

# **CONTROL DE MOVIMIENTO**

Soluciones que se ajustan a tu aplicación

**SERVOS**

# Agenda

---

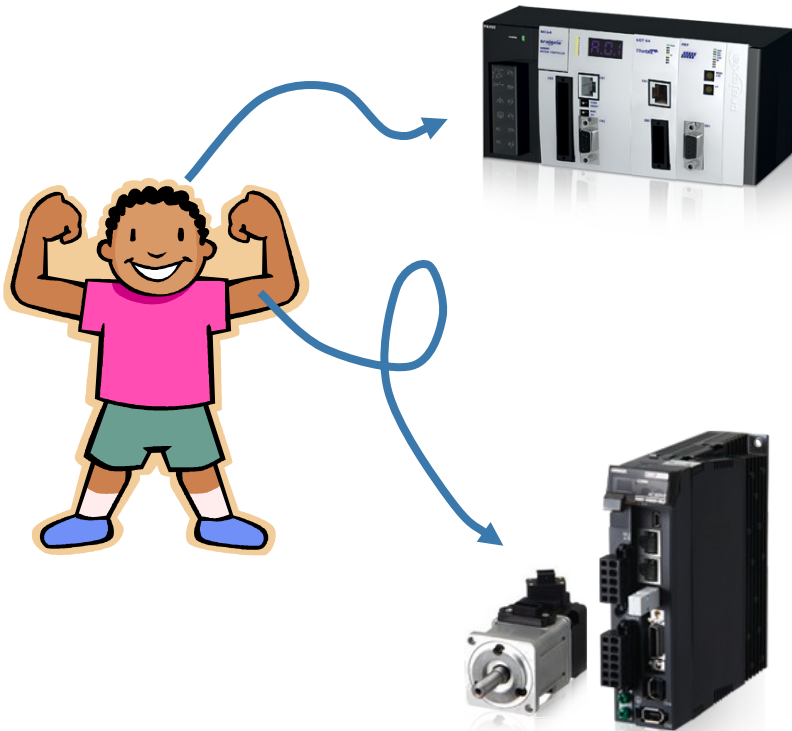
- **Conceptos**
- **Mapa de productos**
- **Servos**
- **Controladores**
- **Aplicaciones**
- **Herramientas de selección**
- **Resumen**

---

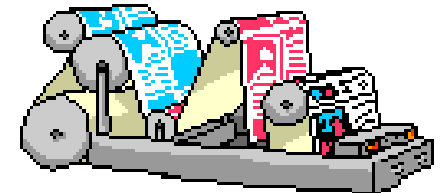
# CONCEPTOS

# Conceptos

- **En control de movimiento siempre esta presente:**
  - la parte motriz (músculo)
  - y el controlador (cerebro)



Ambos trabajan en conjunto para lograr que se mueva una máquina



# Conceptos

- ¿Que máquina no se mueve?
  - NINGUNA
- Por lo tanto las oportunidades de negocio \$\$\$ con control de movimiento son grandes



- Solo hay que estar preparados para vender y soportar estas aplicaciones

---

# CONCEPTOS

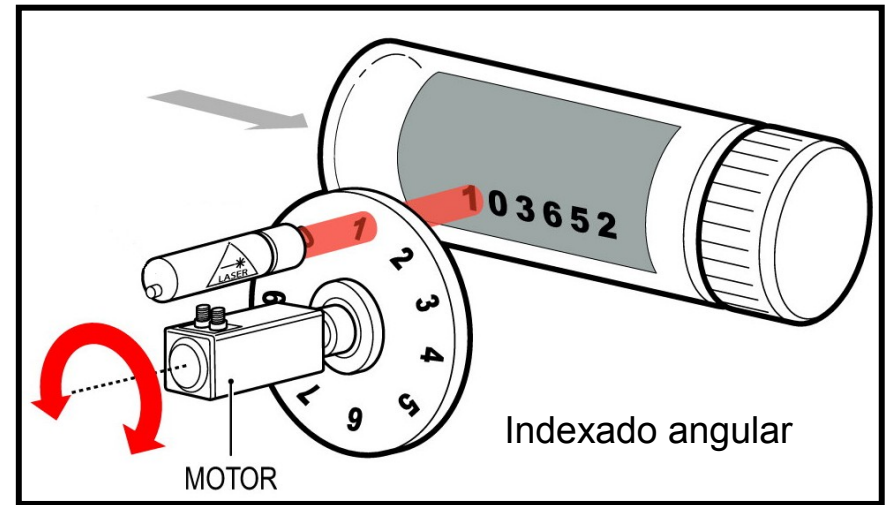
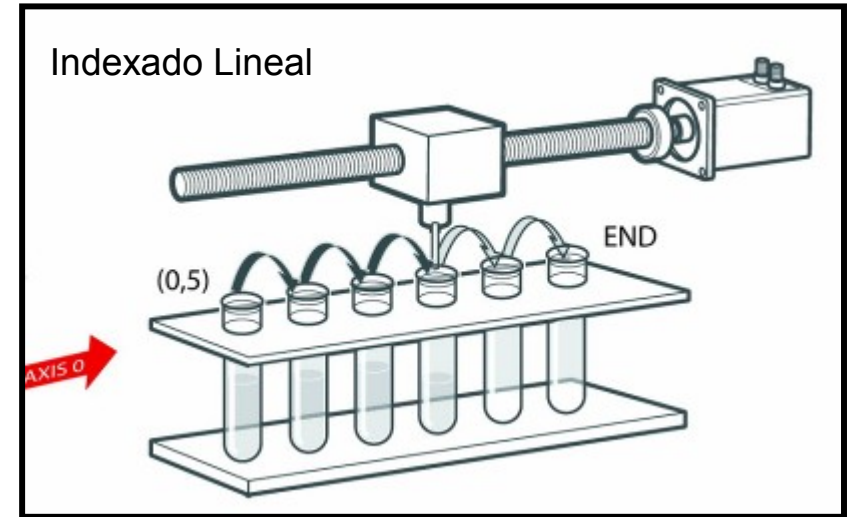
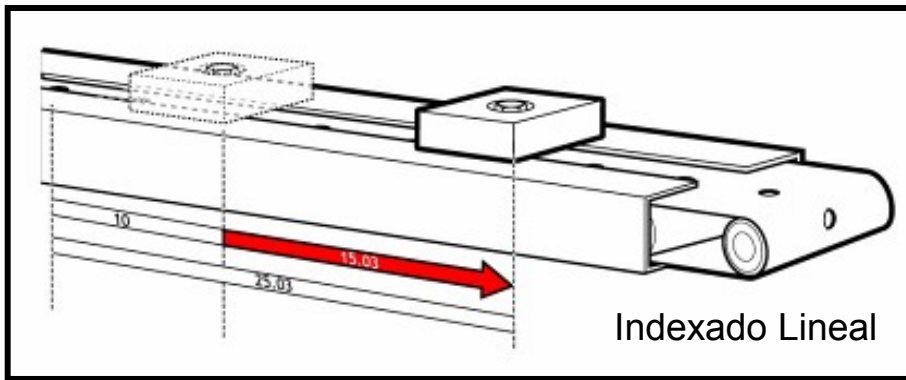
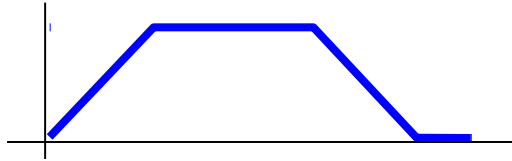
## Tipos de movimiento

