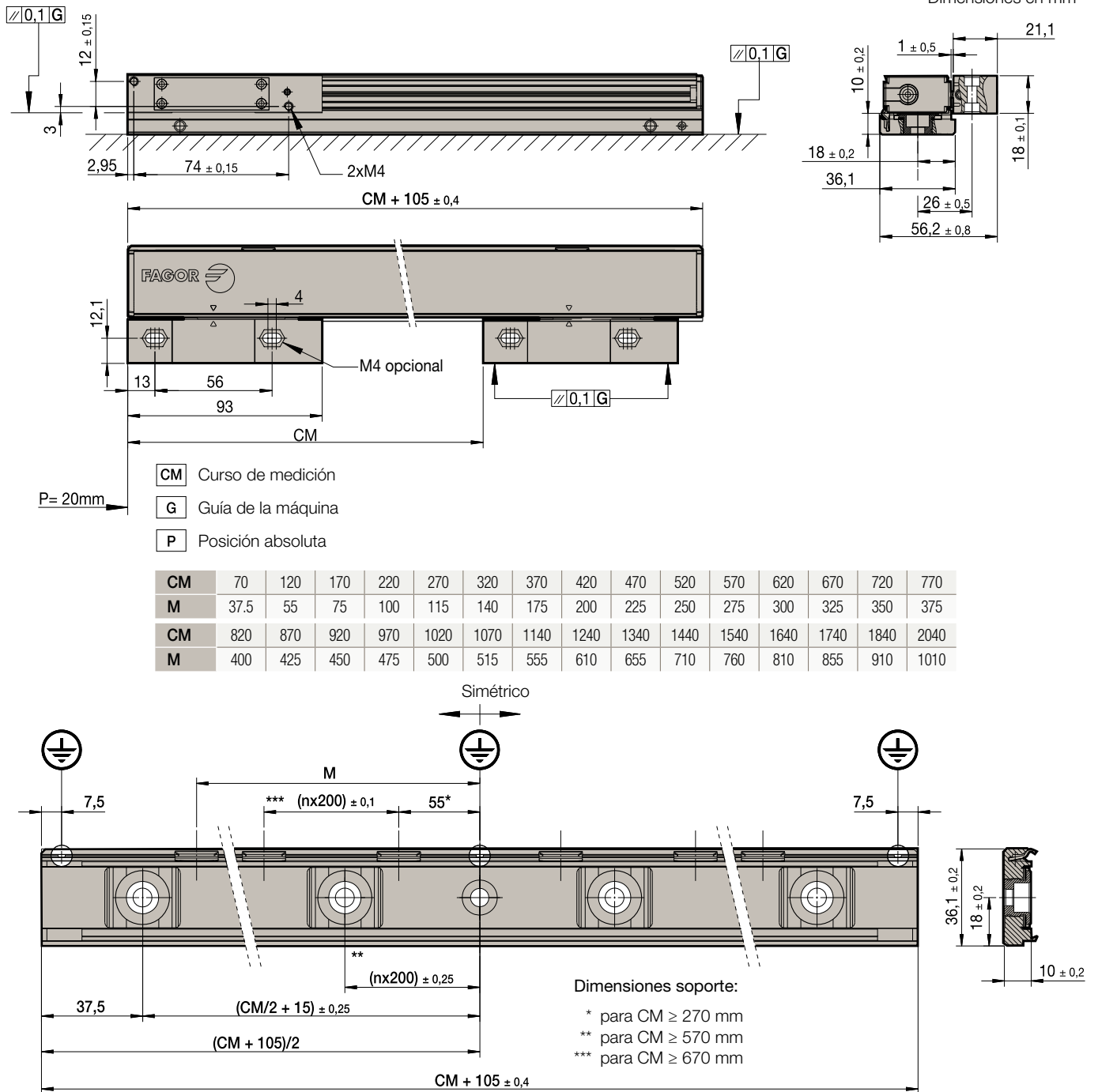
(\*) Para otras longitudes consultar con Fagor Automation.

(\*\*) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(\*\*\*) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

## Modelo SV2A

Dimensiones en mm



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

## Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: SV2AF10-1640-5-B-A-T

SV2	A	F	10	1640	5	B	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios reducidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SV2: fijación al soporte para vibraciones hasta <math>200 \text{ m/s}^2</math></li> </ul>	<b>Letra identificativa de encoder absoluto</b>	<b>Tipo de protocolo de comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR)</li> <li>D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (*)</li> <li>S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL)</li> <li>F: Protocolo FANUC® (<math>\alpha</math> y <math>\alpha i</math>)</li> <li>M: Protocolo MITSUBISHI® CNC</li> <li>P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita)</li> <li>BC: Protocolo BiSS® C</li> <li>K: Protocolo YASKAWA®</li> </ul>	<b>Resolución (1):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: hasta <math>0,1 \mu\text{m}</math> (**)</li> <li>50: <math>0,05 \mu\text{m}</math></li> <li>10: <math>0,01 \mu\text{m}</math></li> <li>211: <math>0,009765625 \mu\text{m}</math> (***)</li> <li>208: <math>0,078125 \mu\text{m}</math> (***)</li> </ul>	<b>Curso de medición en mm:</b> <p>En el ejemplo (1640) = <math>1.160 \text{ mm}</math></p>	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5: <math>\pm 5 \mu\text{m}</math></li> <li>3: <math>\pm 3 \mu\text{m}</math></li> </ul>	<b>Encoder lineal con soporte incorporado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>B: Con soporte incorporado para vibraciones hasta <math>200 \text{ m/s}^2</math></li> </ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Con entrada</li> </ul>	<b>Roscado cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: No</li> <li>T: M4</li> </ul>

(1): no son posibles todas las combinaciones de protocolos y resoluciones. La tabla de características indica las resoluciones disponibles para cada protocolo.

(\*) : más EC-PA-DQ1 con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

(\*\*) : sólo para modelos SSI.

(\*\*\*) : sólo para modelos YASKAWA®.

# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN SSI

### HASTA 9 METROS

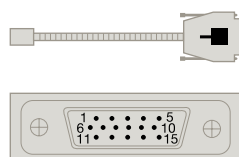
Conector para conexión directa con FAGOR

#### EC-...B-D

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector SUB D 15 HD (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
1	A	Verde
2	/A	Amarillo
3	B	Azul
4	/B	Rojo
5	Data	Gris
6	/Data	Rosa
7	Clock	Negro
8	/Clock	Violeta
9	+5 V	Marrón
10	+5 V sensor	Verde claro
11	0 V	Blanco
12	0 V sensor	Naranja
15	Tierra	Malla interna
Carcasa	Tierra	Malla externa



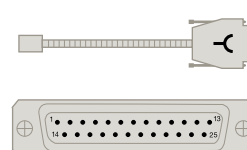
Conector para conexión directa con SIEMENS® SMC20

#### EC-...B-S1

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector SUB D 25 (Pin hembra ⚡)

Pin	Señal	Color
3	A	Verde
4	/A	Amarillo
6	B	Azul
7	/B	Rojo
15	Data	Gris
23	/Data	Rosa
10	Clock	Negro
12	/Clock	Violeta
1	+5 V	Marrón
14	+5 V sensor	Verde claro
2	0 V	Blanco
16	0 V sensor	Naranja
5	Tierra	Malla interna
Carcasa	Tierra	Malla externa



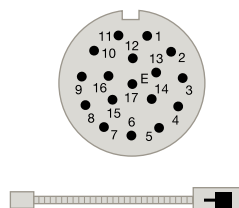
Conector para conexión directa con SIEMENS® SME25

#### EC-...B-C9

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector M23 17 (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
15	A	Verde
16	/A	Amarillo
12	B	Azul
13	/B	Rojo
14	Data	Gris
17	/Data	Rosa
8	Clock	Negro
9	/Clock	Violeta
7	+5 V	Marrón
1	+5 V sensor	Verde claro
10	0 V	Blanco
4	0 V sensor	Naranja
11	Tierra	Malla interna
Carcasa	Tierra	Malla externa



**A PARTIR DE 9 METROS**

Para conexión con FAGOR: **Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-D**

Para conexión con SIEMENS® SMC20: **Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-S1**

Para conexión con SIEMENS® SME25: **Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-C9**

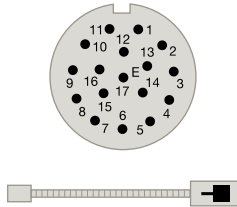
**EC-...B-C9**

**Longitudes:** 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
15	A	Verde
16	/A	Amarillo
12	B	Azul
13	/B	Rojo
14	Data	Gris
17	/Data	Rosa
8	Clock	Negro
9	/Clock	Violeta
7	+5 V	Marrón
1	+5 V sensor	Verde claro
10	0 V	Blanco
4	0 V sensor	Naranja
11	Tierra	Malla interna
Carcasa	Tierra	Malla externa

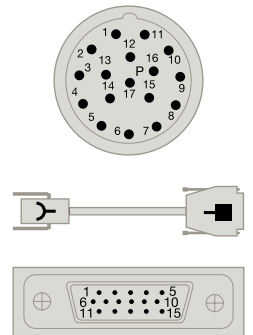
**alargadera XC-C8-...F-D**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector SUB D 15 HD (Pin macho ■)

