

# Cinemática de trípole EXPT



## Cinemática de trípode EXPT

Características

**FESTO**

### Informaciones resumidas

El módulo de manipulación ultrarrápida con funcionalidad de robótica para el movimiento libre en el espacio es sinónimo de precisión de movimiento y posicionamiento, así como de una gran dinámica de hasta 150 picks/min.

Gracias a la elevada rigidez de la estructura mecánica y a la reducida masa en movimiento, la cinemática de barras con ejes accionados mediante correas dentadas permite obtener una velocidad tres veces mayor que otros sistemas cartesianos similares.

Las tres barras dobles garantizan una posición siempre horizontal de la unidad frontal. Los ejes y los servomotores se mantienen inmóviles. La cinemática es apropiada para ejecutar tareas de manipulación con masas de hasta máximo 5 kg.

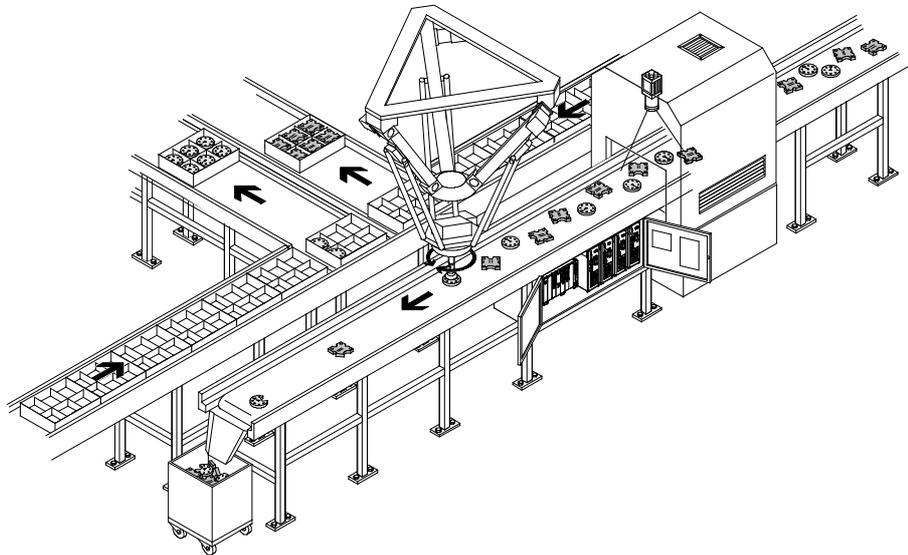
Aplicaciones típicas:

- Pick and Place: tomar y colocar piezas pequeñas
- Pegar
- Etiquetar
- Paletizar
- Clasificar
- Agrupar
- Colocar y separar

### Comparación entre la cinemática de barras y sistema cartesiano

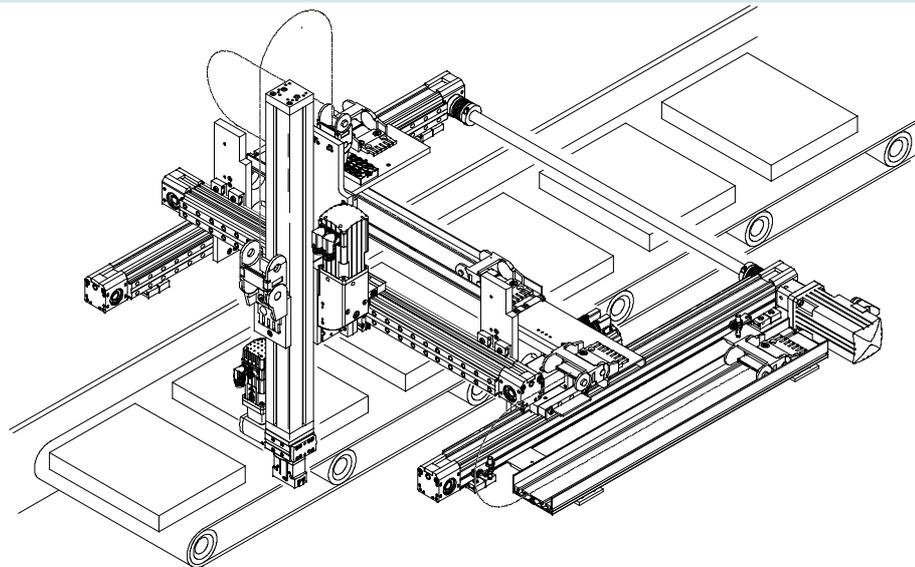
#### Cinemática de barras

- Masa en movimiento reducida. Ideal para los más pesados trabajos con una dinámica en 3D
- Gran precisión de trayectoria con diferentes perfiles incluso en un funcionamiento muy dinámico
- Cuatro tamaños para espacios de trabajo de hasta 1 200 mm de diámetro



#### Sistema cartesiano

- Configuración de los ejes por módulos: el primer eje hace las veces de soporte para los demás ejes
- Gran masa móvil y, por lo tanto, dinamismo significativamente menor
- Espacio de trabajo rectangular, de dimensiones modificables a escala
- Estructura conformada por componentes estándar
- Formas indistintas



# Cinemática de trípode EXPT

Características

## La tecnología

### Cinemática de barras

- 1 Bastidor de montaje
- 2 Escuadra de fijación para eje accionado por correa dentada
- 3 Motor
- 4 Placa de alimentación
- 5 Par de barras
- 6 Cuerpo de la conexión
- 7 Conjunto de escuadras → 31
- 8 Tubo protector → 31
- 9 Eje accionado por correa dentada
- 10 Soporte de tubos → 31
- 11 Unidad frontal para montaje de una pinza, etc. → 22



### Unidad frontal

→ 22

La unidad frontal puede pedirse junto con el conjunto modular.

La unidad (disponible en dos tamaños) incluye un motor reductor que permite la ejecución de un movimiento giratorio (cuarto eje).

También puede optarse por una unidad frontal sin movimiento giratorio, para vacío o presión.

La unidad frontal permite el montaje de diversos tipos de pinzas → 32.



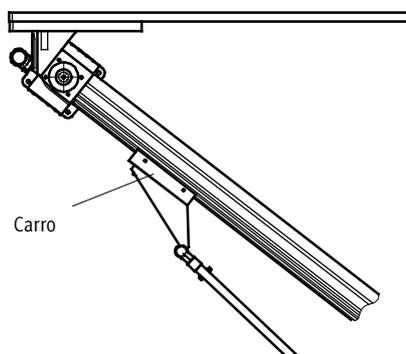
### Variante: ejecución con protección (P8)

→ 28

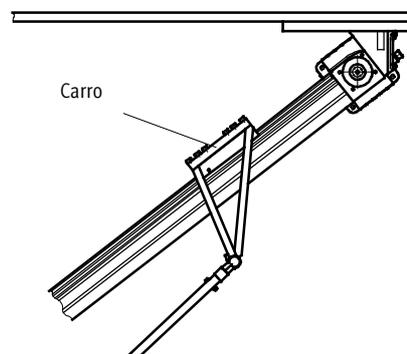
Los tamaños 95 y 120 pueden combinarse con la variante P8, con los ejes montados en posición invertida (carro en la posición superior).

En la zona de la cadena dentada se puede producir abrasión. Estas partículas se acumulan en su mayoría en el eje, lo que significa que no caen en el espacio de trabajo.

Estándar



Ejecución con protección (P8)



# Cinemática de trípode EXPT

Características

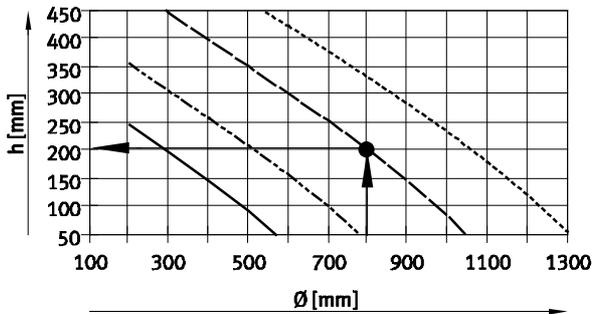
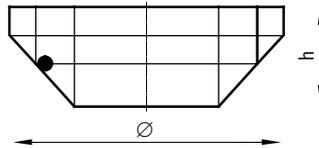
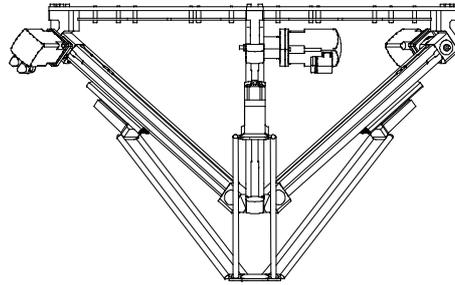
## Espacio de trabajo disponible

Cuatro tamaños a elegir, que se distinguen por el diámetro del espacio de trabajo.  
Simplificando, el espacio de trabajo disponible puede entenderse como un espacio cilíndrico.

(→ dibujo a la derecha)

Cuanto más alto sea el espacio de trabajo deseado, menor es su diámetro

(→ diagrama debajo)



- EXPT-45
- - - EXPT-70
- · · EXPT-95
- · - EXPT-120

## Variantes de montaje del motor

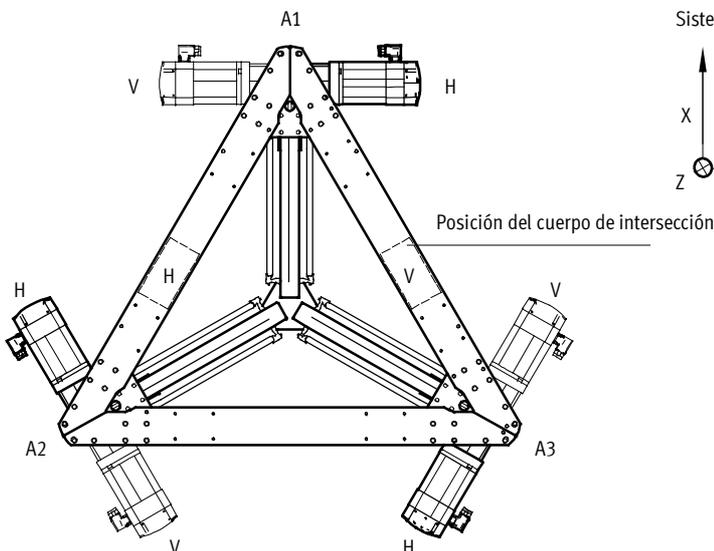
La posición de montaje de los motores puede configurarse de manera individual mediante el conjunto modular (→ 28).

La posición de montaje estándar del motor corresponde al código HHH (ver dibujo siguiente). Ello significa que A1/A2/A3 se encuentra en la parte posterior.

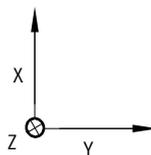
Si el motor se monta orientado hacia la parte frontal, deberá indicarse el código V para efectuar el pedido del eje correspondiente.