# Tipos de movimiento

- **Indexado**

Movimiento básico

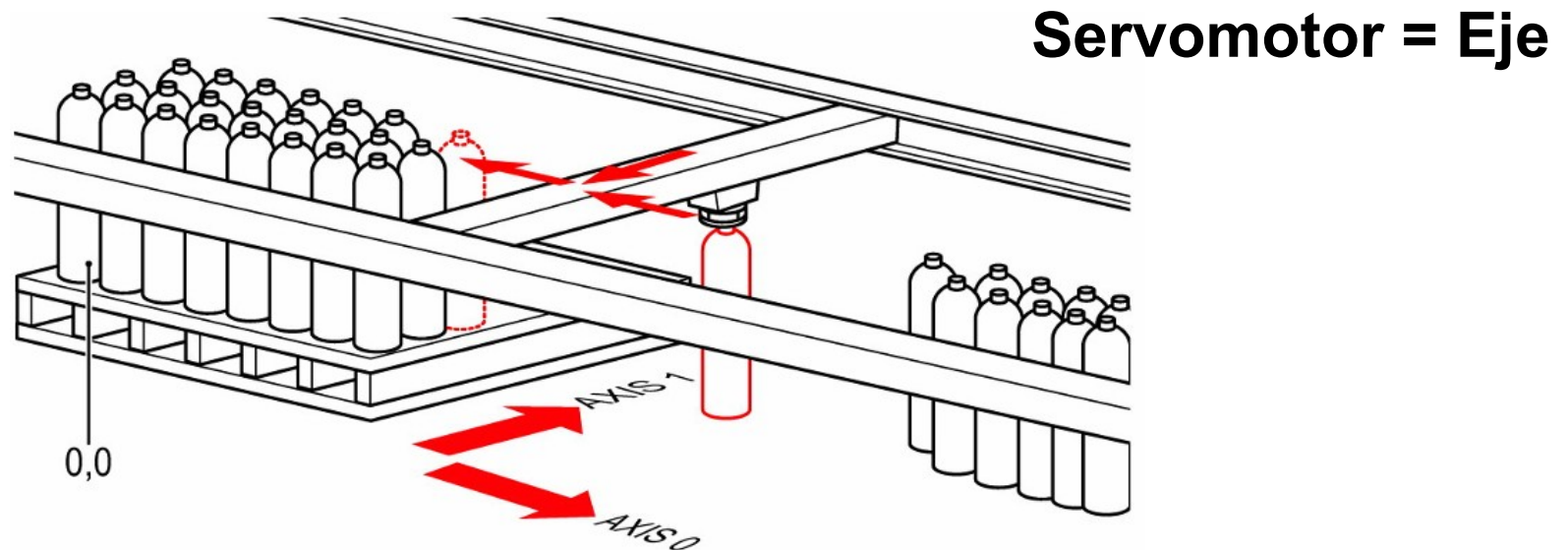
- Estoy en una posición y voy a una nueva posición



# Tipos de movimiento

- **Pick & Place**

- Típicamente no requiere una coordinación perfecta entre ejes durante el traslado, pero si al punto donde se toma o se deja el objeto



Indexados aplicados a Mesa Pick & Place

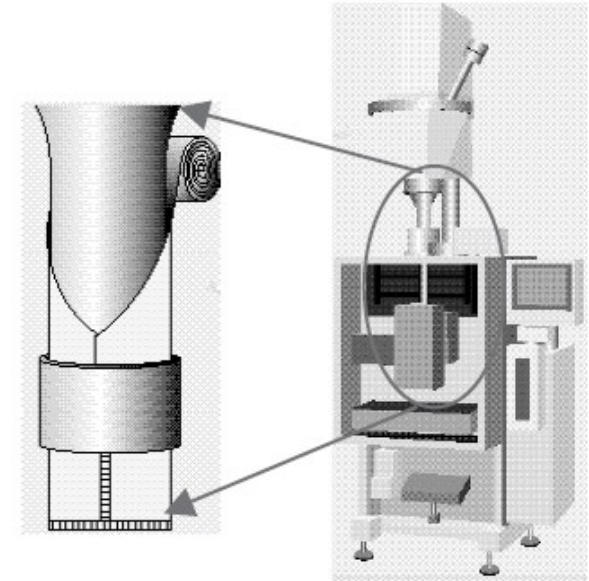
(no interpolaciones)



# Tipos de movimiento

- **Registro**

- Es una función que se usa para posicionar en referencia a la detección de un objeto o marca