Pin	Pin	Señal	Color
15	1	A	Verde/Negro
16	2	/A	Amarillo/Negro
12	3	B	Azul/Negro
13	4	/B	Rojo/Negro
14	5	Data	Gris
17	6	/Data	Rosa
8	7	Clock	Violeta
9	8	/Clock	Amarillo
7	9	+5 V	Marrón/Verde
1	10	+5 V sensor	Azul
10	11	0 V	Blanco/Verde
4	12	0 V sensor	Blanco
11	15	Tierra	Malla interna
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla externa

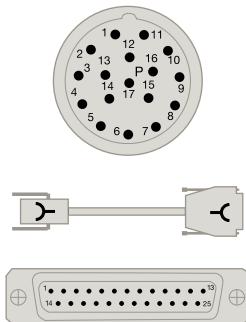
**alargadera XC-C8-...F-S1**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector SUB D25 (Pin hembra ⤴)

Pin	Pin	Señal	Color
15	3	A	Verde/Negro
16	4	/A	Amarillo/Negro
12	6	B	Azul/Negro
13	7	/B	Rojo/Negro
14	15	Data	Gris
17	23	/Data	Rosa
8	10	Clock	Violeta
9	12	/Clock	Amarillo
7	1	+5 V	Marrón/Verde
1	14	+5 V sensor	Azul
10	2	0 V	Blanco/Verde
4	16	0 V sensor	Blanco
11	5	Tierra	Malla interna
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla externa

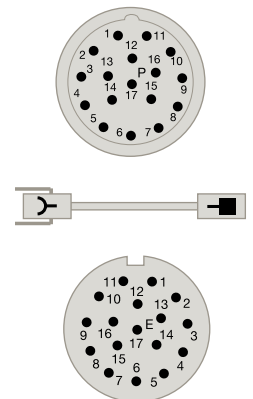
**alargadera XC-C8-...F-C9**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

Pin	Pin	Señal	Color
15	15	A	Verde/Negro
16	16	/A	Amarillo/Negro
12	12	B	Azul/Negro
13	13	/B	Rojo/Negro
14	14	Data	Gris
17	17	/Data	Rosa
8	8	Clock	Violeta
9	9	/Clock	Amarillo
7	7	+5 V	Marrón/Verde
1	1	+5 V sensor	Azul
10	10	0 V	Blanco/Verde
4	4	0 V sensor	Blanco
11	11	Tierra	Malla interna
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla externa



# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN A OTROS CNC'S

### HASTA 9 METROS

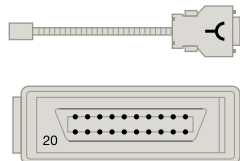
Conector para conexión directa con FANUC®

#### EC-...PA-FN

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra)

Pin	Señal	Color
1	Data	Verde
2	/Data	Amarillo
5	Request	Azul
6	/Request	Rojo
9	+5 V	Marrón
18-20	+5 V sensor	Gris
12	0 V	Blanco
14	0 V sensor	Rosa
16	Tierra	Malla



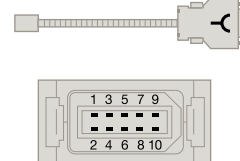
Conector para conexión directa con MITSUBISHI®

#### EC-...AM-MB

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector rectangular 10-pin MOLEX/3M (Pin hembra)

Pin	Señal	Color
7	SD (MD)	Verde
8	/SD (MD)	Amarillo
3	RQ (MR)	Gris
4	/RQ (MR)	Rosa
1	+5 V	Marrón + violeta
2	0 V	Blanco + negro + azul
Carcasa	Tierra	Malla



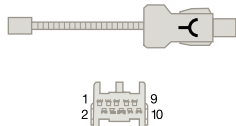
Conector para conexión directa con PANASONIC® MINAS A5

#### EC-...PA-PN5

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector PANASONIC 10 pin (Pin hembra)

Pin	Señal	Color
3	Data	Verde
4	/Data	Amarillo
1	+5 V	Marrón + gris
2	0 V	Blanco + rosa
Carcasa	Tierra	Malla



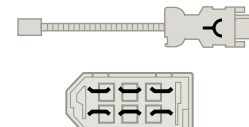
Conector para conexión directa con YAKASAWA®

#### EC-...PA-PN

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector 6-pin MOLEX (Pin hembra)

Pin	Señal	Color
5	Data	Verde
6	/Data	Amarillo
1	+5 V	Marrón + Gris
2	0 V	Blanco + Rosa
Carcasa	Tierra	Malla



Conector para conexión con alargadera (M12 H-RJ45) a SIEMENS® Sinamics/Sinumerik®

#### EC-...PA-DQ1-M

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Pin	Señal
3	RXP
4	RXN
6	TXN
7	TXP
1	Vcc (24 V)
5	0 V





**A PARTIR DE 9 METROS**

Para conexión con FANUC®:

Cable EC-... B-C9 + alargadera XC-C8-... -FN

Cable EC-... PA-M1-N + alargadera XC-M2-...D- FN

Para conexión con MITSUBISHI®: Cable EC-... B-C9-F + alargadera XC-C8-... -MB

Para conexión con PANASONIC® MINAS A5: Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...A-PN5

Para conexión con SIEMENS®:

Conector RJ 45 con IP 20: Cable EC-...PA-DQ1-M / EC-...PA-DQS-M + alargadera XC- M2-...S-RJ2

Conector RJ 45 con IP 67: Cable EC-...PA-DQ1-M / EC-...PA-DQS-M + alargadera XC- M2-...S-RJ6

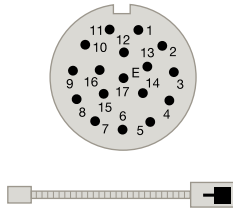
**EC-...B-C9**

**Longitudes:** 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
14	Data	Gris
17	/Data	Rosa
8	Request	Negro
9	/Request	Violeta
7	+5 V	Marrón
1	+5 V sensor	Verde claro
10	0 V	Blanco
4	0 V sensor	Naranja
Carcasa	Tierra	Malla

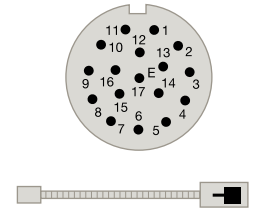
**EC-...B-C9-F**

**Longitudes:** 1 y 3 metros con Ferrita

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
14	Data	Gris
17	/Data	Rosa
8	Request	Negro
9	/Request	Violeta
7	+5 V	Marrón
1	+5 V sensor	Verde claro
10	0 V	Blanco
4	0 V sensor	Naranja
Carcasa	Tierra	Malla

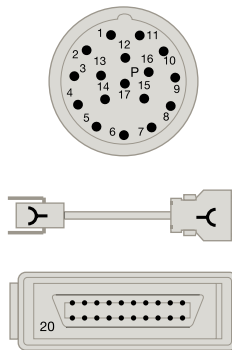
**alargadera XC-C8-...-FN**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ♂)

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra ♂)

Pin	Pin	Señal	Color
14	1	Data	Gris
17	2	/Data	Rosa
8	5	Request	Violeta
9	6	/Request	Amarillo
7	9	+5 V	Marrón/Verde
1	18-20	+5 V sensor	Azul
10	12	0 V	Blanco/Verde
4	14	0 V sensor	Blanco
Carcasa	16	Tierra	Malla

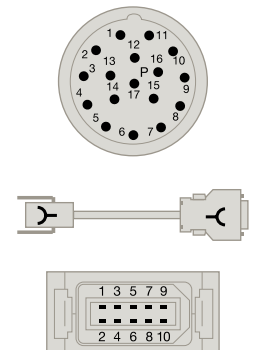
**alargadera XC-C8-...-MB**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ♂)

Conector rectangular 10-pin MOLEX/3M (Pin hembra ♂)

Pin	Pin	Señal	Color
8	7	SD (MD)	Violeta
9	8	/SD (MD)	Amarillo
14	3	RQ (MR)	Gris
17	4	/RQ (MR)	Rosa
7	1	+5 V	Marrón/Verde
1	1	+5 V sensor	Azul
10	2	GND	Blanco/Verde
4	2	0 V sensor	Blanco
12	2	SEL	Negro
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla

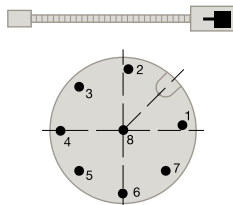
**EC-...PA-M1-N**

**Longitudes:** 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M12 8 pin (Pin macho ■)

Pin	Señal	Color
8 & 2	+5V	Marrón + Gris
5 & 1	0 V	Blanco + Rosa
3	Data	Verde
4	/Data	Amarillo
7	Clock (REQ)	Azul
6	/Clock (/REQ)	Rojo
Carcasa	Tierra	Malla



# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN A OTROS CNC'S

### A PARTIR DE 9 METROS

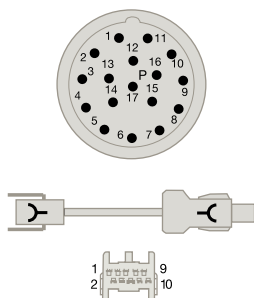
#### alargadera **XC-C8-...A-PN5**

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

Conector M23 17 (Pin hembra ♂)

Conector PANASONIC 10 pin (Pin hembra ♀)

Pin	Pin	Señal	Color
14	3	Data	Gris
17	4	/Data	Rosa
7	1	+5 V	Marrón+Negro
1	1	+5 V sensor	Verde + Amarillo
10	2	GND	Blanco+Violeta
4	2	GND sensor	Azul+Rojo
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