Código	Descripción
HHH	A1/A2/A3 posterior
HHV	A3 frontal; A1/A2 posterior
HVH	A2 frontal; A1/A3 posterior
HVV	A2/A3 frontal; A1 posterior
VHH	A1 frontal; A2/A3 posterior
VHV	A1/A3 frontal; A2 posterior
VVH	A1/A2 frontal; A3 posterior
VVV	A1/A2/A3 frontal

La posición del cuerpo de intersección depende de la posición del motor (V o H) en el eje A1.



Sistema de coordenadas



# Cinemática de trípode EXPT

Características

**FESTO**

## Sistema de mando CMCA

Para la cinemática de barras EXPT se ofrece el sistema de mando CMCA.

Se ofrecen dos variantes:

- Placa de montaje
- Placa de montaje para armario de maniobra

La unidad puede pedirse junto con el conjunto modular → 28 o por separado → Internet: cmca

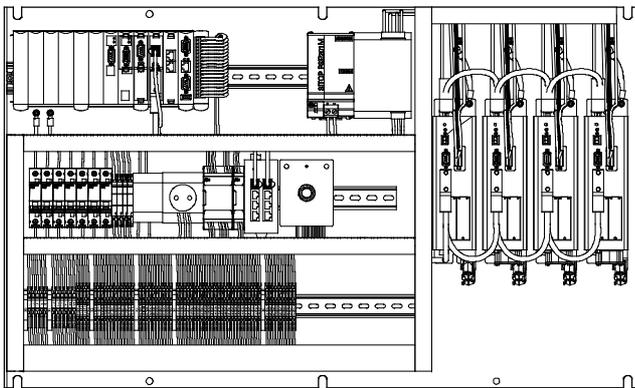
El sistema de mando incluye la unidad de control de varios ejes CMXR y el controlador para motor CMMP.

Además se incluye un circuito de seguridad, que junto con una unidad manual de indicación y control permite utilizar las funciones básicas.

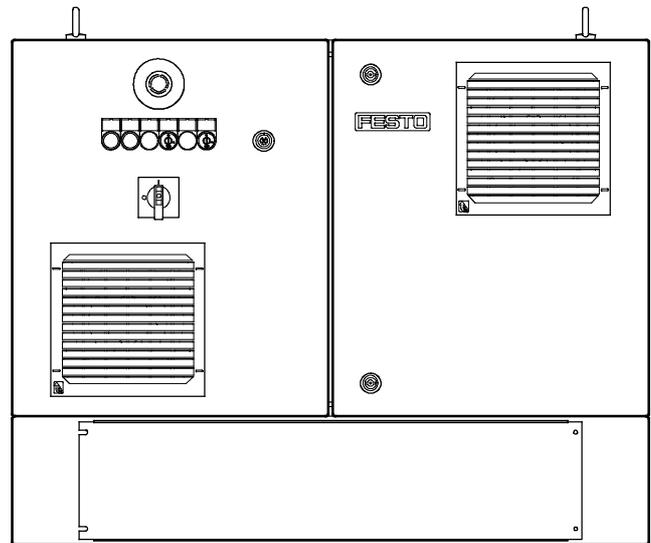
La versión con armario de maniobra incluye adicionalmente los elementos de control y el ventilador montado en la puerta.

El sistema de mando CMCA viene parametrizada de fábrica. Además, su funcionamiento con la cinemática se comprobó en fábrica.

### Placa de montaje



### Placa de montaje para armario de maniobra



## Relación entre los códigos de pedido de la cinemática de trípode EXPT y el sistema de mando CMCA

En función de la configuración de la cinemática de trípode EXPT

- Con o sin unidad frontal
- Variante de control
- Tipo de control

se obtienen los siguientes códigos de pedido para el sistema de mando CMCA.

Tabla de atribuciones	
Cinemática de barras EXPT	Sistema de mando CMCA
<b>Para placa de montaje</b>	
EXPT-...-T0-...-C-C1-...	CMCA-K1-C1-A4-C-S1
EXPT-...-T0-...-C-C2-...	CMCA-K1-C2-A4-C-S1
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C1-...	CMCA-K1-C1-A5-C-S1
EXPT-...-T1 hasta T4-...-C-C2-...	CMCA-K1-C2-A5-C-S1
<b>Para placa de montaje para armario de maniobra</b>	
EXPT-...-T0-...-CC-C1-...	CMCA-K1-C1-A4-CC-S1
EXPT-...-T0-...-CC-C2-...	CMCA-K1-C2-A4-CC-S1
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C1-...	CMCA-K1-C1-A5-CC-S1
EXPT-...-T1 hasta T4-...-CC-C2-...	CMCA-K1-C2-A5-CC-S1

## Cinemática de trípode EXPT

Código del producto

		EXPT	-	70	-	E1	-	T2	-	HHH	-	
<b>Tipo</b>												
EXPT	Cinemática de barras											
<b>Espacio operativo [mm]</b>												
45	∅ 450, H100											
70	∅ 700, H100											
95	∅ 950, H100											
120	∅ 1 200, H100											
<b>Actuador</b>												
E1	DGE-25											
E4	EGC-80											
<b>Componentes complementarios</b>												
T0	Sin actuador giratorio											
T1	Actuador giratorio, tamaño 8											
T2	Actuador giratorio, tamaño 8 con racor giratorio											
T3	Actuador giratorio, tamaño 11											
T4	Actuador giratorio, tamaño 11 con racor giratorio											
<b>Posición de montaje del motor</b>												
HHH	A1/A2/A3 posterior											
HHV	A3 frontal; A1/A2 posterior											
HVH	A2 frontal; A1/A3 posterior											
HVV	A2/A3 frontal; A1 posterior											
VHH	A1 frontal; A2/A3 posterior											
VHV	A1/A3 frontal; A2 posterior											
VVH	A1/A2 frontal; A3 posterior											
VVV	A1/A2/A3 frontal											
<b>Protección contra partículas</b>												
-	Estándar											
P8	Ejecución con protección											

# Cinématica de trípode EXPT

Código del producto

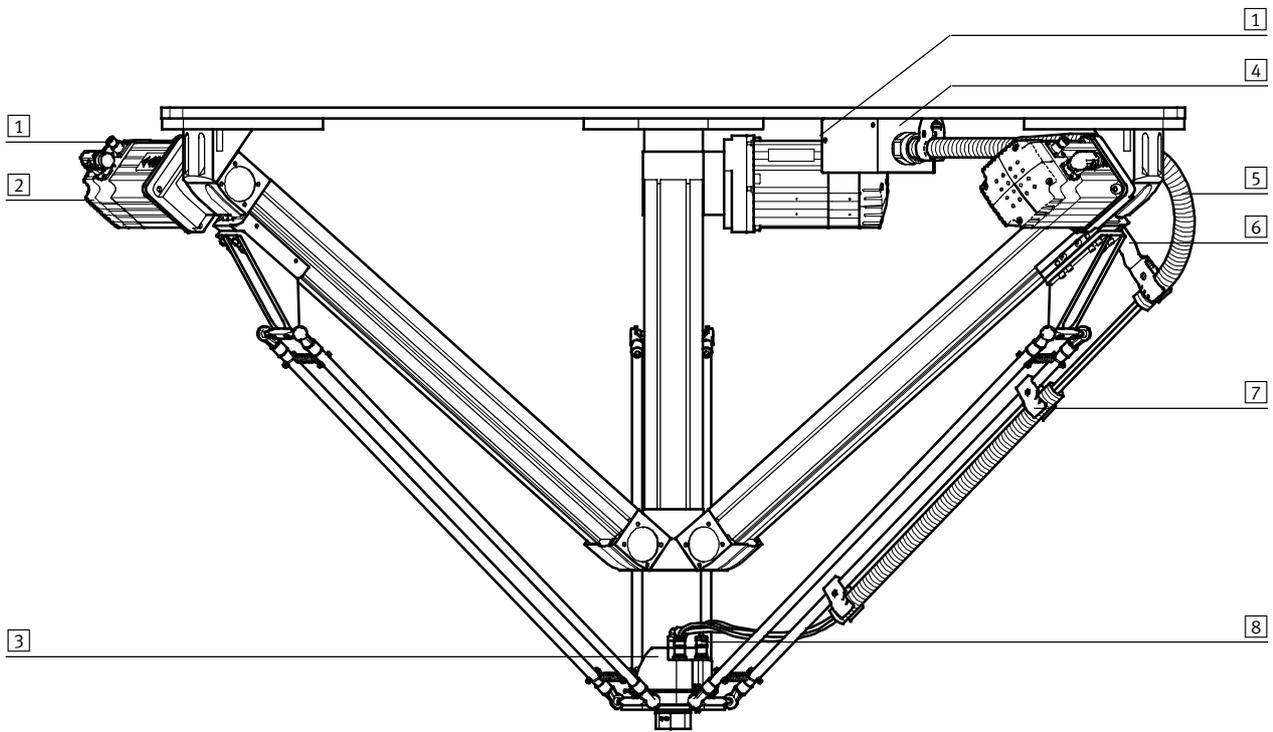
**FESTO**

→	CC	-	C1	-	B	-	15K	-	S	-	DE
<b>Sistema de mando</b>											
-	No										
C	Placa de montaje										
CC	Armario de maniobra										
<b>Controlador de varios ejes</b>											
-	No										
C1	Con CMXR-C1										
C2	Con CMXR C2, con PLC integrado										
<b>Terminal de mando</b>											
-	No										
B	Con unidad de mando CDSA										
<b>Longitud del cable</b>											
-	No										
5K	5 m										
10K	10 m										
15K	15 m										
<b>Valor predeterminado</b>											
-	Estándar										
S	Con calibración										
<b>Documentación de usuario en idiomas</b>											
DE	Alemán										
EN	Inglés										
ES	Español										
FR	Francés										
IT	Italiano										
RU	Ruso										
SV	Sueco										
ZH	Chino										

## Cinemática de trípode EXPT

Cuadro general de periféricos

FESTO



## Cinemática de trípode EXPT

Cuadro general de periféricos

**FESTO**

Elementos para el montaje y accesorios		
Tipo	Descripción	→ Página/Internet
1 Cable de conexión 5K, 10K, 15K	Todos los cables y tubos flexibles neumáticos se incluyen sueltos en el suministro. La longitud necesaria del cable puede seleccionarse en el conjunto modular (ninguno, 5 m, 10 m o 15 m).	30
2 Servomotor HHH, HHV, ...	La posición de montaje de los motores puede configurarse mediante el conjunto modular (HHH ... VVV). No es necesario realizar un recorrido de referencia gracias al encoder multivuelta.	-
3 Unidad frontal T0, T1, T2, ...	Elección entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad frontal sin actuador giratorio (T0)</li> <li>• Unidad frontal con actuador giratorio (T1 hasta T4)</li> </ul>	-
4 Carcasa de la interfaz	Hace las veces de interfaz entre la cinemática de trípode y el armario de maniobra, para alimentar la unidad frontal.	-
5 Tubo protector MKG	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1.	31
6 Conjunto de escuadras EAHM-E10	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1. Posibilidad de pedir conjuntos adicionales de escuadras, según sea necesario.	31
7 Soporte de tubos EAHM-E10-TH	Premontado en todas las variantes (T0 hasta T4) en el eje A1. Posibilidad de pedir soportes adicionales de tubos, según sea necesario.	31
8 Instalación de la unidad frontal	Los cables necesarios para la alimentación de la unidad frontal ya están instalados entre la unidad y el cuerpo de la unidad de intersección.	-