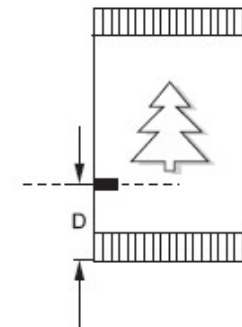


Detección de material para posicionado

SHEET GLASS

SENSOR

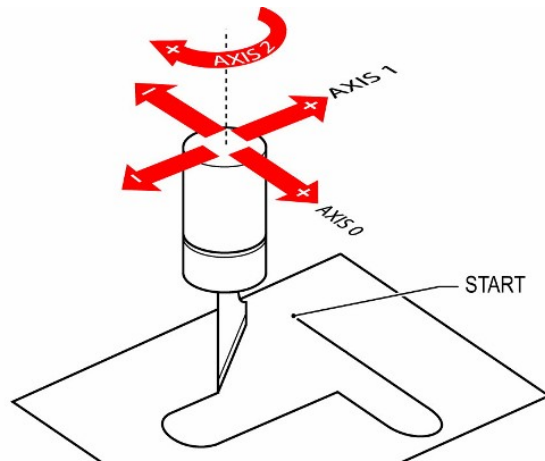
250mm



# Tipos de movimiento

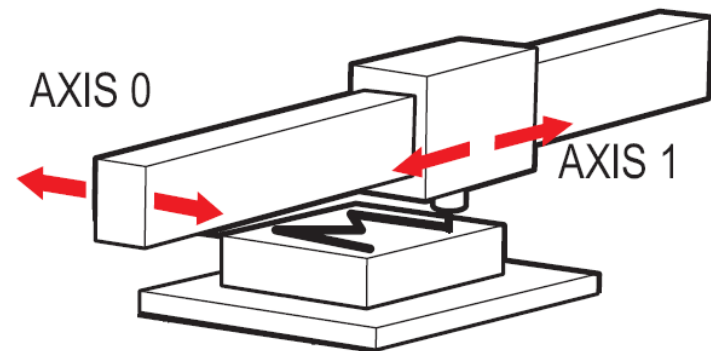
- **Interpolación**

- Es un movimiento coordinado entre mas de un eje para generar trayectorias de movimiento
  - Interpolación lineal (varios ejes)
  - Interpolación circular (2 ejes, 3 ejes con movimiento tangencial)



Interpolación con eje tangencial al movimiento

(Trajexia)

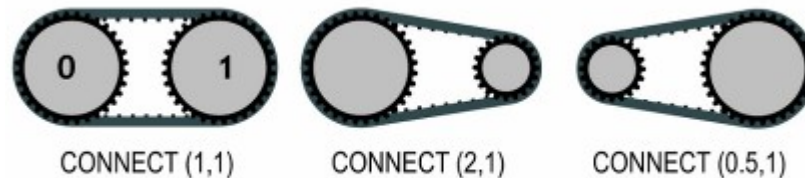


La interpolación lineal puede ser en 2, 3 o más ejes

# Tipos de movimiento

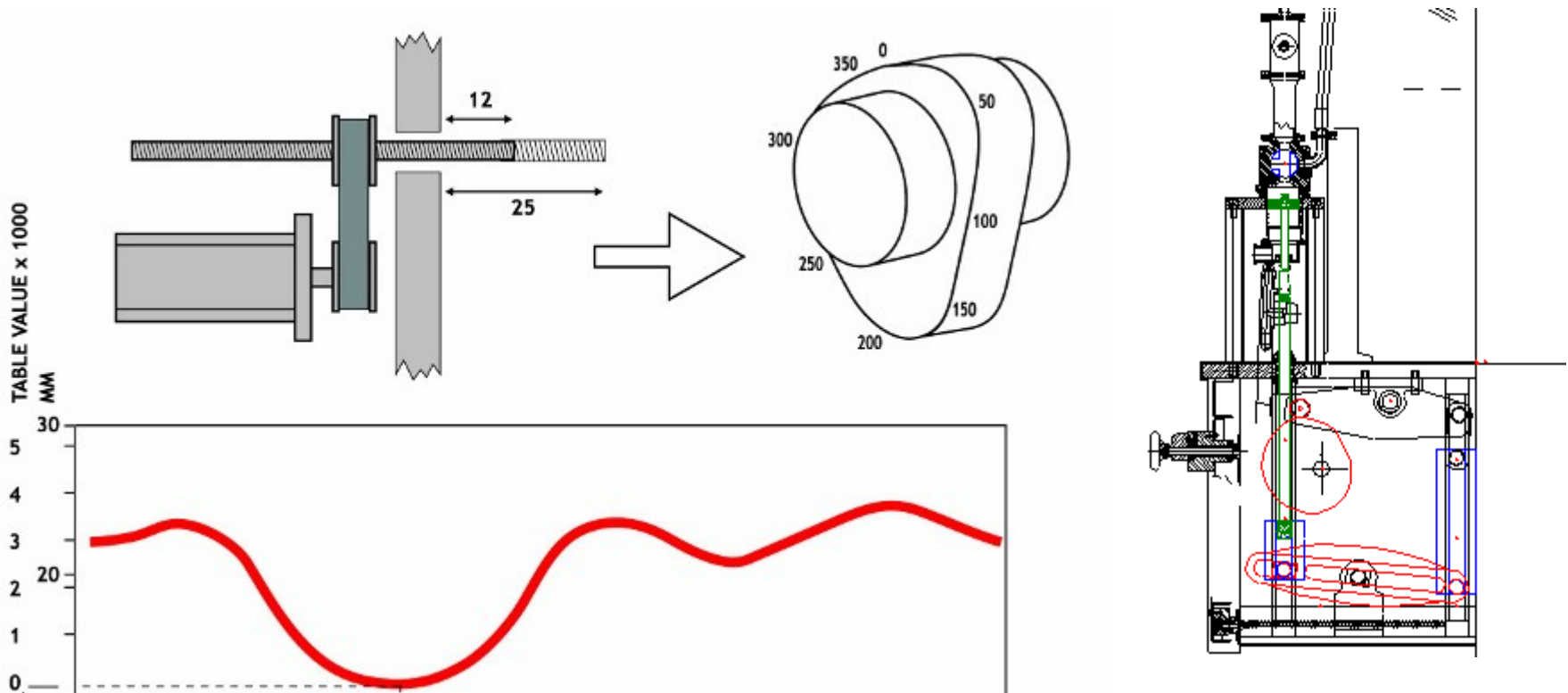
- **Engranaje electrónico**

- Esclaviza uno o varios ejes a otro que es usado como referencia (eje maestro), así como lo haría un engranaje mecánico
- La relación de engranaje puede ser dispuesta a el valor que convenga
  - 1:1, 1:2, 1:3.2345, etc.