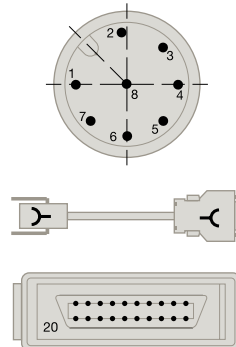
#### alargadera **XC-M2-...D-FN**

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

Conector M12 8 pin (Pin hembra ♂)

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra ♀)

Pin	Pin	Señal	Color
2	18, 20	+5V sensor	Blanco
1	14	0 V sensor	Azul
8	9	+5V	Blanco-Verde
7	5	REQ	Violeta
6	6	/REQ	Rosa
5	12	0 V	Marrón-Verde
3	1	Data	Amarillo
4	2	/Data	Gris
Carcasa	16	Tierra	Malla



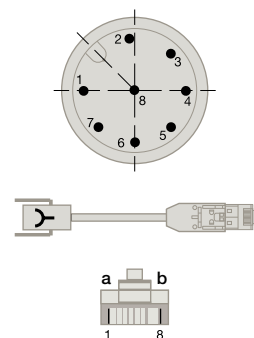
#### alargadera **XC-M2-...S-RJ2**

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

Conector M12 8 pin (Pin hembra ♂)

Conector RJ45 (IP 20)

Pin	Pin	Señal	Color
3	1	RXP	Rosa
4	2	RXN	Azul
7	3	TXP	Verde
6	6	TXN	Amarillo
1	a	Vcc (24V)	Rojo
5	b	0 V	Negro
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



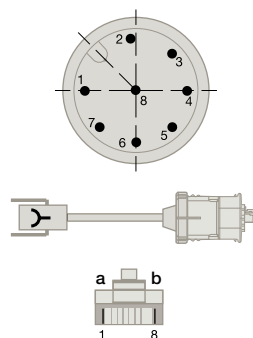
#### alargadera **XC-M2-...S-RJ6**

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

Conector M12 8 pin (Pin hembra ♂)

Conector RJ45 (IP 67)

Pin	Pin	Señal	Color
3	1	RXP	Rosa
4	2	RXN	Azul
7	3	TXP	Verde
6	6	TXN	Amarillo
1	a	Vcc (24V)	Rojo
5	b	0 V	Negro
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



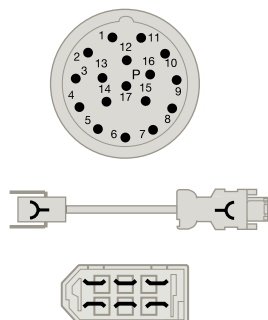
#### alargadera **XC-C8-...A-PN**

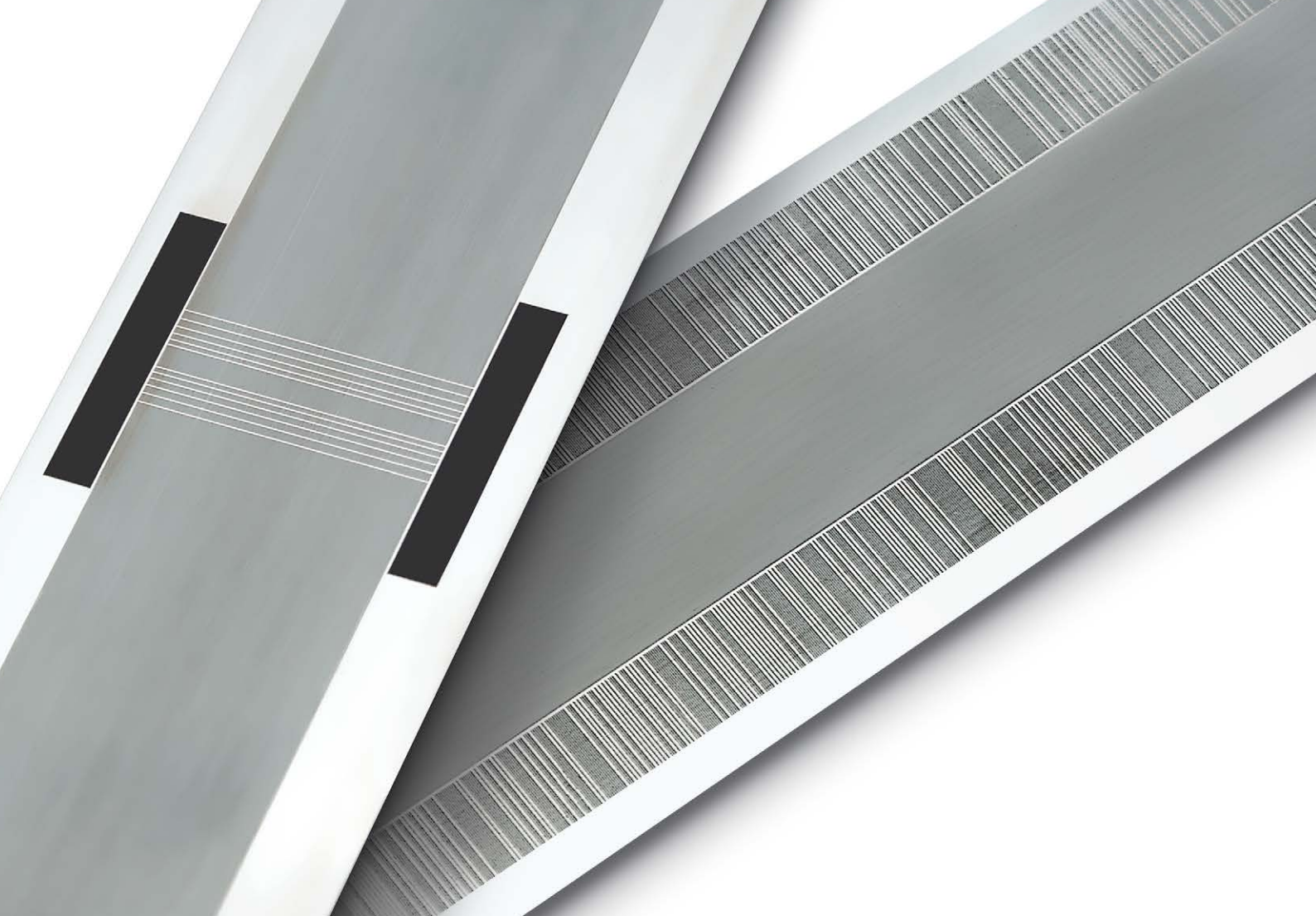
Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra ♂)

Conector MOLEX 6 pin (Pin hembra ♀)

Pin	Pin	Señal	Color
14	5	Data	Gris
17	6	/Data	Rosa
7		+5 V	Marrón+ Negro
10	2	GND	Blanco+ Violeta
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla





## Gama

**Es necesario evaluar la aplicación para garantizar que se ha instalado el encoder apropiado en la máquina.**

Para ello, hay que considerar los siguientes puntos:

**Instalación:** Este punto considera la longitud física de la instalación y el espacio disponible para ello. Estos aspectos son fundamentales para determinar el tipo de encoder lineal a utilizar (tipo de perfil).

**Precisión:** Cada encoder lineal es suministrado con un gráfico que muestra la precisión del encoder lineal a lo largo de su curso de medición.

**Señal:** La selección de la señal considera las siguientes variables: Resolución, longitud de cable y compatibilidad.

**Resolución:** La resolución del control de las Máquinas-Herramienta se determina a partir del encoder lineal.

**Longitud de cable:** La longitud del cable depende del tipo de señal.

**Velocidad:** Los requisitos de velocidad para la aplicación deberían evaluarse antes de elegir el encoder lineal.

**Impacto y vibración:** Los encoders lineales Fagor soportan vibraciones de hasta 200 m/s<sup>2</sup> e impactos de hasta 300 m/s<sup>2</sup>.

**Señal de alarma:** Los modelos S2W / S2OW y G2W / G2OW disponen de señal de alarma AL.

Serie	Sección	Cursos de medición
<b>L</b> Largos		400 mm a 60 m
<b>G2</b> Anchos		140 mm a 3.040 mm
<b>S2</b> Reducidos		70 mm a 1.240 mm
<b>SV2</b> Reducidos		70 mm a 2.040 mm

## Tecnología

**Estos encoders miden la posición de los ejes directamente, sin ningún elemento mecánico intermedio.**

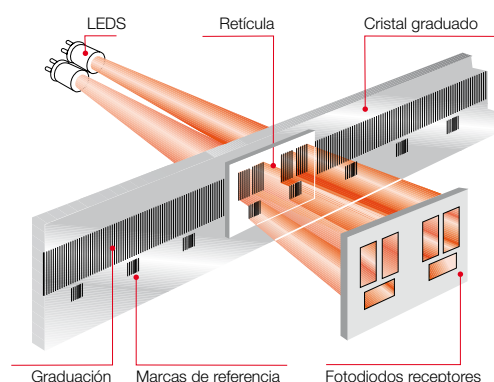
Los errores producidos en la mecánica de la máquina se evitan porque el encoder está unido a la guía de la máquina y envía el dato real del desplazamiento al controlador; algunas de las fuentes de error potenciales, como las producidas por el comportamiento termal de la máquina o los errores de paso del husillo, pueden ser minimizadas con el uso de los encoders.