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

 Tamaño  
45, 70, 95, 120

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



Datos técnicos					
Tamaño		45	70	95	120
Forma constructiva		Cinemática de barras			
Tipo de motor		Servomotor			
Posición de montaje		Horizontal			
Espacio operativo					
Diámetro nominal	[mm]	450	700	950	1 200
Altura nominal	[mm]	100	100	100	100
Aceleración máxima <sup>1)</sup>	[m/s <sup>2</sup> ]	110			
Velocidad máxima <sup>1)</sup>	[m/s]	7			
Tasa máx. de recogida <sup>1)2)</sup>	[picks/min]	150			
Precisión de repetición	[mm]	±0,1			
Precisión de posicionado <sup>3)</sup>	[mm]	±0,5			
Exactitud de vía <sup>3)4)</sup>	[mm]	±0,5			
Carga útil <sup>5)</sup>					
con dinámica mínima	[kg]	5			
con dinámica máxima	[kg]	1			
Peso básico	[kg]	45	47,5	61,5	66

- 1) Con uso en combinación con el controlador del motor CMMP-AS-C5-3A y controlador CMXR (control multiaxial).
- 2) Ciclo de 12°.
- 3) Solo para sistema calibrado (referencia S).
- 4) Medido a una velocidad de ≤0,3 m/s.
- 5) Suma de la masa de la carga y de los accesorios montados en la unidad frontal.

Fuerza máxima del proceso en la dirección Z					
Tamaño		45	70	95	120
Con espacio de trabajo de diámetro	[mm]	0	0	0	0
Fuerza del proceso	[N]	1 300	1 000	1 000	850
Con espacio de trabajo de diámetro <sup>6)</sup>	[mm]	112,5	175	237,5	300
Fuerza del proceso	[N]	1 000	750	750	750

- 6) Los valores corresponden al 25% del diámetro nominal.

Condiciones de funcionamiento y del entorno	
Temperatura ambiente	[°C] 0 ... +40
Temperatura de almacenamiento	[°C] -10 ... +60
Presión de funcionamiento	[bar] 2 ... 8
identificación de pérdida de presión	
Tiempo de utilización <sup>7)</sup>	[%] 100
Clase de resistencia a la corrosión <sup>8)</sup>	2

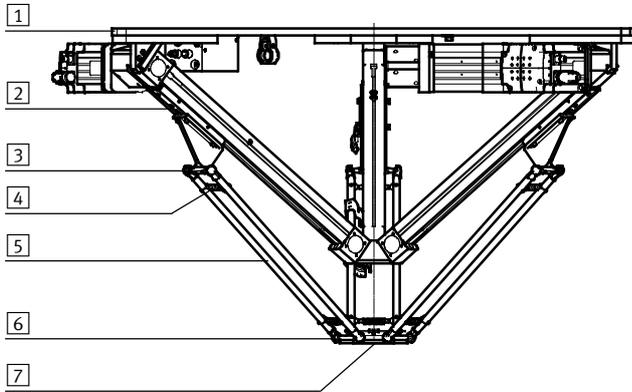
- 7) Con uso en combinación con el controlador del motor CMMP-AS-C5-3A y controlador CMXR (control multiaxial).
- 8) Clase de resistencia a la corrosión 2 según norma de Festo 940 070: componentes moderadamente expuestos a corrosión. Piezas exteriores en contacto directo con sustancias usuales en entornos industriales, tales como disolventes, detergentes o lubricantes, con superficies principalmente decorativas.

# Cinématica de trípode EXPT

Hoja de datos

## Materiales

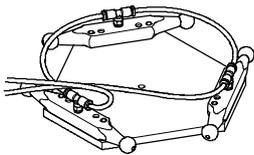
Vista en sección



## Cinématica de barras

1	Bastidor de montaje	Aleación de aluminio
2	Eje accionado por correa dentada DGE/EGC	→ Internet: dge, egc
3	Rótula	Aleación de aluminio
4	Muelle de tracción	Acero inoxidable de aleación fina
5	Par de barras	Material sintético reforzado con fibra de carbono
6	Acero de aleación fina, inoxidable	Poliamida
	Bola	Cerámica
7	Unidad frontal	Aleación de aluminio
-	Características del material	Contiene sustancias agresivas para la laca No contiene cobre ni PTFE

## Identificación de pérdida de presión

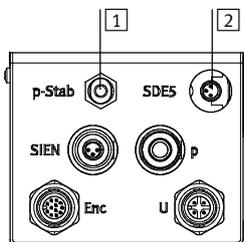


Con la identificación de la pérdida de presión es posible constatar el desvío de las barras y activar una parada de emergencia.

La identificación se realiza mediante un control permanente del aire comprimido (presostato integrado en el cuerpo de conexiones del bastidor).

Con ese fin se aplica una presión de 2 bar (rel.) en las conexiones de los cojinetes esféricos.

## Conexiones



1 Alimentación de aire comprimido para identificación de pérdida de presión.  
En el cuerpo de las conexiones se ajusta una presión de 2 bar del aire comprimido.

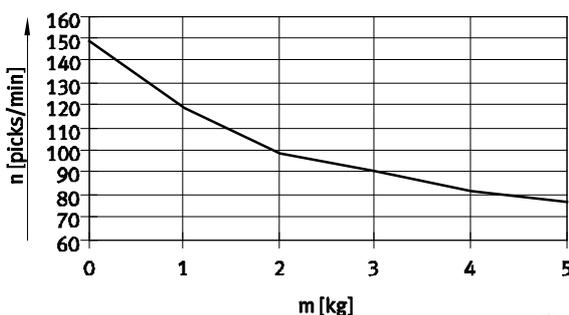
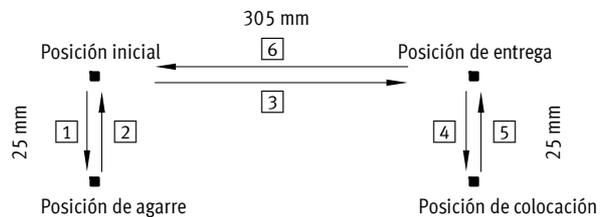
2 Sensor de presión para controlar la pérdida de presión.  
Conducto de conexión → 30

## Velocidad de recogida en función de la carga útil

Los valores característicos del dinamismo se determinan en ciclos de 12". En el siguiente diagrama se muestra la cantidad máxima posible de ciclos en función de la carga útil. Se supone una precisión de ±0,5 mm.

Significado de ciclo de 12":

1. Hacia la posición de agarre
2. Hacia la posición inicial
3. Hacia la posición de entrega
4. Hacia la posición de colocación
5. Hacia la posición de entrega
6. Hacia la posición inicial

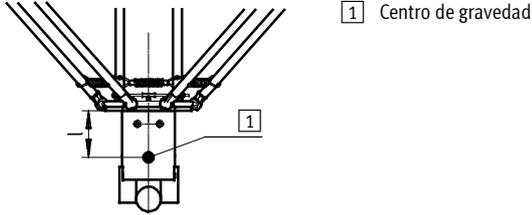


n= Ciclos por minuto  
m= Carga útil

# Cinemática de trípode EXPT

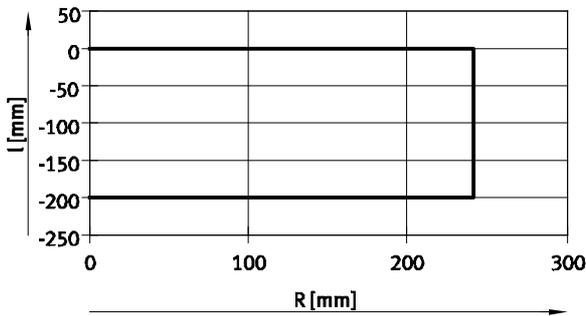
Hoja de datos

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



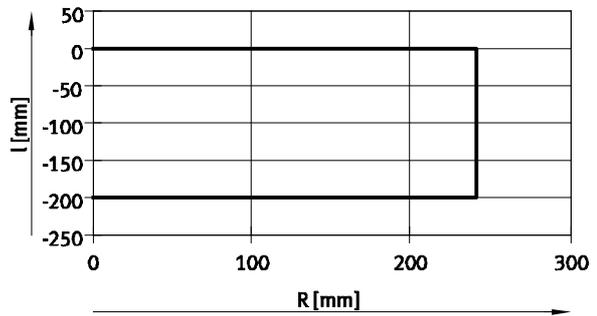
## EXPT-45

Carga útil de 0,1 kg



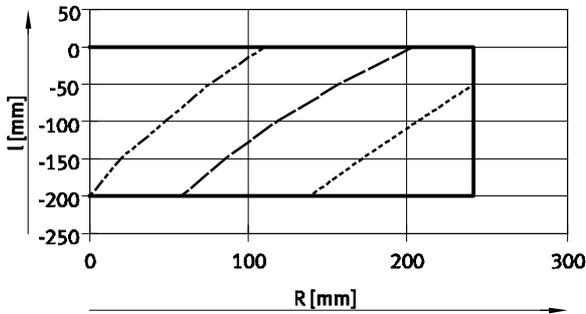
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 0,5 kg



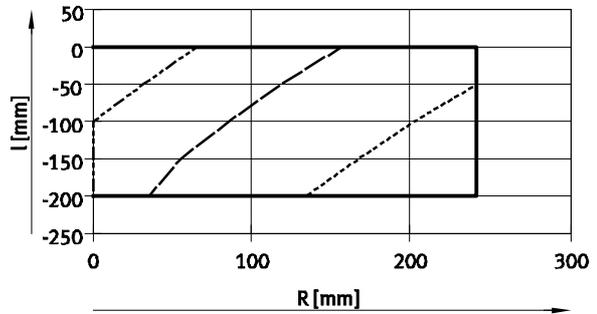
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1 kg