# Tipos de movimiento

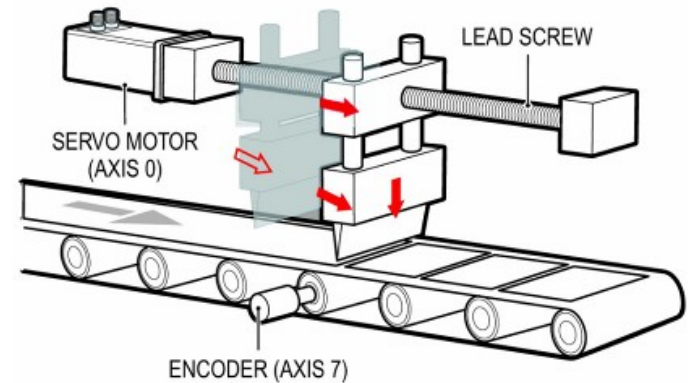
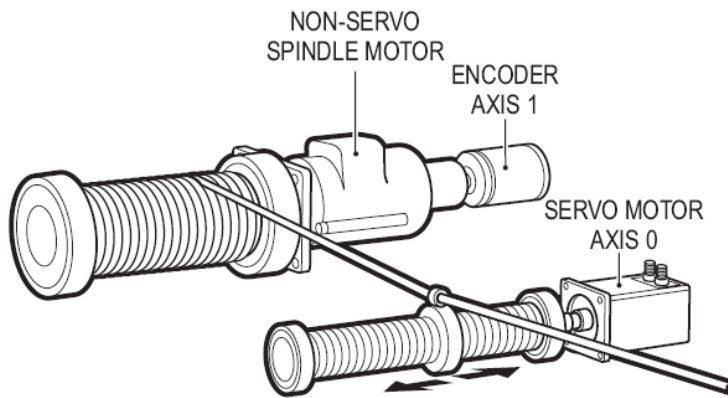
- **Leva electrónica CAM**
  - Básicamente es un engranaje electrónico variable para simular una leva mecánica



# Tipos de movimiento

- **Leva electrónica CAM**

- Esta tiene muchos usos, aquí algunos ejemplos



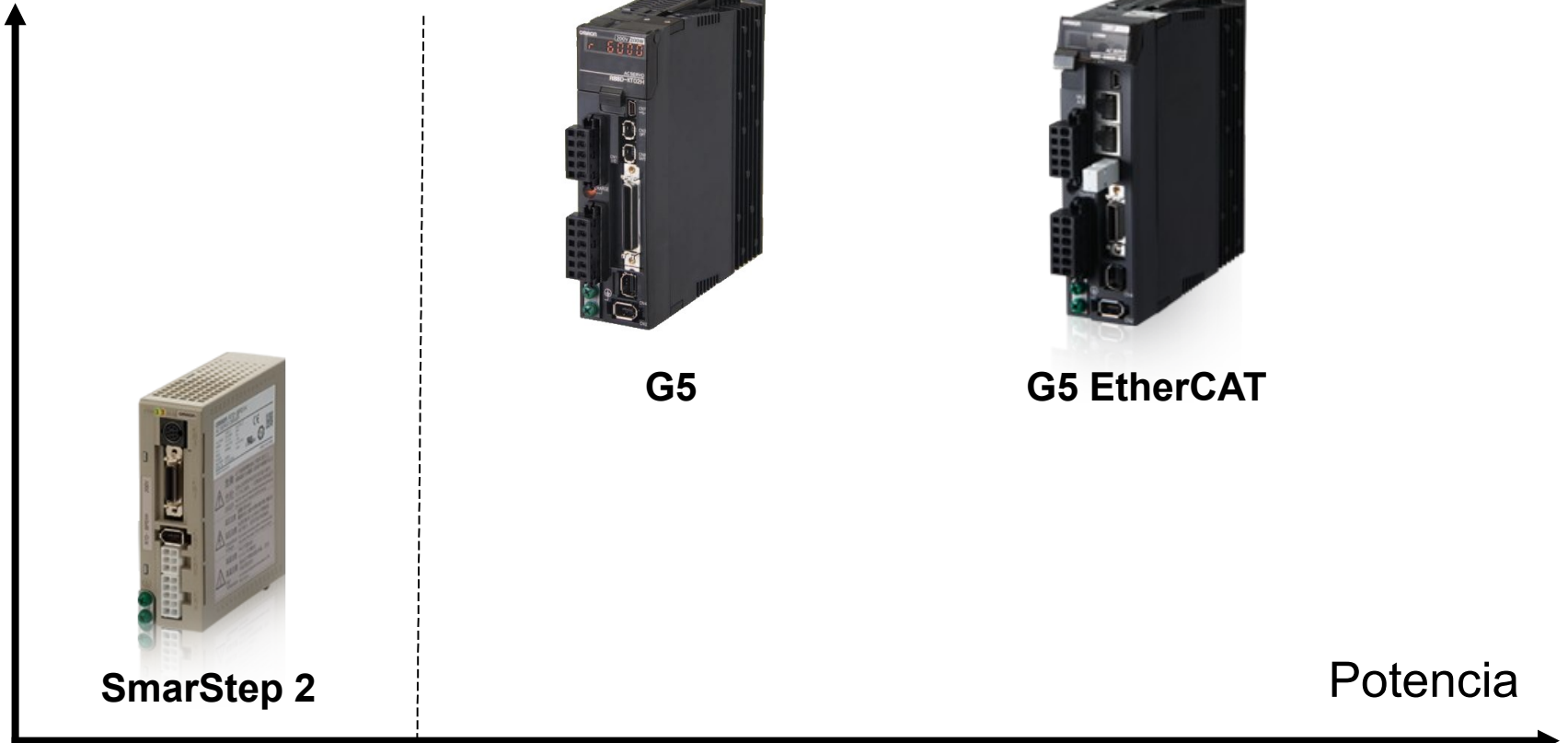
Existen variaciones optimizadas de esta función como el **MOVELINK** de Trajexia