### Metodología de medición

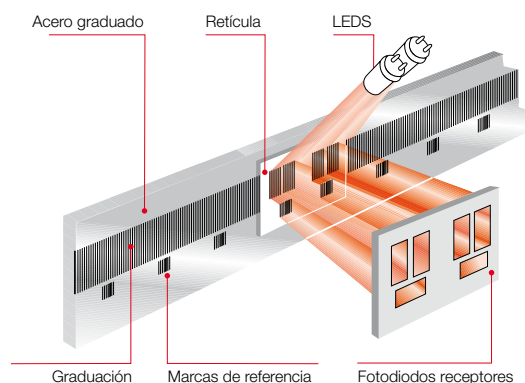
Fagor Automation utiliza dos métodos de medición en sus encoders incrementales:

- **Cristal graduado:** Para encoders lineales hasta 3.040 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 3.040 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.

### Encoder de cristal graduado



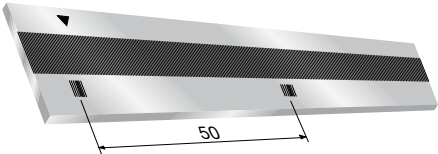
### Encoder de acero graduado



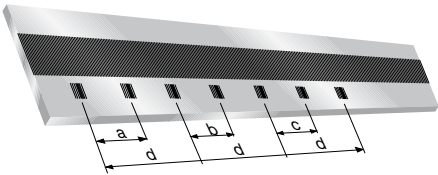
Precisión	Señales	Pasos de medida Resolución hasta	Modelo	Pag.
± 5 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	LP / LOP	28
	┐ TTL	1 µm	LX / LOX	
± 5 µm y ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	G2P / G2OP	30
	┐ TTL	1 µm	G2X / G2OX	
	┐ TTL	0,5 µm	G2Y / G2OY	
	┐ TTL	0,1 µm	G2W / G2OW	
	┐ TTL	0,05 µm	G2Z / G2OZ	
± 5 µm y ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	S2P / S2OP	32
	┐ TTL	1 µm	S2X / S2OX	
	┐ TTL	0,5 µm	S2Y / S2OY	
	┐ TTL	0,1 µm	S2W / S2OW	
	┐ TTL	0,05 µm	S2Z / S2OZ	
± 5 µm y ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	SV2P / SV2OP	34
	┐ TTL	1 µm	SV2X / SV2OX	
	┐ TTL	0,5 µm	SV2Y / SV2OY	
	┐ TTL	0,1 µm	SV2W / SV2OW	
	┐ TTL	0,05 µm	SV2Z / SV2OZ	

Encoder lineal

Incremental



Codificado



Series	Cotas			
	a	b	c	d
L	40,04	40,08	40,12	80
G2 y S2	10,02	10,04	10,06	20

### Señales de referencia (I<sub>0</sub>)

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<sub>0</sub> en tres versiones:

- Incrementales:** Una señal de referencia cada 50 mm de recorrido. La señal de referencia obtenida está sincronizada con las señales de conteo, para garantizar la perfecta repetitividad de la medida.
- Codificadas:** 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.

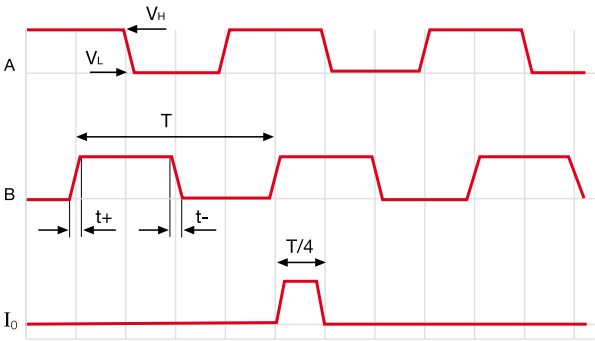
# SEÑALES

## 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 Ω, 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>
Nivel de señal	V <sub>H</sub> ≥ 2,5V I <sub>H</sub> = 20 mA V <sub>L</sub> ≤ 0,5 V I <sub>L</sub> = 20 mA Con 1 m de cable
Referencia I <sub>0</sub> de 90°	Sincronizada con A y B
Tiempo de conmutación	t <sub>+</sub> /t <sub>-</sub> < 30 ns Con 1 m de cable
Tensión de alimentación y consumo	5 V ± 5 %, <150 mA
Periodo T	4, 2, 0.4, 0.2 μm
Máx. longitud de cable	50 metros
Impedancia de carga	Z <sub>o</sub> = 120 Ω entre diferenciales



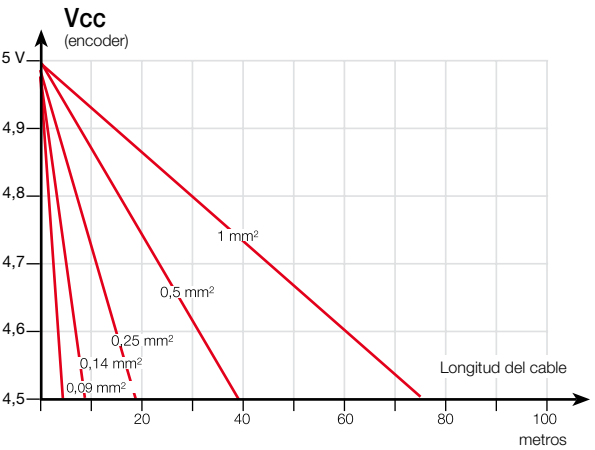
### Pérdidas de tensión en el cable provocadas por el consumo del encoder

La alimentación requerida para un encoder TTL debe ser 5 V ± 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:

$$L_{max} = (V_{CC}-4,75) \cdot 500 / (Z_{CABLE/Km} \cdot I_{MAX})$$

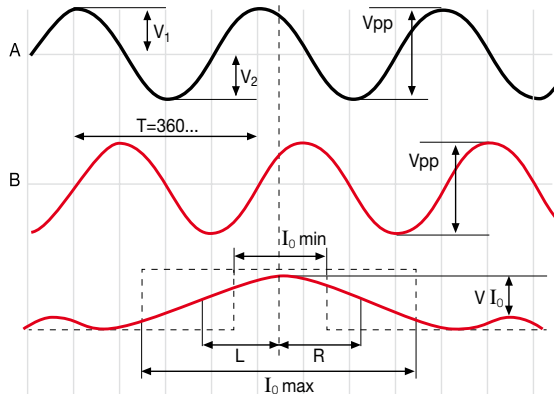
#### Ejemplo

V <sub>CC</sub> = 5 V, I <sub>MAX</sub> = 0,1 Amp		
Z (1 mm²)	= 16,6 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 75 m)
Z (0,5 mm²)	= 32 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 39 m)
Z (0,25 mm²)	= 66 Ω/Km	(L <sub>max</sub> =19 m)
Z (0,14 mm²)	= 132 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 9 m)
Z (0,09 mm²)	= 232 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 5 m)





## Señales eléctricas de salida

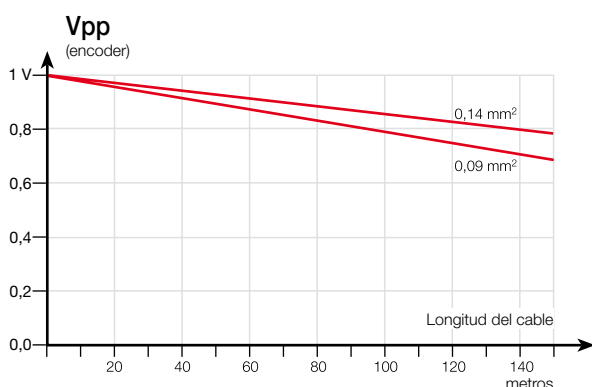
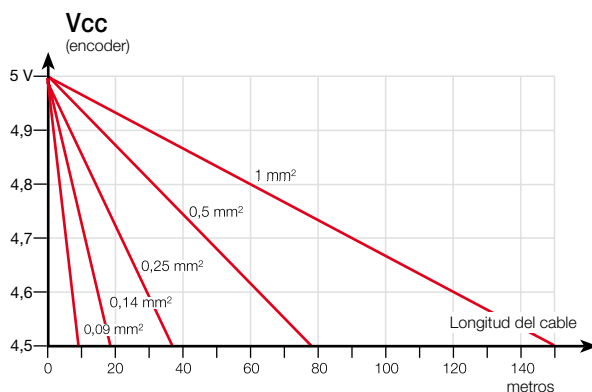


### 1 Vpp diferenciales

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	20 μm, 40 μm
Alimentación V	5 V ± 10 %, <150 mA
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_min</sub> : 180° I <sub>0_typ</sub> : 360° I <sub>0_max</sub> : 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  $5 V \pm 10 \%$ . 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:

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

#### Ejemplo

V<sub>CC</sub> = 5 V, I<sub>MAX</sub> = 0,1 Amp

Z (1 mm²)	=	16,6 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 150 m)
Z (0,5 mm²)	=	32 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 78 m)
Z (0,25 mm²)	=	66 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 37 m)
Z (0,14 mm²)	=	132 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 18 m)
Z (0,09 mm²)	=	232 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 10 m)

### 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.

# I Serie L



## Especialmente adecuados para máquinas en entornos con estándares altos de velocidad y vibración.

Su especial sistema de montaje asegura un comportamiento térmico idéntico al de la bancada donde se monta el encoder lineal. Ésto se logra a través de los amarres flotantes de los extremos con la base de la máquina y con el tensionado del fleje grabado de acero. Este sistema elimina los errores producidos por los cambios de temperatura y garantiza la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

El paso de la graduación del fleje es de 40 µm. Los cursos de medición superiores a 4.040 mm se consiguen utilizando módulos.