—  $a = 0 \dots 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1,5 kg

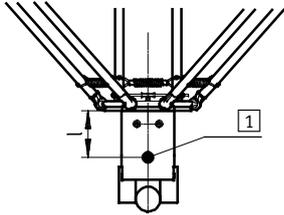


—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

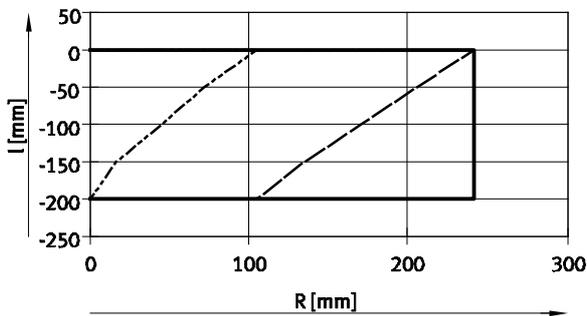
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

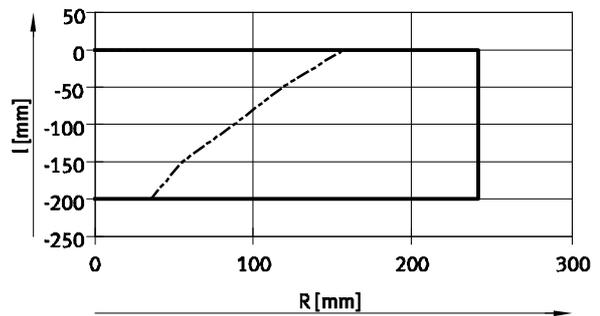
## EXPT-45

Carga útil de 2 kg



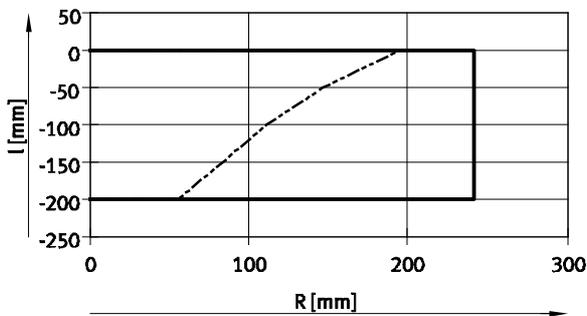
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 3 kg



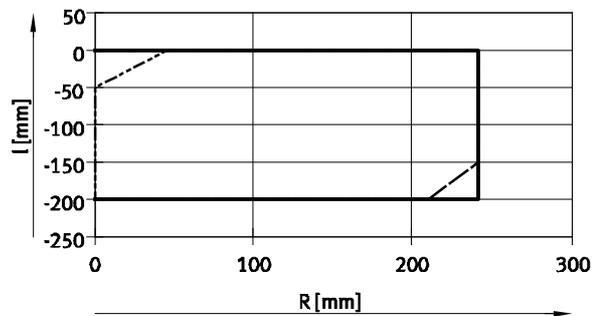
—  $a = 0 \dots 30 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 5 kg

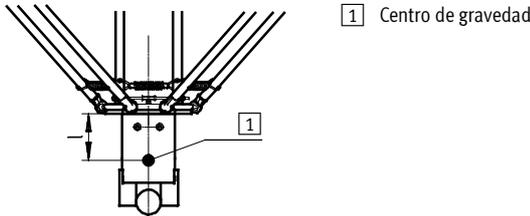


—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

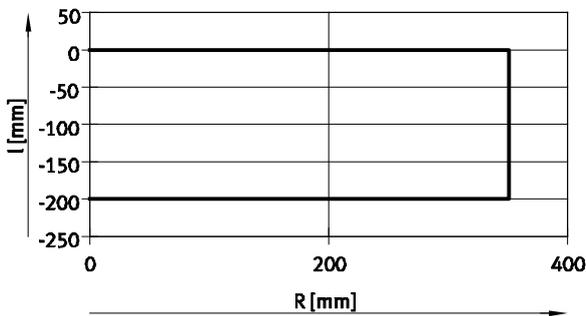
Hoja de datos

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal

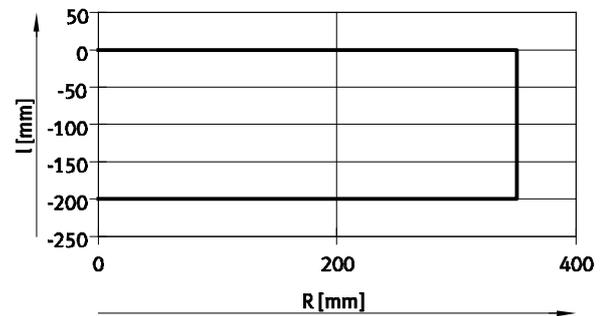


## EXPT-70

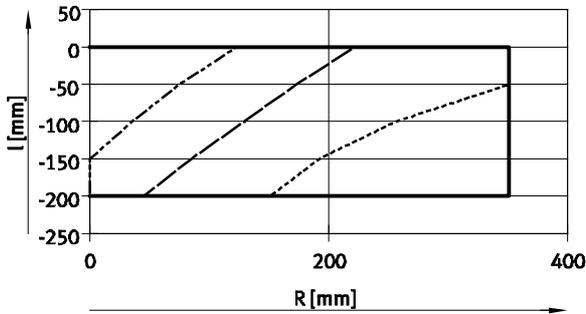
Carga útil de 0,1 kg



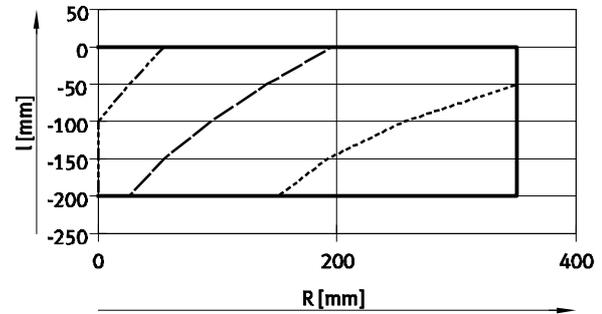
Carga útil de 0,5 kg



Carga útil de 1 kg



Carga útil de 1,5 kg



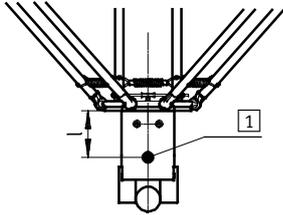
—  $a = 0 \dots 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 · · ·  $a = 80 \text{ m/s}^2$

—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 · · ·  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

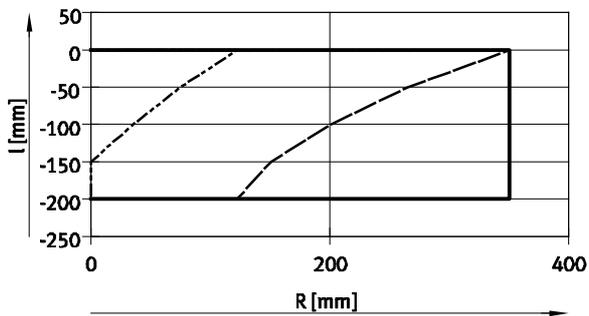
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

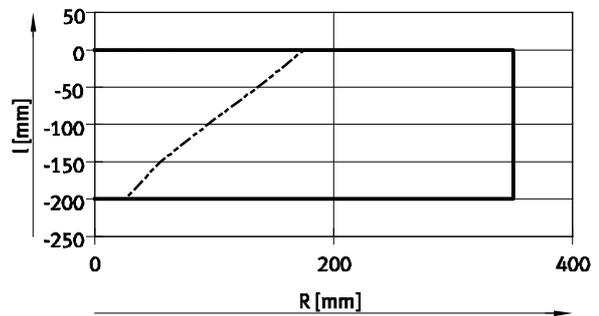
## EXPT-70

Carga útil de 2 kg



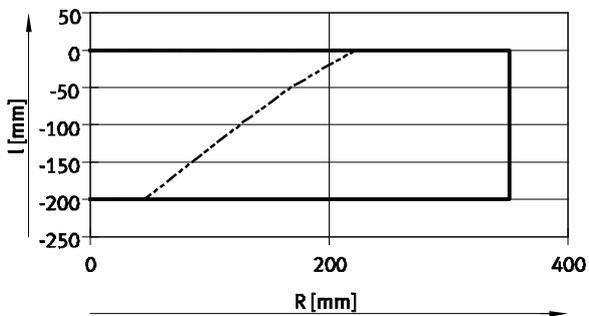
—  $a = 0 \dots 40 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 50 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 3 kg



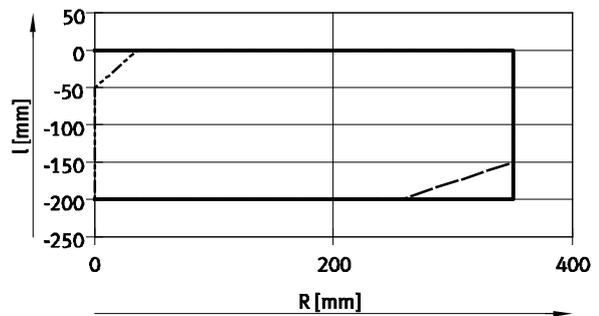
—  $a = 0 \dots 30 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 40 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 5 kg

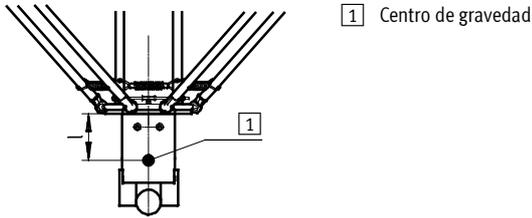


—  $a = 0 \dots 10 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 30 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 20 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

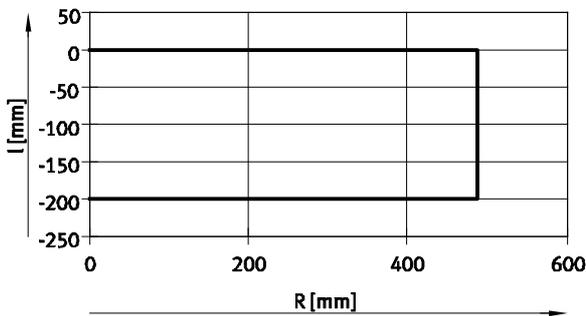
Hoja de datos

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



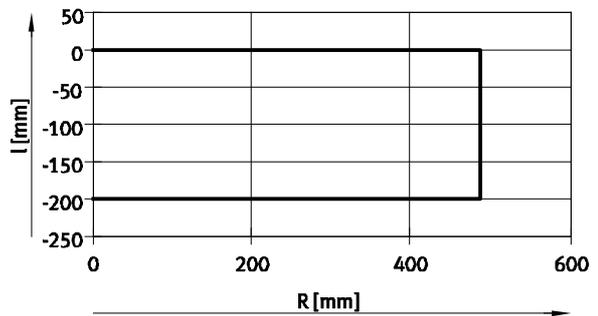
## EXPT-95

Carga útil de 0,1 kg



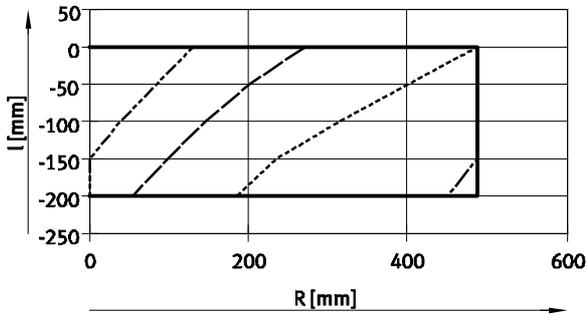
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 0,5 kg