---

# MAPA DE PRODUCTOS

# Mapa de producto – Servos

Desempeño



SmarStep 2

G5

G5 EtherCAT

Potencia

Pulso  
50 – 400w

Análogo / Pulso  
50 – 15kw

EtherCAT  
50 – 15kw

# Mapa de producto – Controladores

Desempeño



*Trajexia  
para CJ*



*Trajexia*

Aplicaciones que requieren sincronía de movimientos.

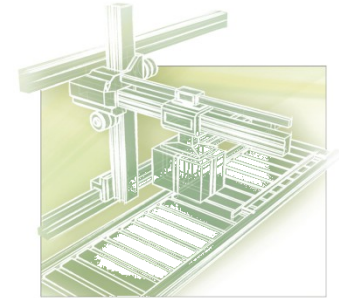
- Corte al vuelo
- Sincronía



*NC para CJ*

Aplicaciones Medianas varios ejes

- Indexados
- Interpolación lineal, circular



*CP1\_*



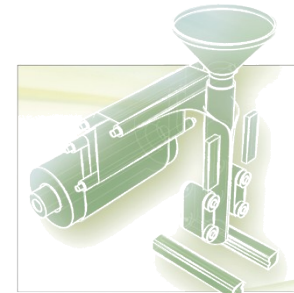
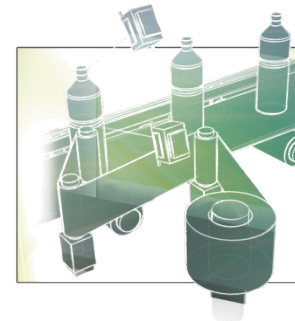
*CJ1M-2\_  
para CJ*



*CJ2M-MD21\_  
para CJ2*

Aplicaciones sencillas

- Indexados

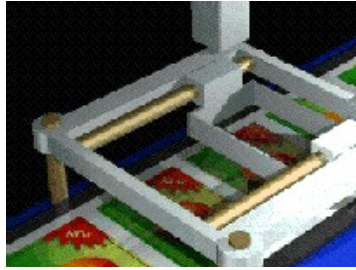
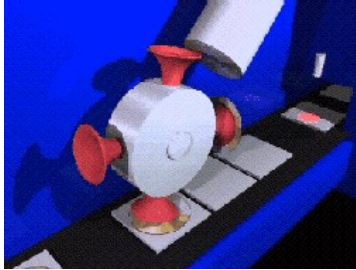