## Cursos de medición:

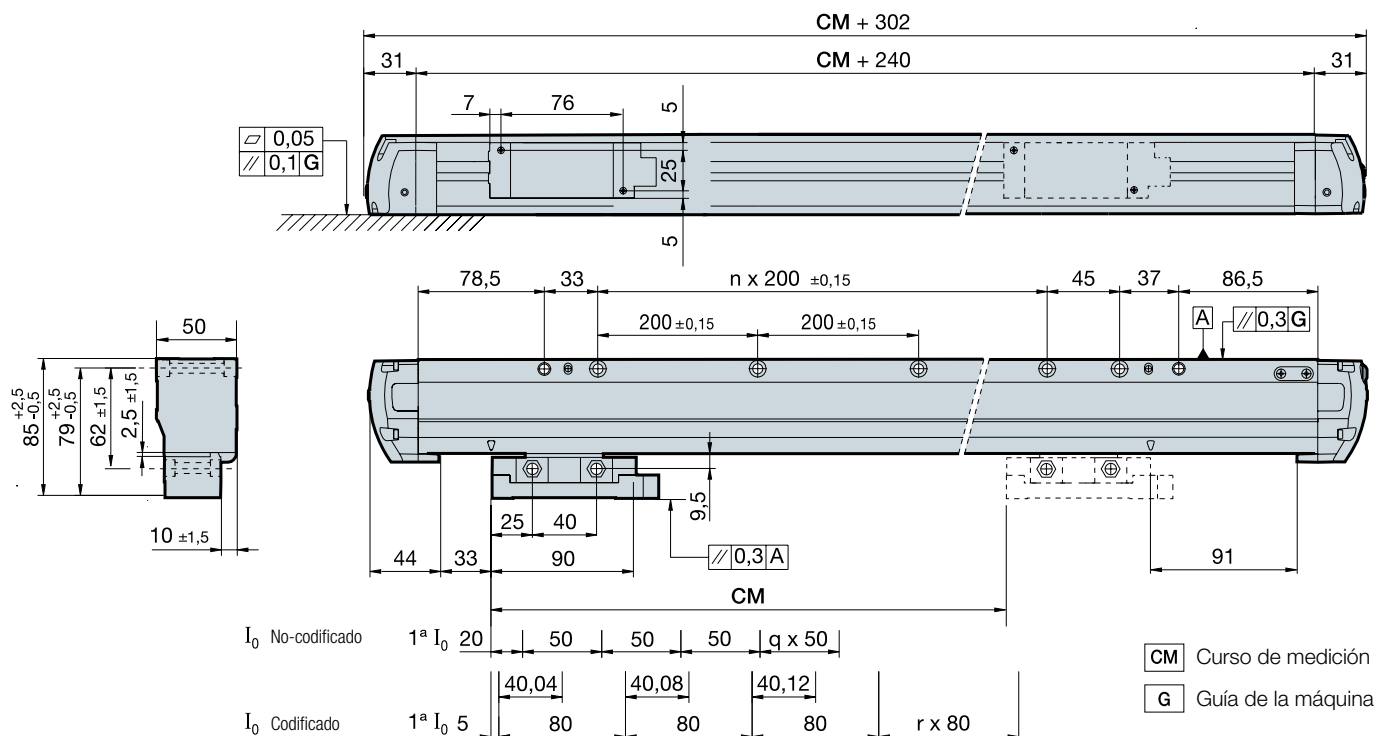
Cursos de medición a partir de 440 mm hasta 60 m (en incrementos de 200 mm). Para longitudes superiores, consultar a Fagor Automation.

## Características

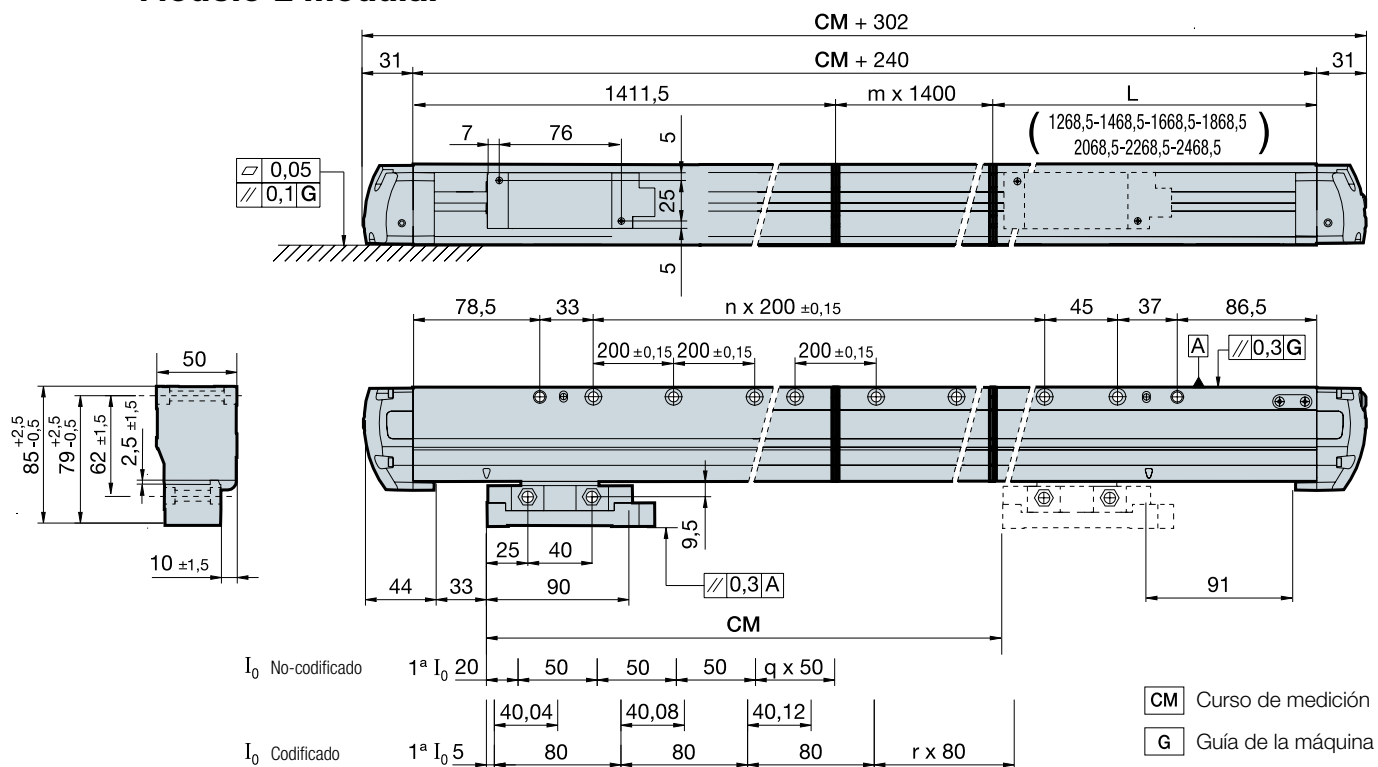
	LX	LP
Medición	Mediante regla de acero inoxidable, de 40 µm de paso de rayado	
Coefficiente de expansión térmica del fleje	$\alpha_{\text{therm}}$ : 11 ppm/K aprox.	
Resolución de la medición	1 µm	Hasta 0,1 µm
Señales de salida	□ □ TTL diferencial	~ 1 Vpp
Período de la señal incremental	4 µm	40 µm
Frecuencia límite	500 KHz	50 KHz
Velocidad máxima	120 m/min	120 m/min
Distancia mínima entre flancos	0,2 µs	—
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	LX y LP: cada 50 mm LOX y LOP: I <sub>0</sub> codificado	
Longitud de cable permitida	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 10 %, < 150 mA (sin carga)
Precisión del fleje	± 5 µm/m	
Vibración máxima	100 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6	
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27	
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida	
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 presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar	
Cabeza lectora	Con conector incorporado Conexión ambos lados cabeza lectora	

## Modelo L unitario

Dimensiones en mm



## Modelo L 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 Lineal: LOP-102-A

L	O	P	102			A
<b>Tipo de perfil para espacios largos</b>	<b>Tipo de marca de referencia I<sub>0</sub>:</b>	<b>Tipo de señal:</b>	<b>Código de longitud para pedidos:</b>	<b>Precisión del encoder lineal:</b>	<b>Versión:</b>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Incremental, una marca cada 50 mm</li> <li>0: Marcas codificadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X: TTL diferencial de resolución 1 μm</li> <li>P: Senoidal de 1 Vpp</li> </ul>	En el ejemplo (102) = 10.240 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: ± 10 μm</li> <li>5: ± 5 μm (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: estándar</li> <li>M: espejo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Sin entrada</li> <li>A: Con entrada</li> </ul>

(\*): sólo para modelos unitarios.

# Serie G2



**Encoder lineal con cabeza lectora de dimensiones reducidas, entrada de aire y conector en ambos lados, con cabeza roscada para distintas opciones de montaje sin necesidad de emplear tuercas.**

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad y vibración.