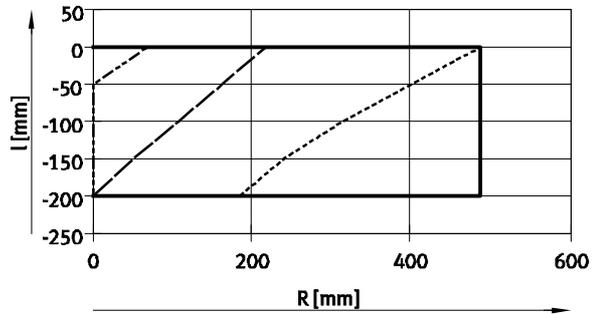
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1 kg



—  $a = 0 \dots 60 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 70 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1,5 kg

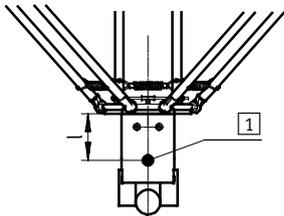


—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

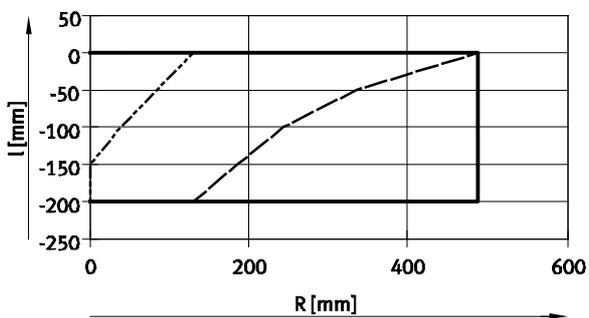
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

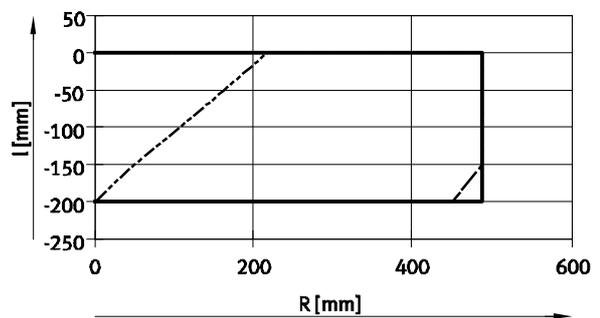
## EXPT-95

Carga útil de 2 kg



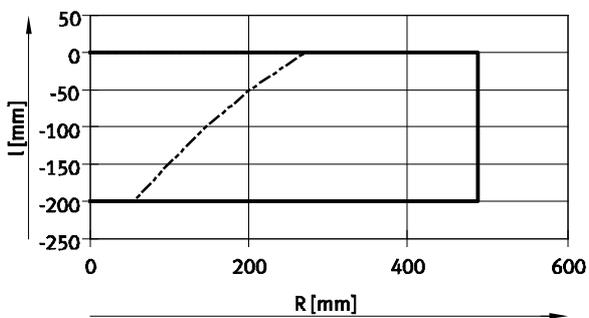
—  $a = 0 \dots 40$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 60$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 50$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 3 kg



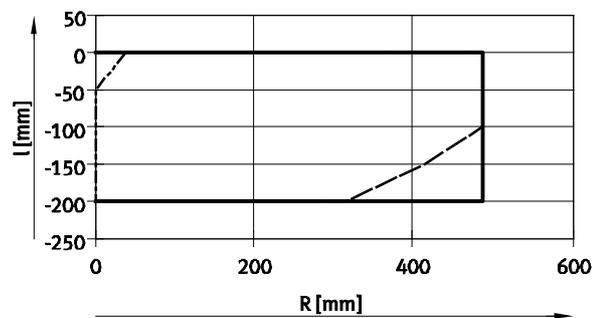
—  $a = 0 \dots 20$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 40$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 5 kg

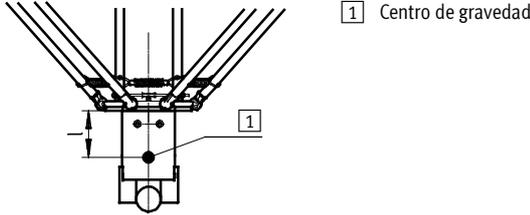


—  $a = 0 \dots 10$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 20$  m/s<sup>2</sup>

# Cinemática de trípode EXPT

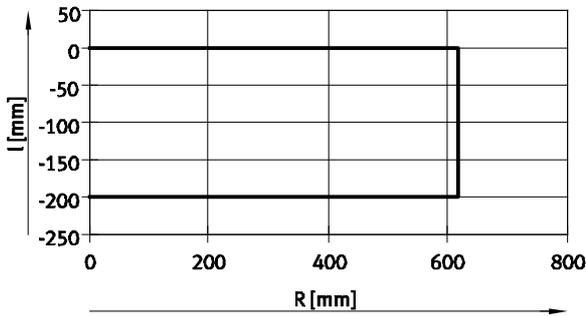
Hoja de datos

Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



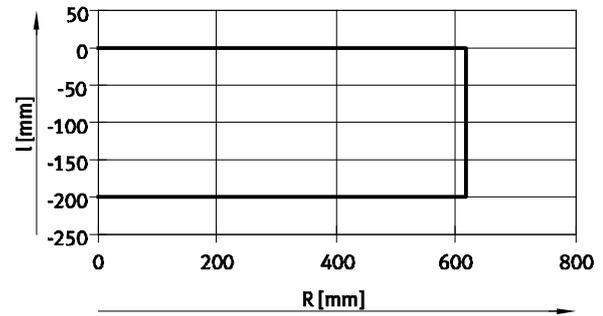
## EXPT-120

Carga útil de 0,1 kg



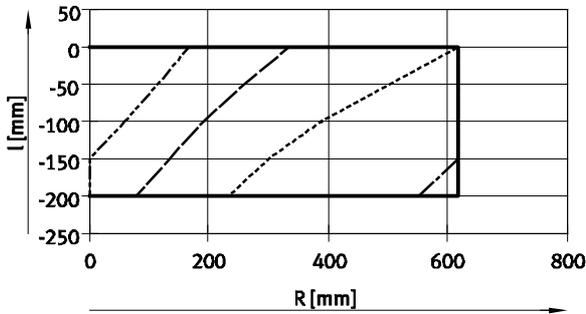
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 0,5 kg



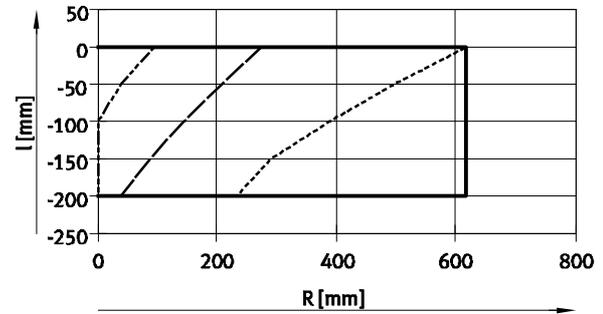
—  $a = 0 \dots 100 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1 kg



—  $a = 0 \dots 60 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 70 \text{ m/s}^2$

Carga útil de 1,5 kg

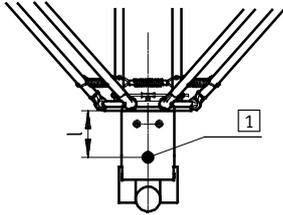


—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 —  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

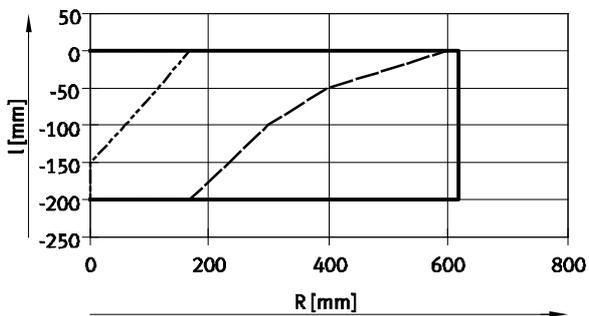
Aceleración máxima  $a$  en función de la posición en el espacio de trabajo  $R$  y de la distancia  $l$  desde el centro de gravedad de la carga útil  $m$  hasta la unidad frontal



1 Centro de gravedad

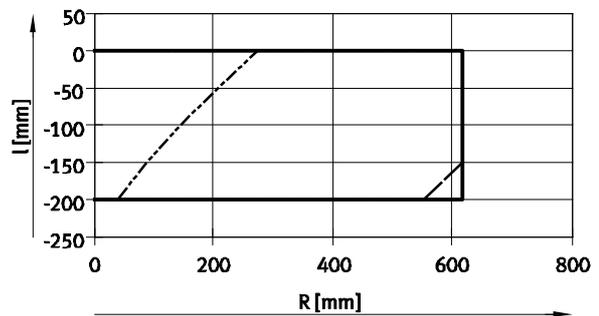
## EXPT-120

Carga útil de 2 kg



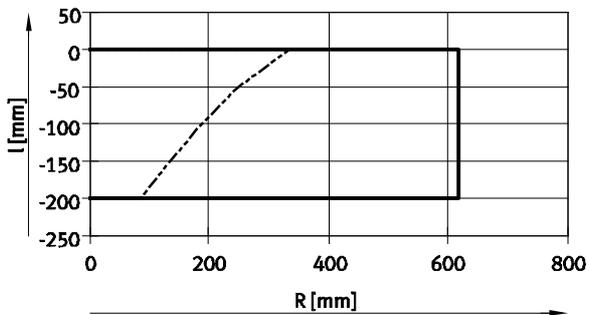
—  $a = 0 \dots 40$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 60$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 50$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 3 kg



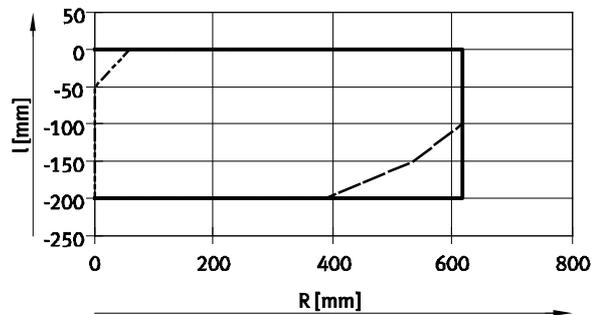
—  $a = 0 \dots 20$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 40$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 4 kg



—  $a = 0 \dots 20$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>

Carga útil de 5 kg



—  $a = 0 \dots 10$  m/s<sup>2</sup>  
 - - -  $a = 30$  m/s<sup>2</sup>  
 - · -  $a = 20$  m/s<sup>2</sup>

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Modificaciones de la estructura

La precisión de posicionamiento y de vía depende fundamentalmente de la calidad de la estructura.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Rigidez de la estructura
- Masa de la estructura
- Masa de la cinemática de barras

- Frecuencia de las vibraciones ocasionadas por el funcionamiento dinámico de la cinemática de barras
  - Ciclos por minuto
  - Ajustes dinámicos de la aceleración

Las fuerzas máximas se obtienen si dos ejes aceleran en sentidos opuestos hacia el tercer eje, produciéndose por lo tanto también un movimiento horizontal de la carga útil.