Integración



# Mapa de producto – Controladores

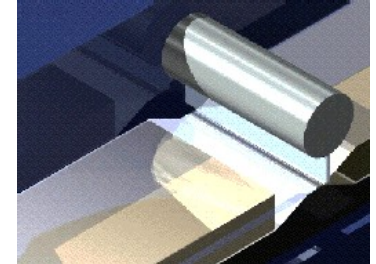
Desempeño



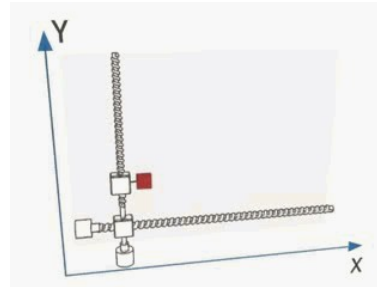
*Trajexia  
para CJ*



*Trajexia*



*NC para CJ*



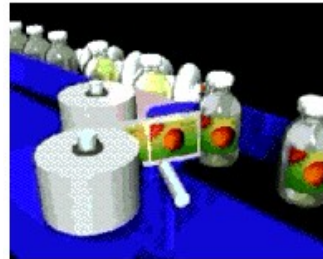
*CP1\_*



*CJ1M-2\_  
para CJ*



*CJ2M-MD21\_  
para CJ2*



Integración

---

# **CONTROLADORES**

## **Aplicaciones básicas**

# AUTOMATIZACIÓN ESCALABLE DE MÁQUINAS

+ Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

X-Stream Automation

Lean Automation

Stream Automation



MX2 VALUE PACK | CONOCIMIENTO | APLICACIONES | ASISTENCIA | SOFTWARE | PRODUCTOS

# Automatización Básica



## SOLUCIONES DE LEAN AUTOMATION

Quando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

### ◀ Lean Automation

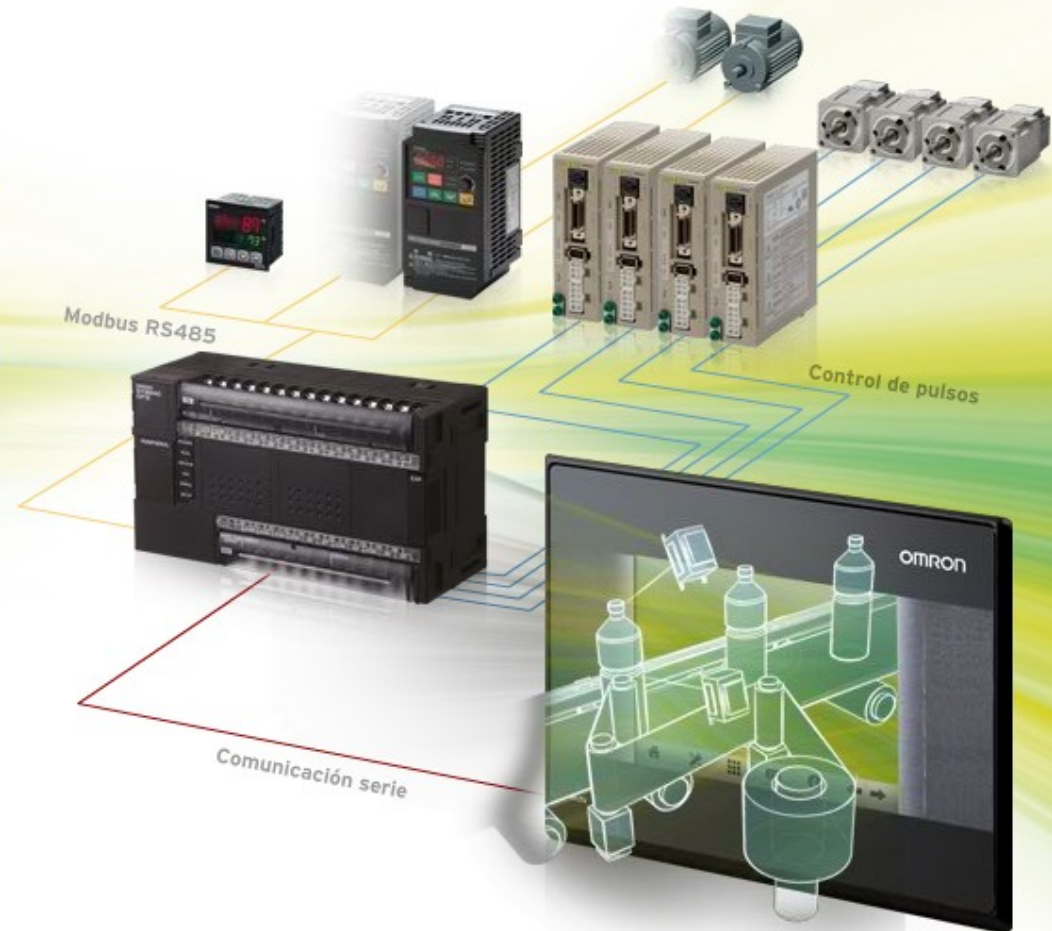
#### ▼ Ventajas

#### ▶ Características

- » Rentabilidad sin comprometer la calidad y el rendimiento
- » Programación y cableado sencillos
- » Ahorro de espacio, gracias a su diseño ultracompacto y a la disposición "side-by-side" de los variadores
- » Diagnóstico remoto con interfaz opcional

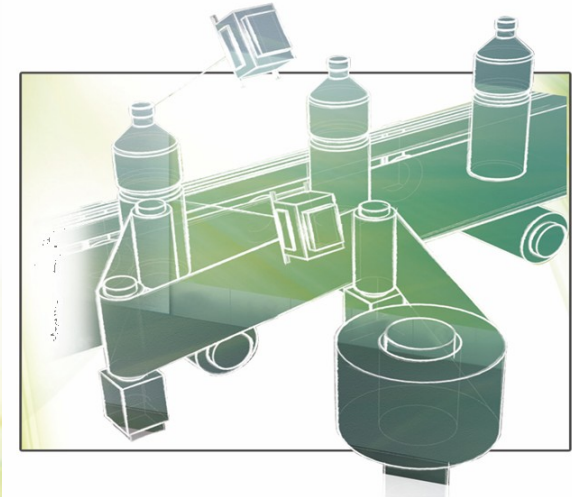
#### Aplicaciones

- >> Single-head labeling



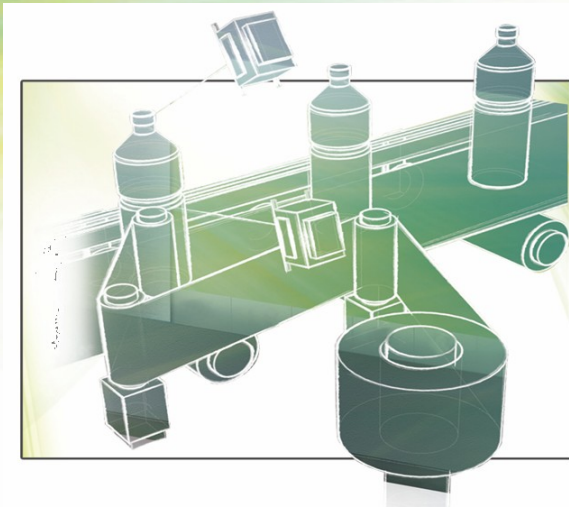


# Etiquetadora

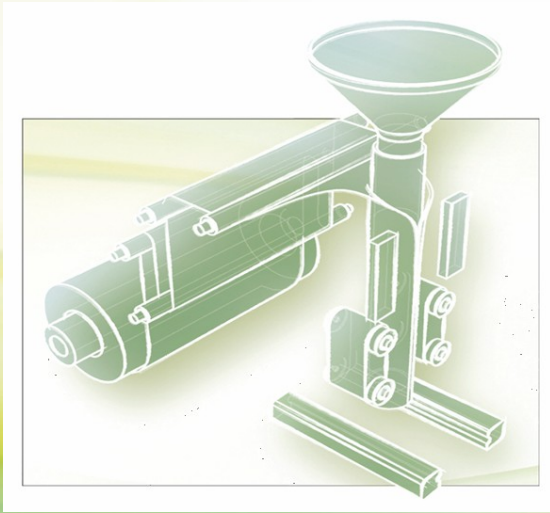


# Etiquetadora

- **¿Que tipo de movimiento usa la etiquetadora?**
  - A. Sincronía (electronic gear)
  - B. CAM
  - C. Indexado