Su especial diseño de los puntos de amarre del encoder lineal (TDMS™), reduce drásticamente los errores garantizando la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

#### Cursos de medición en milímetros:

140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940 • 1.040 • 1.140 • 1.240 • 1.340 • 1.440 • 1.540 • 1.640 • 1.740 • 1.840 • 2.040 • 2.240 • 2.440 • 2.640 • 2.840 • 3.040

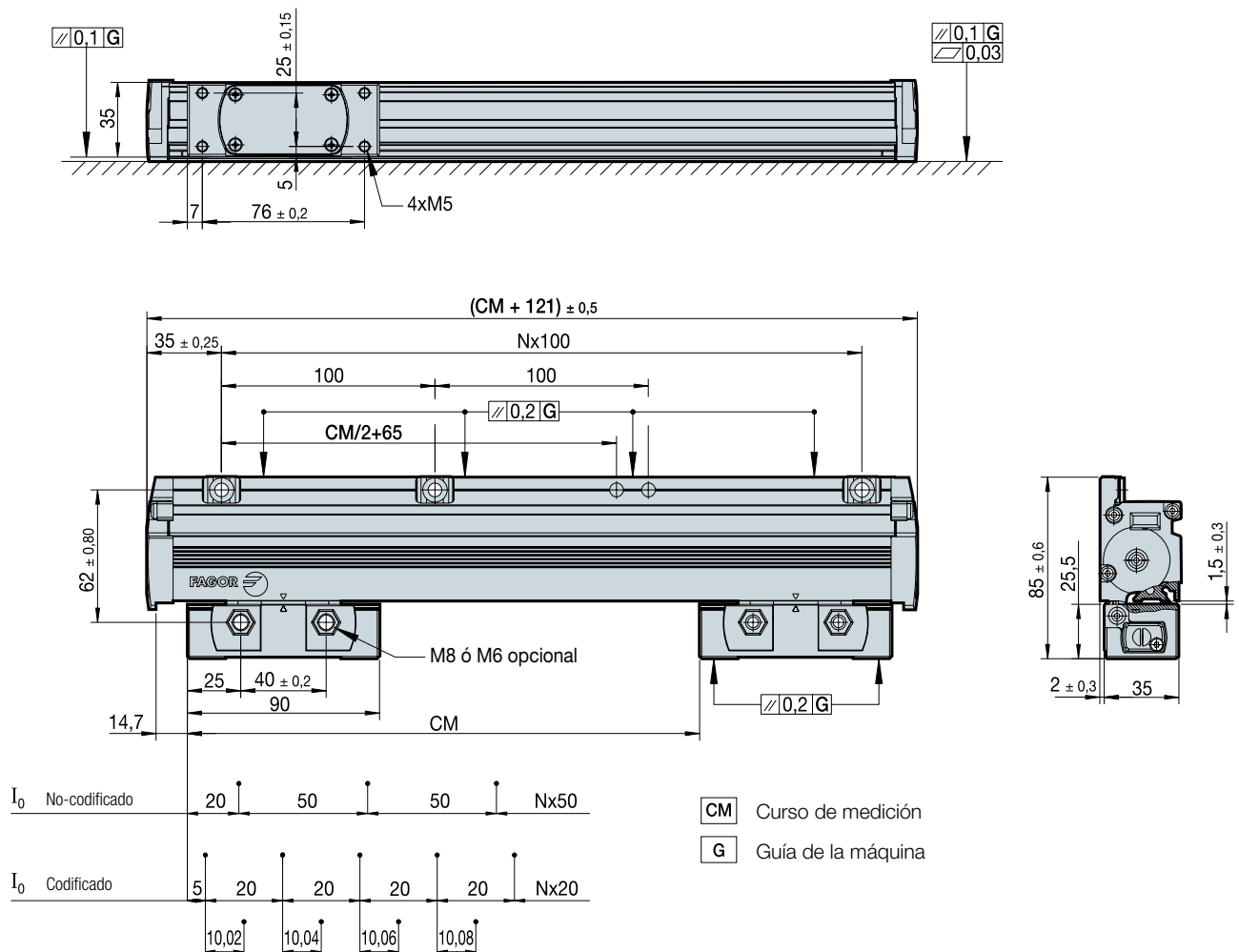
## Características

	G2X	G2Y	G2W	G2Z	G2P
Medición	Mediante regla de cristal graduado de 20 µm de paso de rayado				
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	$\alpha_{\text{therm}}$ : 8 ppm/K				
Resolución de la medición	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	0,05 µm	Hasta 0,1 µm
Señales de salida	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	~ 1 Vpp
Período de la señal incremental	4 µm	2 µm	0,4 µm	0,2 µm	20 µm
Frecuencia límite	500 KHz	1 MHz	1,5 MHz	500 KHz	100 KHz
Velocidad máxima	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
Distancia mínima entre flancos	0,2 µs	0,2 µs	0,1 µs	0,3 µs	–
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	G2X, G2Y, G2W, G2Z y G2P: cada 50 mm G2OX, G2OY, G2OW, G2OZ y G2OP: I <sub>0</sub> codificado				
Longitud de cable permitida	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 10 %, < 150 mA (sin carga)
Precisión	± 5 µm/m ± 3 µm/m				
Vibración máxima	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida				
Fuerza de desplazamiento	< 5 N				
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C				
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C				
Peso	0,25 kg + 2,25 kg/m				
Humedad relativa	20 ... 80 %				
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar				
Cabeza lectora	Con conector incorporado Conexión ambos lados cabeza lectora				

(\*): Para mayor velocidad consultar con Fagor Automation

## Modelo G2

Dimensiones en mm



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

## Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: G2OX-1640-5-A-T

G2	O	X	1640	5	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios anchos cabeza reducida</b>	<b>Tipo de marca de referencia I<sub>0</sub>:</b>	<b>Tipo de señal:</b>	<b>Curso de medición:</b>	<b>Precisión del encoder lineal:</b>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b>	<b>Roscado cabeza:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Incremental, una marca cada 50 mm</li> <li>0: Marcas codificadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X: TTL diferencial de resolución 1 μm</li> <li>Y: TTL diferencial de resolución 0,5 μm</li> <li>W: TTL diferencial de resolución 0,1 μm</li> <li>Z: TTL diferencial de resolución 0,05 μm</li> <li>P: Senoidal de 1 Vpp</li> </ul>	En el ejemplo (1640) = 1640 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>5: ± 5 μm</li> <li>3: ± 3 μm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A: Con entrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: M8</li> <li>T: M6</li> </ul>

# Serie S2








**Encoder lineal con opción de cabeza roscada para distintas opciones de montaje sin necesidad de emplear tuercas.**

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad, vibración y espacios reducidos.

#### Cursos de medición en milímetros:

70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 570 • 620 • 670 • 720 • 770 • 820 • 870 • 920 • 1.020 • 1.140 • 1.240

## Características

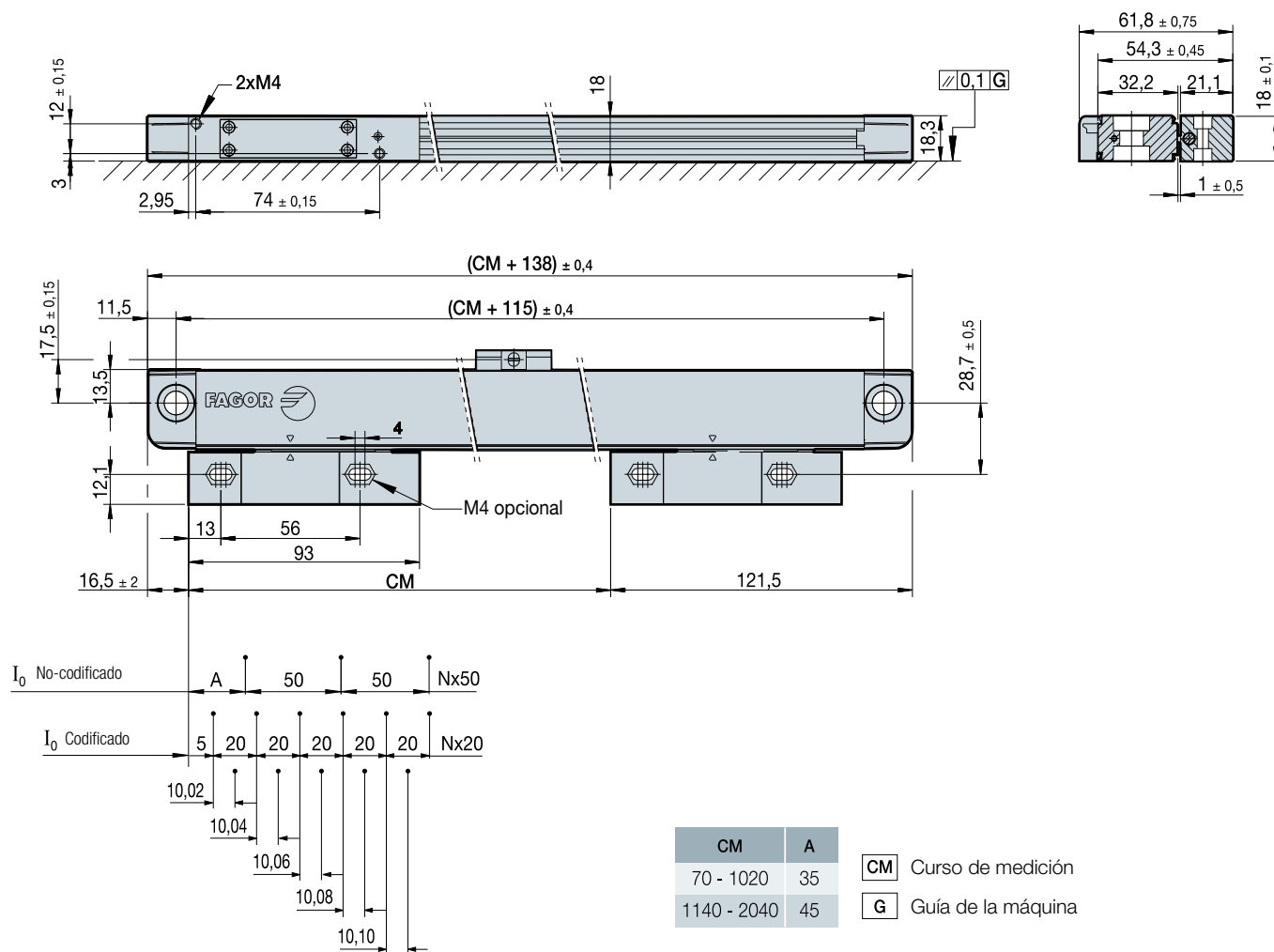
	S2X	S2Y	S2W	S2Z	S2P
Medición	Mediante regla de cristal graduado de 20 µm de paso de rayado				
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	$\alpha_{\text{therm}}: 8 \text{ ppm/K}$				
Resolución de la medición	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	0,05 µm	Hasta 0,1 µm
Señales de salida	 TTL diferencial	 TTL diferencial	 TTL diferencial	 TTL diferencial	 1 Vpp
Período de la señal incremental	4 µm	2 µm	0,4 µm	0,2 µm	20 µm
Frecuencia límite	500 KHz	1 MHz	1,5 MHz	500 KHz	100 KHz
Velocidad máxima	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
Distancia mínima entre flancos	0,2 µs	0,2 µs	0,1 µs	0,3 µs	—
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	S2X, S2Y, S2W, S2Z y S2P: cada 50 mm S2OX, S2OY, S2OW, S2OZ y S2OP: I <sub>0</sub> codificado				
Longitud de cable permitida	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 10 %, < 150 mA (sin carga)
Precisión	± 5 µm/m ± 3 µm/m				
Vibración máxima	100 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida				
Fuerza de desplazamiento	< 4 N				
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C				
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C				
Peso	0,25 kg + 2,25 kg/m				
Humedad relativa	20 ... 80 %				
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar				
Cabeza lectora	Con conector incorporado				