La estructura debe configurarse de tal manera que la cinemática de barras pueda soportar fiablemente las fuerzas máximas.

El valor de referencia de la primera frecuencia propia del sistema completo es de mínimo 16 Hz.

Suponiendo condiciones dinámicas máximas de los ejes, las escuadras del bastidor y, por lo tanto, los elementos de montaje del conjunto, deben soportar las fuerzas que se indican a continuación:

Tamaño		45	70	95	120
Fuerza vertical	[N]	±250	±290	±325	±475
Fuerza horizontal	[N]	±145	±150	±200	±215

## Posibilidades de montaje en el bastidor

La fijación de la cinemática de barras únicamente puede realizarse en la zona de las escuadras angulares del bastidor de montaje. En esta zona debe disponerse de una superficie de apoyo plana y con rigidez torsional.

Para obtener la precisión de posicionado descrita en las especificaciones técnicas, las superficies de apoyo deben cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- Regularidad = 0,05 mm
- Paralelismo = 0,5 mm

Considerando que la distancia entre las ranuras es de 40 mm en el perfil de 80x80, los taladros en las escuadras están dispuestos de forma que el perfil pueda fijarse en diferentes posiciones.

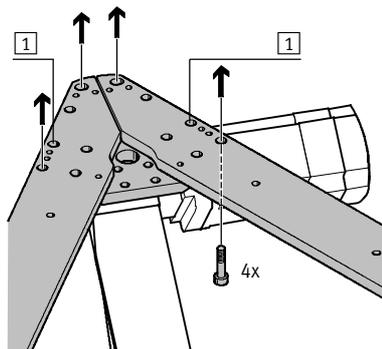
Al desmontar el motor se pierde la referencia en el eje correspondiente. Por lo tanto, deberán utilizarse los taladros de montaje que no exijan retirar el motor. Dependiendo de la posición de montaje del motor, no se tiene acceso a los taladros 1.

### Montaje directo con tornillos

#### Tornillos M8x...

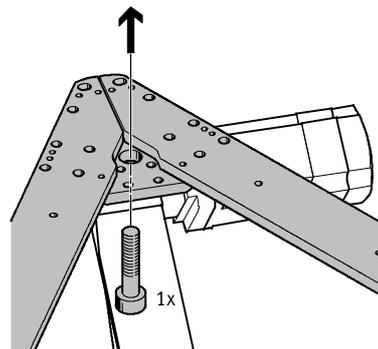
Montaje directo con al menos 4 tornillos (M8) por escuadra angular directamente en el bastidor.

Los 4 tornillos deben estar lo más separados posibles para garantizar una conexión con rigidez torsional.



#### Tornillos M20x...

Montaje directo en el bastidor con un tornillo (M20) por escuadra angular. Todas las escuadras cuentan con un taladro central para ese tipo de montaje.



# Cinemática de trípode EXPT

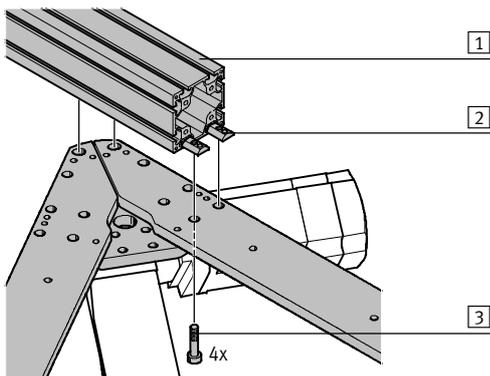
Hoja de datos

## Posibilidades de montaje en el bastidor

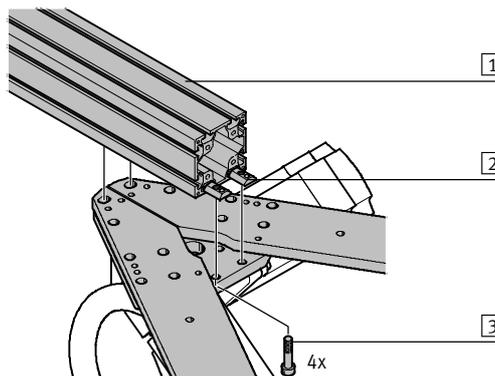
Fijación mediante tuercas deslizantes en paralelo al bastidor de montaje

- 1 Perfil (p. ej. HMBS-80/80)
- 2 Tuerca deslizante (p. ej. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 Tornillos (p. ej. M8x35)

### Ejemplo 1



### Ejemplo 2



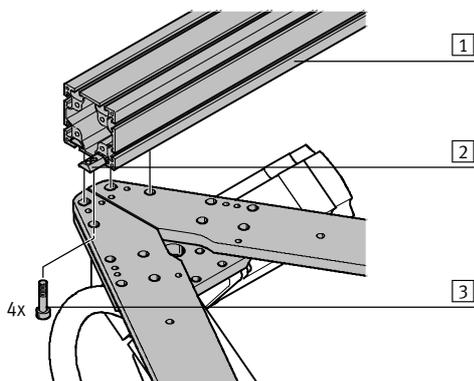
Fijación mediante tuercas deslizantes en posición transversal en relación con el bastidor de montaje

- 1 Perfil (p. ej. HMBS-80/80)
- 2 Tuerca deslizante (p. ej. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 Tornillos (p. ej. M8x35)
- 4 Escuadra

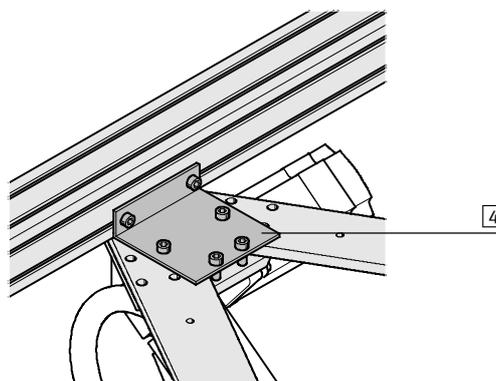
Las escuadras adicionales en los siguientes ejemplos son necesarias para aumentar la rigidez torsional y la superficie de apoyo.

### Ejemplo 1

Fijación del perfil

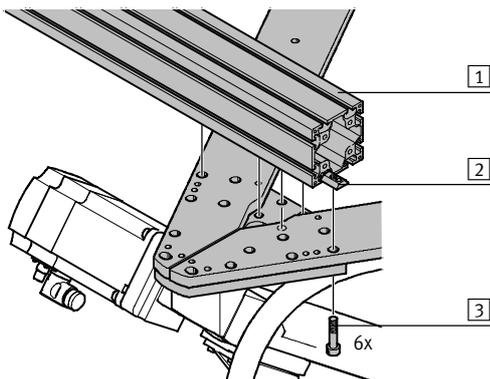


Para fijación de la escuadra

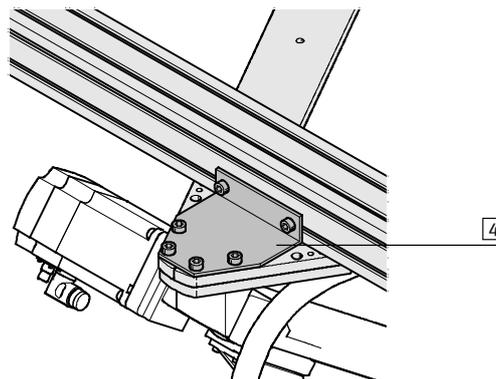


### Ejemplo 2

Fijación del perfil



Para fijación de la escuadra



## Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

**FESTO**

Datos técnicos: Unidad frontal

EXPT-...-T...



Datos mecánicos				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Forma constructiva	Módulo giratorio electromecánico			
	-	Con racor giratorio	-	Con racor giratorio
Tipo de motor	Servomotor			
Tamaño	8	8	11	11
Ángulo de giro	Ilimitado			
Conexión neumática	-	G $\frac{1}{8}$	-	G $\frac{1}{8}$
Diámetro nominal [mm]	-	4	-	4
Caudal nominal [l/min]	-	350	-	350
Relación de reducción	30:1			
Precisión de repetición [°]	±0,01			
Revoluciones máximas de salida [1/min]	200			
Momento de giro nominal [Nm]	0,75	0,75	1,8	1,8
Momento de giro máximo [Nm]	1,8	1,8	4,5	4,5
Fuerza axial máxima [N]	200	200	300	300
Momento de giro estático máx. [Nm]	15	15	40	40
Momento máx. admisible de la masa de la carga [kgm <sup>2</sup> ]	0,0026	0,0026	0,006	0,006
Posición de montaje	Indiferente			
Masa de la carga para EXPT [g]	640	690	850	900

Datos eléctricos				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Tensión nominal [V AC]	230			
Corriente nominal [A]	0,31	0,31	0,74	0,74
Corriente de pico [A]	0,61	0,61	1,5	1,5
Potencia nominal [W]	9,2	9,2	22,1	22,1
Tiempo de utilización [%]	100			
Sistema de medición <sup>1)</sup>	Encoder			

1) Recorrido de referencia indispensable

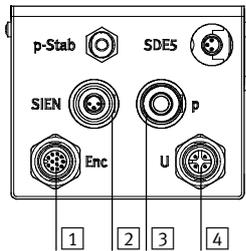
Condiciones de funcionamiento y del entorno				
Tipo	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
Presión de funcionamiento [bar]	-	-0,9 ... +10	-	-0,9 ... +10
Temperatura ambiente [°C]	0 ... 40			
Clase de protección	IP40			
Características del material	Conformidad con RoHS			
Clase de resistencia a la corrosión <sup>1)</sup>	2			

1) Clase de resistencia a la corrosión 2 según norma de Festo 940 070: componentes moderadamente expuestos a corrosión. Piezas exteriores en contacto directo con sustancias usuales en entornos industriales, tales como disolventes, detergentes o lubricantes, con superficies principalmente decorativas.

# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Conexiones



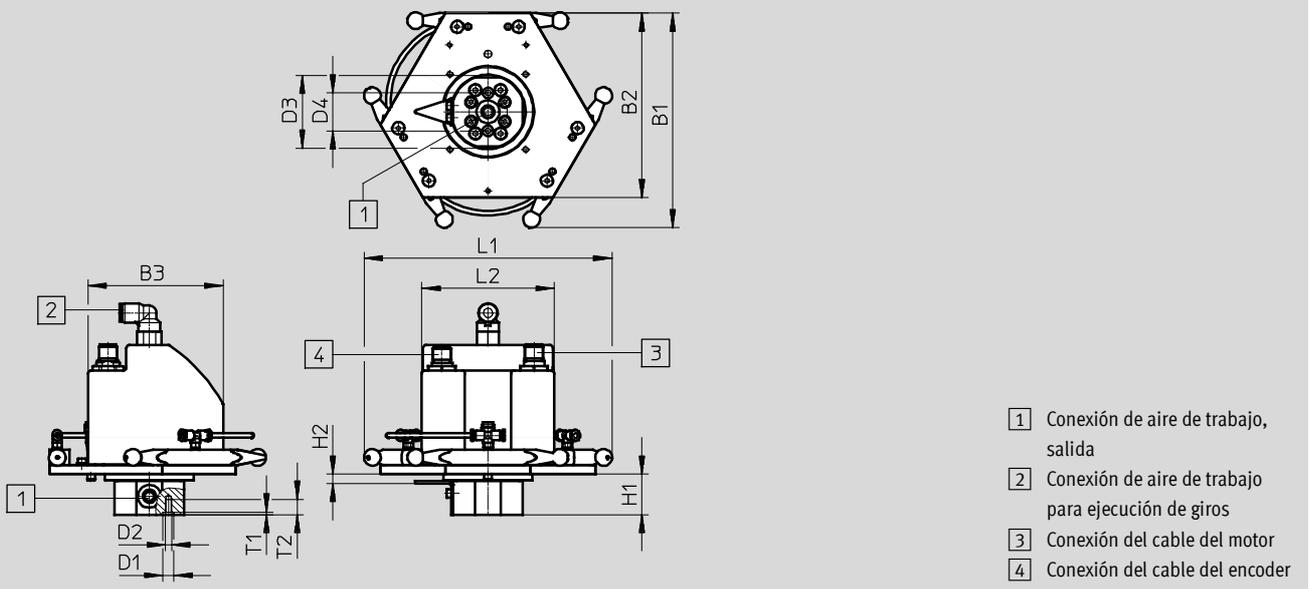
Conexión para:

- 1 Cable del encoder → 30
- 2 Detección del sentido de giro → 30
- 3 Conexión de aire de trabajo para ejecución de giros
- 4 Cable del motor → 30

## Dimensiones

Datos CAD disponibles en → [www.festo.com](http://www.festo.com)

Unidad frontal



- 1 Conexión de aire de trabajo, salida
- 2 Conexión de aire de trabajo para ejecución de giros
- 3 Conexión del cable del motor
- 4 Conexión del cable del encoder

Tipo	B1	B2	B3	D1 Ø H7	D2	D3 Ø	D4 Ø	H1	H2 +1	L1	L2	T1	T2
EXPT-...	141	122	88	7	M4	48	25	27	6	162	86	1,6	10

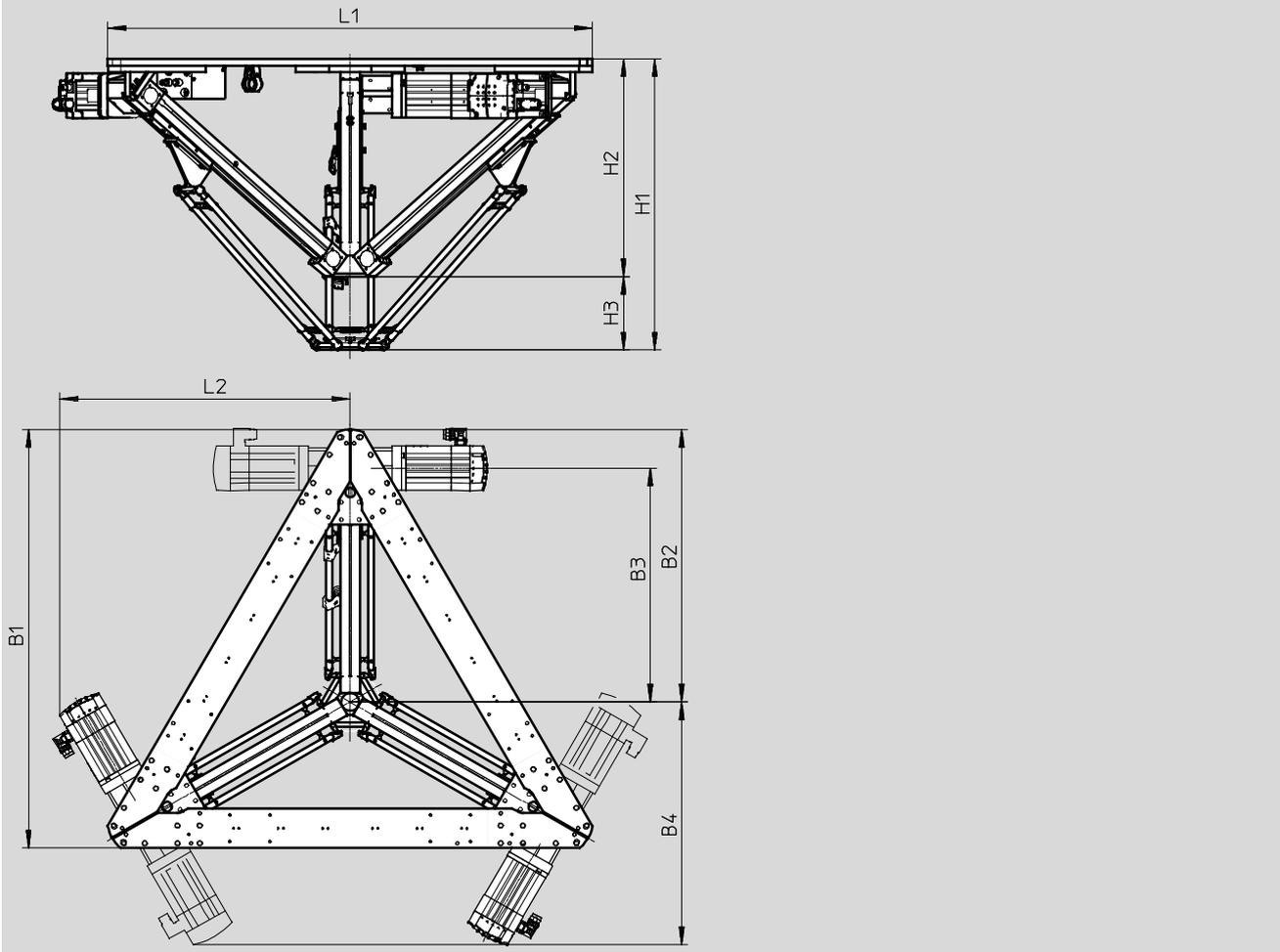
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

**Dimensiones**

Datos CAD disponibles en [www.festo.com](http://www.festo.com)

Cinemática de barras



Tipo	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	L1	L2
EXPT-45	947	617	530	549	659	493	166	1 088	652
EXPT-70	1 077	703	622	590	727	561	166	1 238	727
EXPT-95	1 213	794	705	626	827	636	191	1 394	803
EXPT-120	1 355	888	800	672	944	710	234	1 558	885

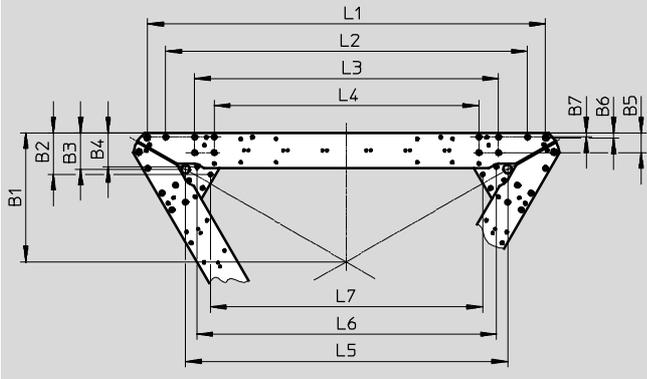
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

**Dimensiones**

Datos CAD disponibles en [www.festo.com](http://www.festo.com)

Taladros de fijación en el bastidor



Tipo	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
EXPT-45	330,8	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-70	374,1	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-95	419,3	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-120	466,6	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11

Tipo	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
EXPT-45	1 017	923	775,4	675,4	822	794	694,6
EXPT-70	1 167,1	1 073,1	925,5	825,5	972,1	914	844,7
EXPT-95	1 323,7	1 229,7	1 082,1	982,1	1 128,7	1 070,6	1 001,3
EXPT-120	1 487,5	1 393,5	1 245,9	1 145,9	1 292,5	1 234,4	1 165,1

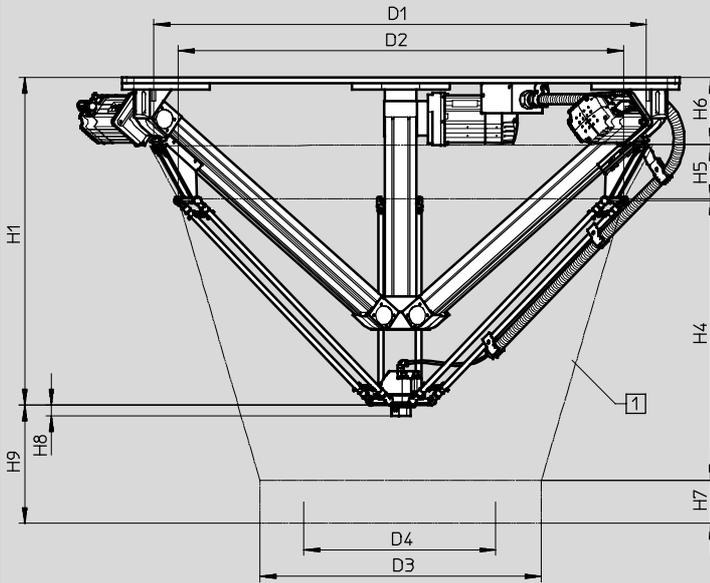
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

**Dimensiones**

Datos CAD disponibles en [www.festo.com](http://www.festo.com)

Perfil de interferencia en la zona de trabajo



- 1 Perfil de interferencia
- D3 Diámetro, perfil de interferencia
- D4 Diámetro, margen nominal de funcionamiento
- H7 Altura, margen nominal de funcionamiento
- H9 Distancia entre el canto inferior de la placa hasta la base del margen de trabajo nominal

 **Importante**

La distancia del espacio de trabajo se refiere al canto inferior de la placa. En el caso de las variantes T1 y T4, el espacio de trabajo se amplía en H8 en la parte inferior. Lo mismo se aplica en el caso de los sistemas de sujeción para los que el punto de referencia siempre se desplaza por la altura del sistema de sujeción. No se consideran las dimensiones adicionales correspondientes al tendido de cables del motor y de tubos flexibles.