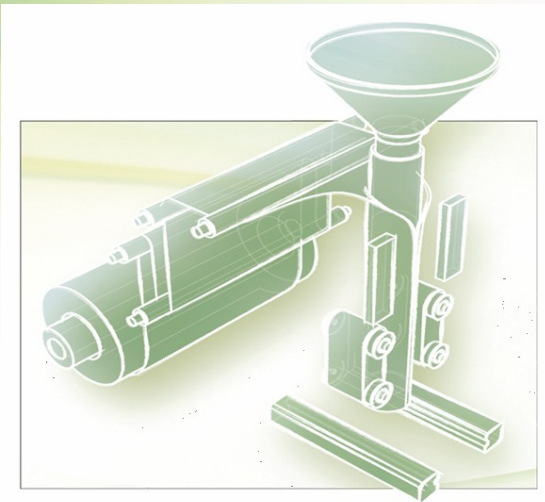


# Envasadora Vertical



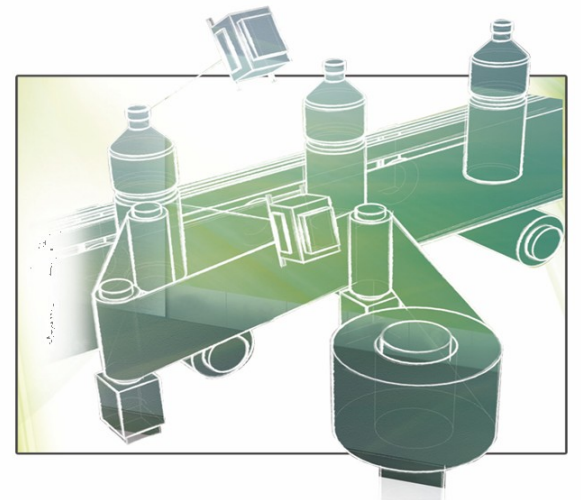
# Envasadora Vertical

- **¿Que tipo de movimiento usa el envasadora vertical?**
  - A. Sincronía (electronic gear)
  - B. Indexado
  - C. Interpolación