(\*) Para mayor velocidad consultar con Fagor Automation.



## Modelo S2

Dimensiones en mm



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

## Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: S2OX-1140-5-A-T

S2	O	X	1140	5	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios reducidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S2: fijación estándar para vibraciones hasta 100 m/s<sup>2</sup></li> </ul>	<b>Tipo de marca de referencia I<sub>0</sub>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: Incremental, una marca cada 50 mm</li> <li>O: Marcas codificadas</li> </ul>	<b>Tipo de señal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>X: TTL diferencial de resolución 1 μm</li> <li>Y: TTL diferencial de resolución 0,5 μm</li> <li>W: TTL diferencial de resolución 0,1 μm</li> <li>Z: TTL diferencial de resolución 0,05 μm</li> <li>P: Senoidal de 1 Vpp</li> </ul>	<b>Curso de medición en mm:</b> <p>En el ejemplo (1140) = 1140 mm</p>	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5: ± 5 μm</li> <li>3: ± 3 μm</li> </ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Con entrada</li> </ul>	<b>Roscado cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: No</li> <li>T: M4</li> </ul>

# | Serie SV2



**Encoder lineal con opción de cabeza roscada para distintas opciones de instalación sin necesidad de emplear tuercas. Soporte de montaje de reducidas dimensiones, con opción de apriete superior e inferior para facilitar la instalación.**

Especialmente adecuadas en entornos con estándares altos de velocidad, vibración y espacios reducidos.

Su especial diseño de los puntos de amarre del encoder lineal (TDMS™), reduce drásticamente los errores garantizando la precisión y la repetitividad de los encoders lineales.

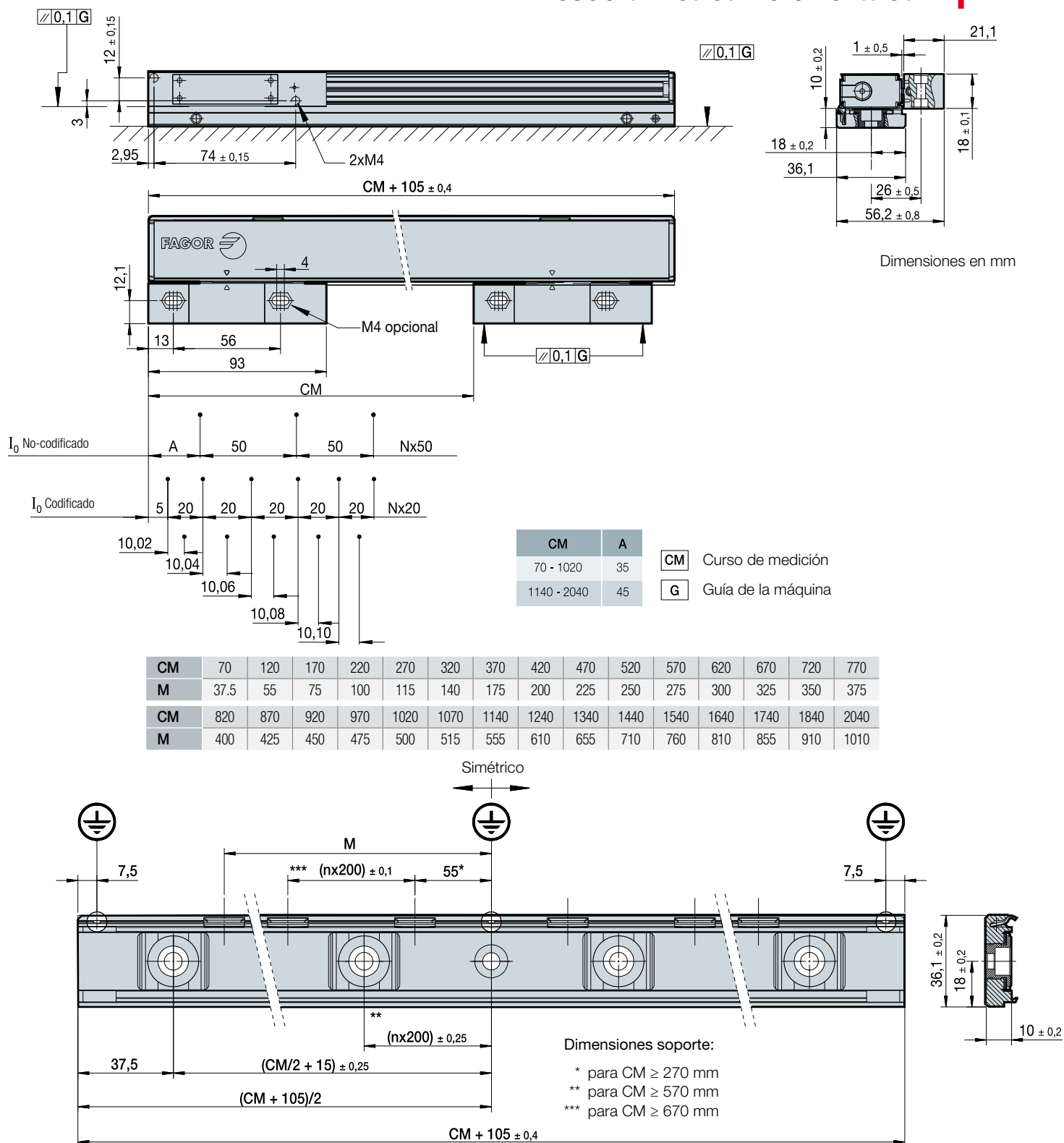
#### Cursos de medición en milímetros:

70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 570 •  
620 • 670 • 720 • 770 • 820 • 870 • 920 • 970 • 1.020 • 1.070 •  
1.140 • 1.240 • 1.340 • 1.440 • 1.540 • 1.640 • 1.740 • 1.840 • 2.040

## Características

	SV2X	SV2Y	SV2W	SV2Z	SV2P
Medición	Mediante regla de cristal graduado de 20 µm de paso de rayado				
Coefficiente de expansión térmica del vidrio	$\alpha_{\text{termi}}$ : 8 ppm/K aprox.				
Resolución de la medición	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	0,05 µm	Hasta 0,1 µm
Señales de salida	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	□ □ TTL diferencial	~ 1 Vpp
Período de la señal incremental	4 µm	2 µm	0,4 µm	0,2 µm	20 µm
Frecuencia límite	500 KHz	1 MHz	1,5 MHz	500 KHz	100 KHz
Velocidad máxima	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
Distancia mínima entre flancos	0,2 µs	0,2 µs	0,1 µs	0,3 µs	—
Marcas de referencia I <sub>0</sub>	SV2X, SV2Y, SV2W, SV2Z y SV2P: cada 50 mm SV2OX, SV2OY, SV2OW, SV2OZ y SV2OP: I <sub>0</sub> codificado				
Longitud de cable permitida	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensión de alimentación	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 5 %, < 150 mA (sin carga)	5 V ± 10 %, < 150 mA (sin carga)
Precisión	± 5 µm/m ± 3 µm/m				
Vibración máxima	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Impacto máximo	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
Aceleración máxima	100 m/s <sup>2</sup> en la dirección de medida				
Fuerza de desplazamiento	< 4 N				
Temperatura ambiente de trabajo	0 °C ... 50 °C				
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 70 °C				
Peso	0,25 kg + 2,25 kg/m				
Humedad relativa	20 ... 80 %				
Protección	IP 53 (estándar) IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders lineales a 0,8 ± 0,2 bar				
Cabeza lectora	Con conector incorporado				