Tipo	D1 ±5	D2 ±5	D3 ±5	D4	H1	H4	H5
EXPT-45	950	860	620	450	659	500	117
EXPT-70	1 120	1 035	870	700	727	614	117
EXPT-95	1 400	1 260	1 120	950	827	760	141
EXPT-120	1 590	1 440	1 370	1 200	944	907	141

Tipo	H6	H7	H8			H9
			EXPT-...-T0	EXPT-...-T1/T2	EXPT-...-T3/T4	
EXPT-45	180	100	0	27	28,5	234
EXPT-70	180	100	0	27	28,5	286
EXPT-95	170	100	0	27	28,5	357
EXPT-120	170	100	0	27	28,5	397

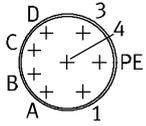
# Cinemática de trípode EXPT

Hoja de datos

## Asignación de conectores

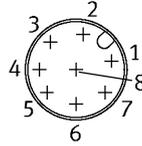
### Motor de ejes

Motor



Clavija	Función
1	Fase U
PE	PE (conexión a tierra protectora)
3	Fase W
4	Fase V
A	Sensor de temperatura M <sub>T+</sub>
B	Sensor de temperatura M <sub>T-</sub>
C	Freno BR+
D	Freno BR-

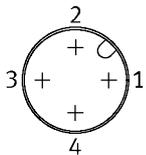
Encoder



Clavija	Función
1	-SENS
2	+SENS
3	DATA
4	DATA/
5	0 V
6	CLOCK/
7	CLOCK
8	UP

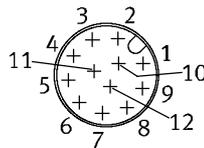
### Motor de la unidad frontal

Motor



Clavija	Función
1	U
2	V
3	W
4	PE

Encoder



Clavija	Función
1	A
2	A\
3	B
4	B\
5	Z
6	Z\
7	U
8	V
9	W
10	GND
11	5V
12	Apantallamiento

## Cinématica de trípode EXPT

Referencias – Conjunto modular

Tablas para realizar los pedidos							
Tamaño	45	70	95	120	Condiciones	Código	Entrada código
<b>M</b> N° de artículo	<b>569797</b>	<b>569798</b>	<b>569799</b>	<b>569800</b>			
Tipo de producto	EXPT serie T					<b>EXPT</b>	EXPT
Espacio operativo	[mm] 450	–	–	–		<b>-45</b>	
	[mm] –	700	–	–		<b>-70</b>	
	[mm] –	–	950	–		<b>-95</b>	
	[mm] –	–	–	1200		<b>-120</b>	
Actuador	DGE-25		–	–		<b>-E1</b>	
	–		EGC-80			<b>-E4</b>	
Componentes complementarios	Sin actuador giratorio					<b>-T0</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 8					<b>-T1</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 8 con paso de aire					<b>-T2</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 11					<b>-T3</b>	
	Actuador giratorio, tamaño 11 con paso de aire					<b>-T4</b>	
Posición de montaje del motor	A1/A2/A3 posterior					<b>-HHH</b>	
	A3 frontal; A1/A2 posterior					<b>-HHV</b>	
	A2 frontal; A1/A3 posterior					<b>-HVH</b>	
	A2/A3 frontal; A1 posterior					<b>-HVV</b>	
	A1 frontal; A2/A3 posterior					<b>-VHH</b>	
	A1/A3 frontal; A2 posterior					<b>-VHV</b>	
	A1/A2 frontal; A3 posterior					<b>-VVH</b>	
	A1/A2/A3 frontal					<b>-VVV</b>	
<b>O</b> Protección contra partículas	Estándar		–	Ejecución con protección		<b>-P8</b>	

Continúa: código de pedido

# Cinemática de trípode EXPT

Referencias – Conjunto modular

**FESTO**

Tablas para realizar los pedidos									
Tamaño	45	70	95	120	Condiciones	Código	Entrada código		
[O] Sistema de mando	No								
	Placa de montaje					-C			
	Armario de maniobra					-CC			
	Controlador de varios ejes	No							
		Con CMXR-C1					-C1		
		Con CMXR-C2, con PLC integrado					-C2		
	Terminal de mando	No							
		Con unidad de mando CDSA					-B		
	Longitud del cable	No							
		5 m					-5K		
10 m					-10K				
15 m					-15K				
Valor predeterminado	Estándar								
	Con calibración					-S			
[M] Documentación de usuario en idiomas	Alemán					DE			
	Inglés					EN			
	Español					ES			
	Francés					FR			
	Italiano					IT			
	Ruso					RU			
	Sueco					SV			
	Chino					ZH			

 **Importante**

Para efectuar el pedido de una cinemática de barras, contacte con su representante de Festo más cercano.

La puesta en funcionamiento únicamente deberá realizarla un técnico especializado (especialista en robótica).

Se necesitan los siguientes conocimientos:

- Especialista con conocimientos en robótica y CoDeSys

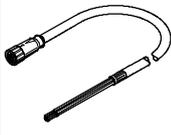
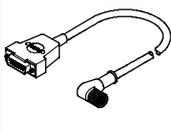
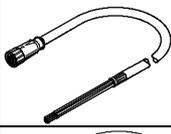
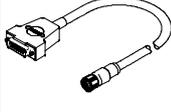
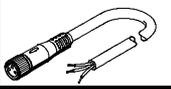
- Especialista experimentado en controlador de motor CMMP en combinación con controlador multiaxial CMXR
- Conocimientos de cinemática de barras

Continúa: código de pedido

- [ ] - [ ] - [ ] - [ ] - [ ] - [ ]

## Cinemática de trípode EXPT

Accesorios

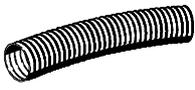
Referencias			
	Longitud del cable [m]	Nº art.	Tipo
<b>Conexión entre el motor de los ejes y el controlador de motor en el armario de maniobra</b>			
	Cable del motor NEBM		
	5	550310	NEBM-M23G6-E-5-N-LE7
	10	550311	NEBM-M23G6-E-10-N-LE7
	15	550312	NEBM-M23G6-E-15-N-LE7
	Longitud X <sup>1)</sup>	550313	NEBM-M23G6-E- -N-LE7
	Cable del encoder NEBM		
	5	550318	NEBM-M12W8-E-5-N-S1G15
	10	550319	NEBM-M12W8-E-10-N-S1G15
	15	550320	NEBM-M12W8-E-15-N-S1G15
	Longitud X <sup>1)</sup>	550321	NEBM-M12W8-E- -N-S1G15
<b>Conexión entre el el cuerpo de intersección y el controlador de motor en el armario de maniobra</b>			
	Cable del motor NEBM		
	15	571907	NEBM-M12G4-RS-15-N-LE4
	Cable del encoder NEBM		
	15	571915	NEBM-M12G12-RS-15-N-S1G15
<b>Cable de conexión NEBU para detección de pérdida de barra o sensor de referencia del actuador giratorio</b>			
	5	541334	NEBU-M8G3-K-5-LE3
	10	541332	NEBU-M8G3-K-10-LE3
	15	575986	NEBU-M8G3-K-15-LE3

1) Máximo 25 m

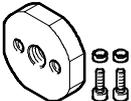
## Cinemática de trípode EXPT

Accesorios

**FESTO**

Referencias			
	Descripción	Nº art.	Tipo
Tubo protector MKG			
	Por eje se necesitan 2 m	<b>177589</b>	<b>MKG-23-PG-29</b>
Soporte de tubos EAHM			
	Para la fijación del tubo flexible protector	<b>1574902</b>	<b>EAHM-E10-TH</b>
Conjunto de escuadras EAHM			
	Para fijar el elemento de sujeción del tubo flexible en la placa de alimentación	<b>2075203</b>	<b>EAHM-E10-AK</b>
		<b>2075842</b>	<b>EAHM-E10-AK-P8<sup>1)</sup></b>

1) Para variante EXPT-...-P8

Referencias			
	Descripción	Nº art.	Tipo
Conjunto de adaptadores EAHA			
	Para conjunto de aspiración ESG- (elemento de fijación tamaño 2)	<b>1574224</b>	<b>EAHA-R2-M12P</b>
	Para conjunto de aspiración ESG- (elemento de fijación tamaños 3 y 4)	<b>1574227</b>	<b>EAHA-R2-M14P</b>

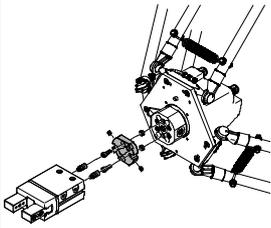
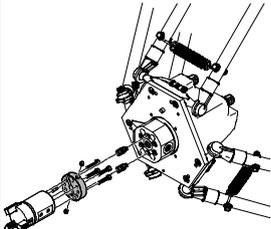
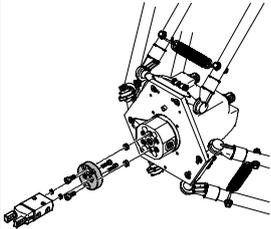
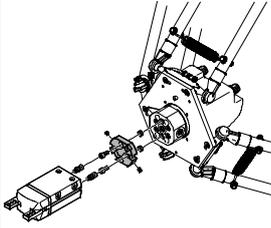
# Cinemática de trípode EXPT

Accesorios

Conjunto de adaptación  
DHAA, HAPG

Material:  
Aleación de aluminio  
No contiene cobre ni PTFE  
Conformidad con RoHS

 Importante  
El conjunto incluye la conexión específica para el montaje, así como el material de fijación necesario.

Combinaciones admisibles de pinzas y adaptadores		Datos CAD disponibles en → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>	
Pinzas	Tamaño	Conjunto de adaptadores	
		Nº art.	Tipo
<b>Pinzas paralelas</b>			
	DHPS, estándar		
	6	187566	HAPG-SD2-12
	10	184477	HAPG-SD2-1
	16	184478	HAPG-SD2-2
	HGPT-B, robusta		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
	20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20
	25	537181	HAPG-SD2-25
	HGPL robusta, de carrera larga		
	14-40, 14-60, 14-80	537310	HAPG-SD2-31
	HGPC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
	16	542668	HAPG-SD2-42
	HGPD, hermética		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20	
25	537181	HAPG-SD2-25	
<b>Pinzas de tres dedos</b>			
	DHDS, estándar		
	16	187567	HAPG-SD2-13
	HGDT, robusta de tres dedos		
25	542439	HAPG-SD2-32	
<b>Pinza radial</b>			
	DHRS, estándar		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGRT, robustas		
	16	1273999	DHAA-G-Q5-16-B11-16
	HGRC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	
<b>Pinza angular</b>			
	DHWS, estándar		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGWC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	