(\*): Para mayor velocidad consultar con Fagor Automation



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

## Identificación para pedidos

Ejemplo Encoder Lineal: SV2OX-1140-5-B-A-T

SV2	O	X	1140	5	B	A	T
<b>Tipo de perfil para espacios reducidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SV2: fijación al soporte para vibraciones hasta 200 m/s<sup>2</sup></li> </ul>	<b>Tipo de marca de referencia I<sub>0</sub>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: incremental, una marca cada 50 mm</li> <li>O: Marcas codificadas</li> </ul>	<b>Tipo de señal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>X: TTL diferencial de resolución 1 μm</li> <li>Y: TTL diferencial de resolución 0,5 μm</li> <li>W: TTL diferencial de resolución 0,1 μm</li> <li>Z: TTL diferencial de resolución 0,05 μm</li> <li>P: Senoidal de 1 Vpp</li> </ul>	<b>Curso de medición en mm:</b> <p>En el ejemplo (1140) = 1140 mm</p>	<b>Precisión del encoder lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5: ± 5 μm</li> <li>3: ± 3 μm</li> </ul>	<b>Encoder lineal con soporte incorporado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>B: Con soporte incorporado para vibraciones hasta 200 m/s<sup>2</sup></li> </ul>	<b>Entrada de aire en cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Con entrada</li> </ul>	<b>Roscado cabeza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio vacío: No</li> <li>T: M4</li> </ul>

# Cables de conexión directa

## CONEXIÓN A CNC FAGOR

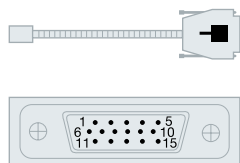
**HASTA 12 METROS**

### EC-...P-D

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

Conector SUB D15 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



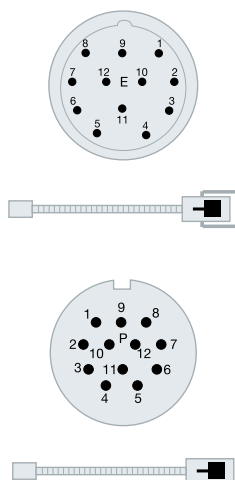
**A PARTIR DE 12 METROS**

### 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



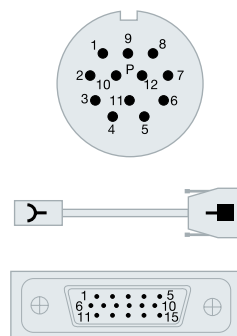
### alargadera XC-C2-...-D

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 SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

SME20 (sólo 1 Vpp)

#### EC-...A-C5

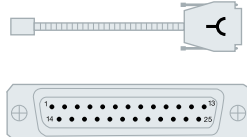
SMC20 (sólo 1 Vpp)

#### EC-...P-S3

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

Conector SUB D25 (Pin hembra )


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



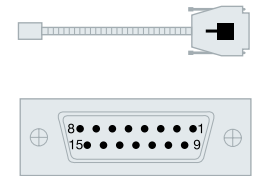
SMC30 (sólo TTL diferencial)

#### EC-...P-S2

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

Conector SUB D15 (Pin macho )

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



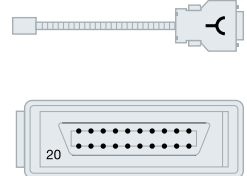
Para conexión directa con FANUC® (segunda captación)

#### EC-...C-FN1

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

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra )

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



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)

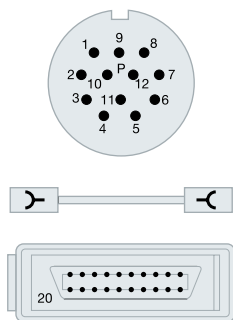
### alargadera XC-C2-...-FN1

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



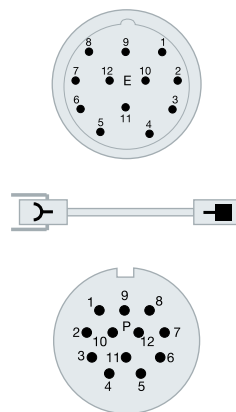
### alargadera XC-C4-...-C5

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
Carcasa	Carcasa	Tierra	Malla



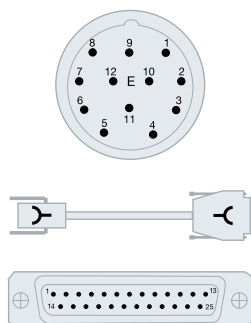
### alargadera XC-C4-...-S3

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



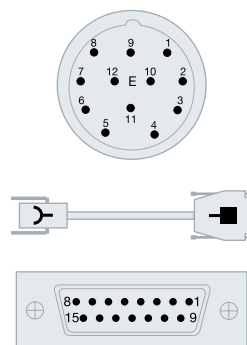
### alargadera XC-C4-...-S2

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

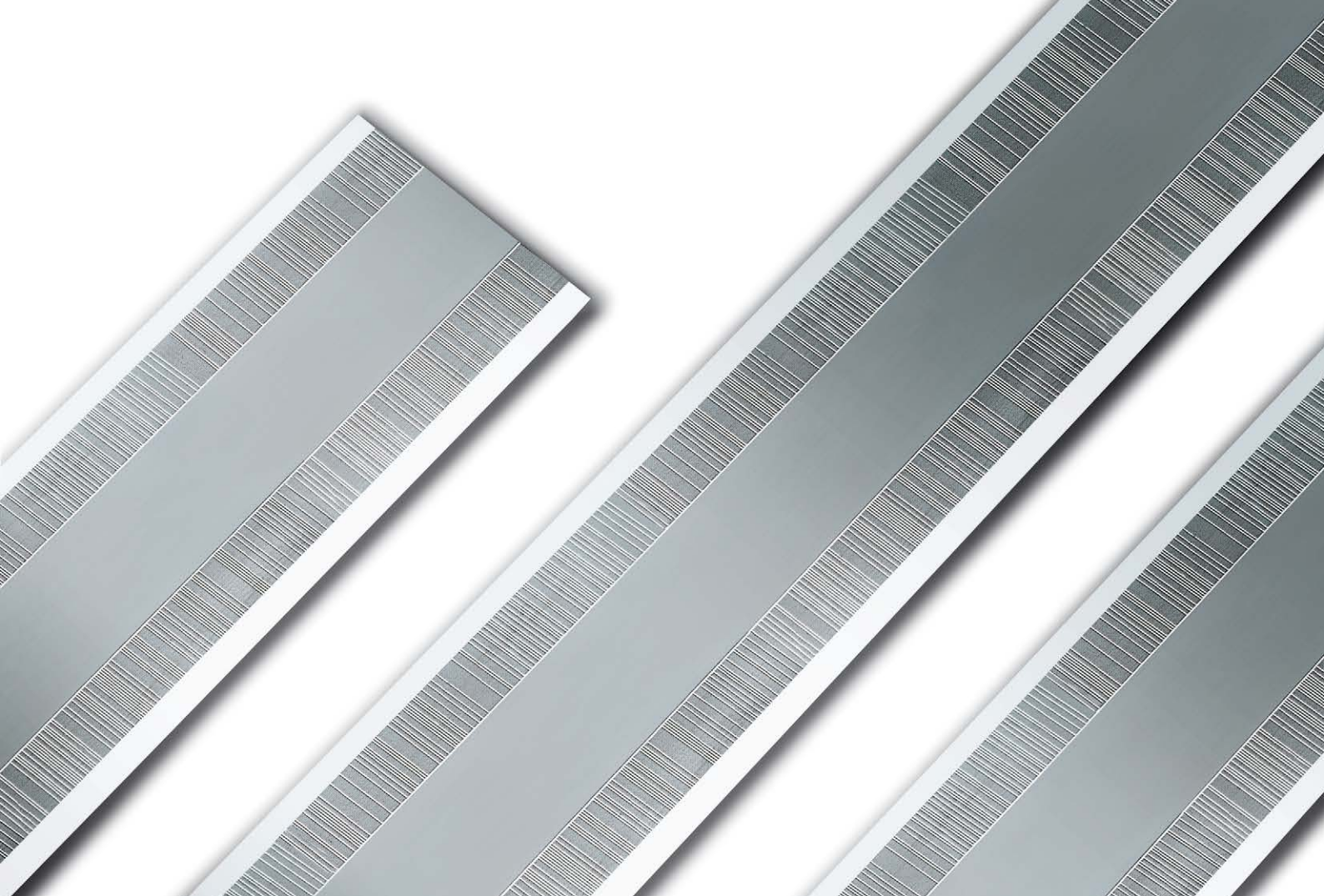
Conector M23 12 (Pin hembra)

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







FeeDat® es una marca registrada de Fagor Automation,  
DRIVE-CLiQ® es una marca registrada de SIEMENS® Aktiengesellschaft,  
SIEMENS® es una marca registrada de SIEMENS® Aktiengesellschaft,  
FANUC® es una marca registrada de FANUC® Ltd.,  
MITSUBISHI® es una marca registrada de MITSUBISHI® Shoji Kaisha, Ltd.,  
PANASONIC® es una marca registrada de PANASONIC® Corporation,  
BiSS® C es una marca registrada de IC-Hauss GmbH y  
YASKAWA® es una marca registrada de YASKAWA® Electric Corporation.

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



**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)

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



worldwide automation