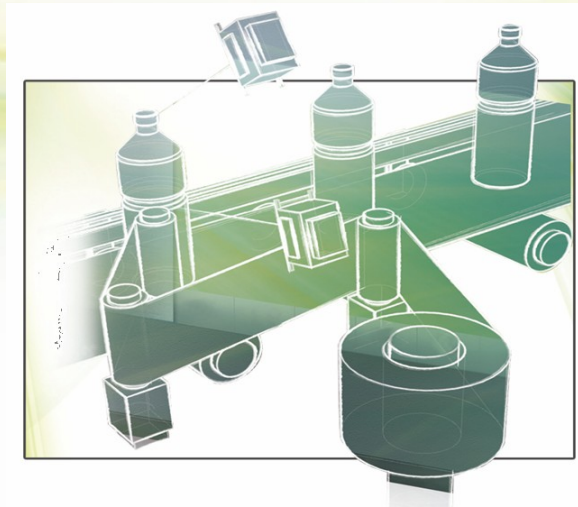




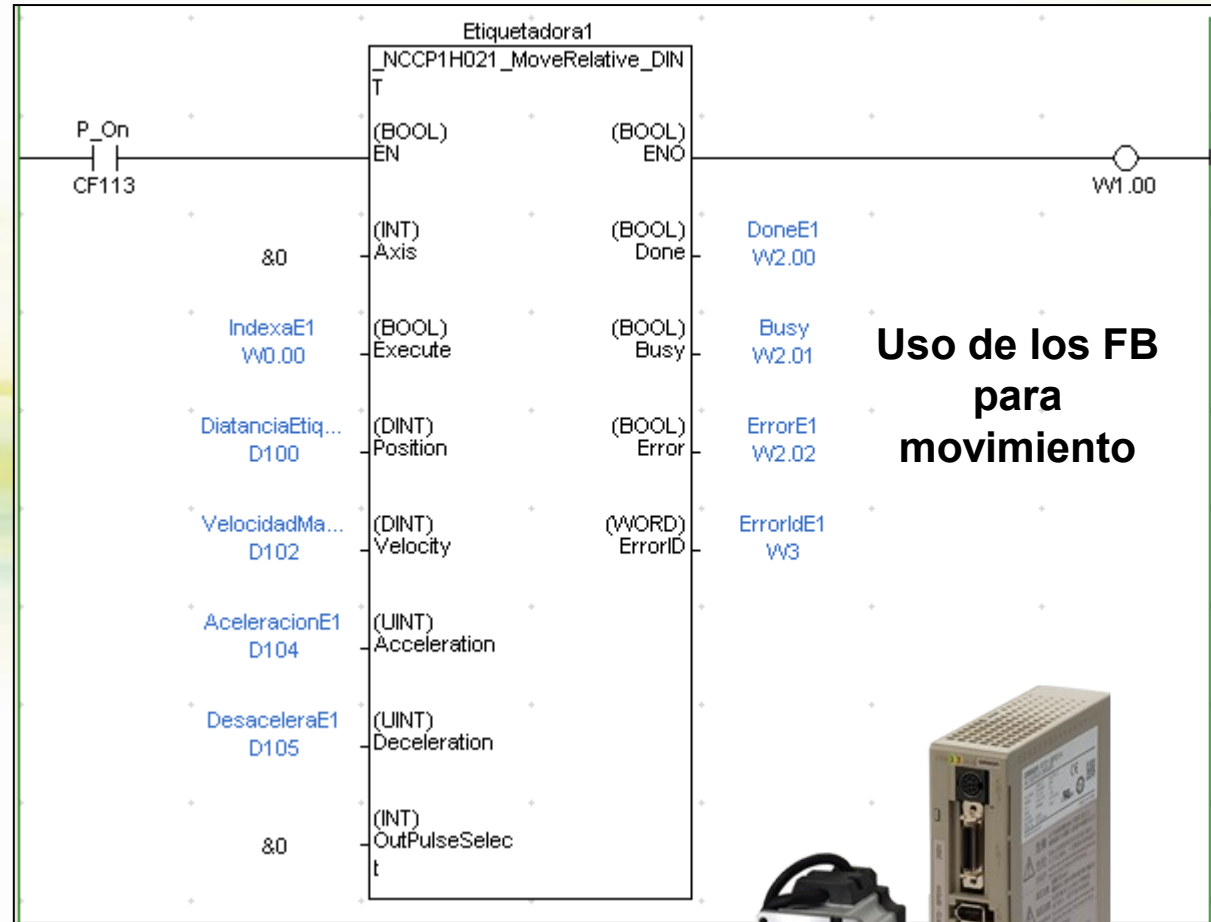
# Aplicación típica



# Aplicación típica



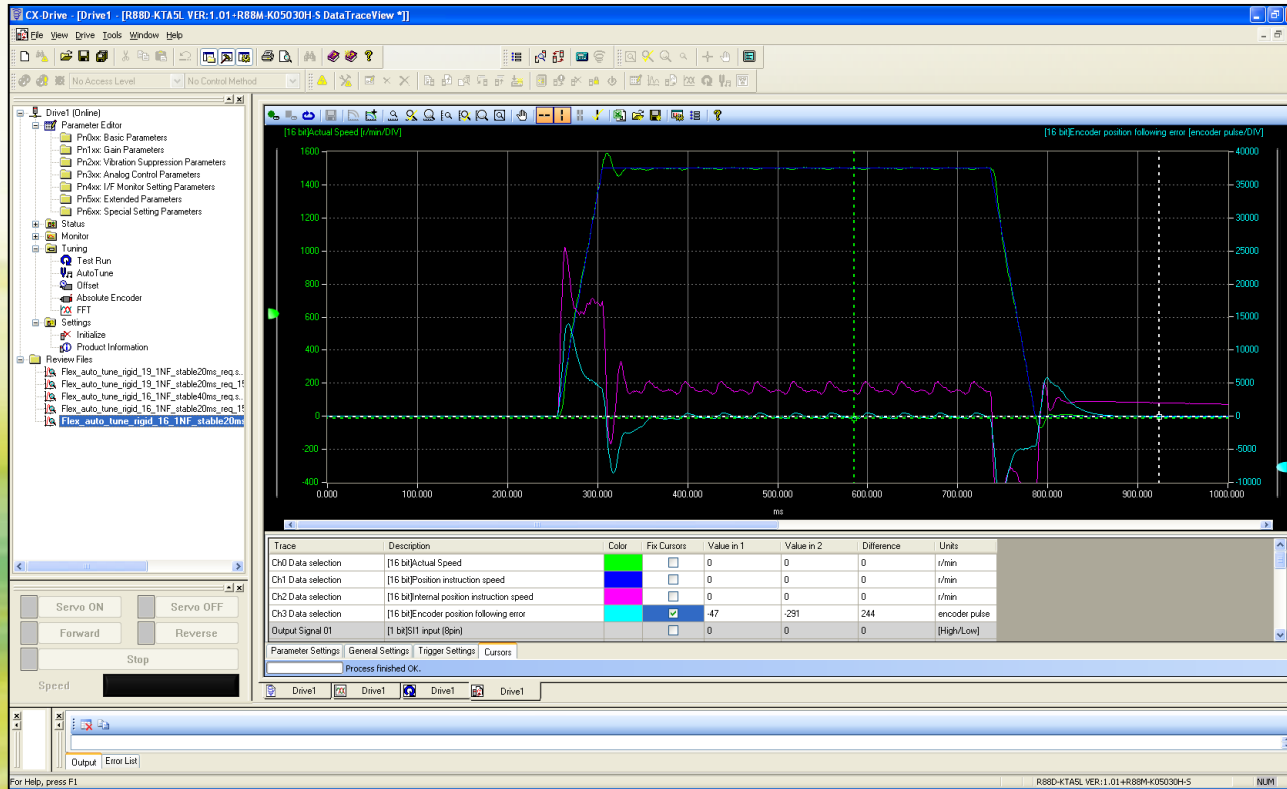
# Aplicación típica



**Uso de los FB para movimiento**



# Aplicación típica



- Configuración de avance por revolución
- Autotuning



---

# **SERVOS**

## **Familias**



# Servos – SmartStep2

- ✓ Control de posición por pulsos
- ✓ Compacto
- ✓ Parametrización vía CX-Drive
- ✓ Data trace, FFT (vía CX-Drive)
- ✓ Auto tuning (via CX-Drive)
- ✓ Supresión de vibración
- ✓ Filtro rechaza banda (Notch Filter)
- ✓ Salida de pulsos (para retroalimentación)
- ✓ Engranaje electrónico
- ✓ 10,000 pasos por revolución
- ✓ Potencia de 50 a 400W

## SmartStep 2



Solution Selection Guide  
Pag. E-3

# Servos – Serie G5

- ✓ Ancho de banda 2.0 KHz
- ✓ Tamaño compacto
- ✓ Sin ventilador (menores a 1kW)
- ✓ Autotuning en tiempo real
- ✓ Fácil de ajustar y operar
- ✓ Algoritmos de control mejorados
- ✓ Seguridad integrada (STO > PL-D level)
- ✓ Dos entradas de registro
- ✓ Segundo encoder a lazo cerrado opcional
- ✓ IP67 en todos los motores
- ✓ Conectores en el cuerpo del motor
- ✓ Indexador incorporado
- ✓ Encoder incremental de 20 bits
- ✓ Versión de Drive con EtherCAT
- ✓ Potencias hasta 15 kW (20 hp)
- ✓ USB mini estándar para comunicación con CX drive



**G5**

**G5 EtherCAT**

- ✓ Servos con freno (para aplicaciones con posible caída por gravedad a la falta de energía)
- ✓ Servos con encoder Absoluto (para aplicaciones que requieren recordar la posición mientras no hay energía)

**Solution Selection Guide**  
**Pag. E-1**

# Accurax G5 servo system

- El Accurax G5 esta diseñado para trabajar con máquinas
  - Rápido
  - Preciso
  - Compacto
  - Seguro



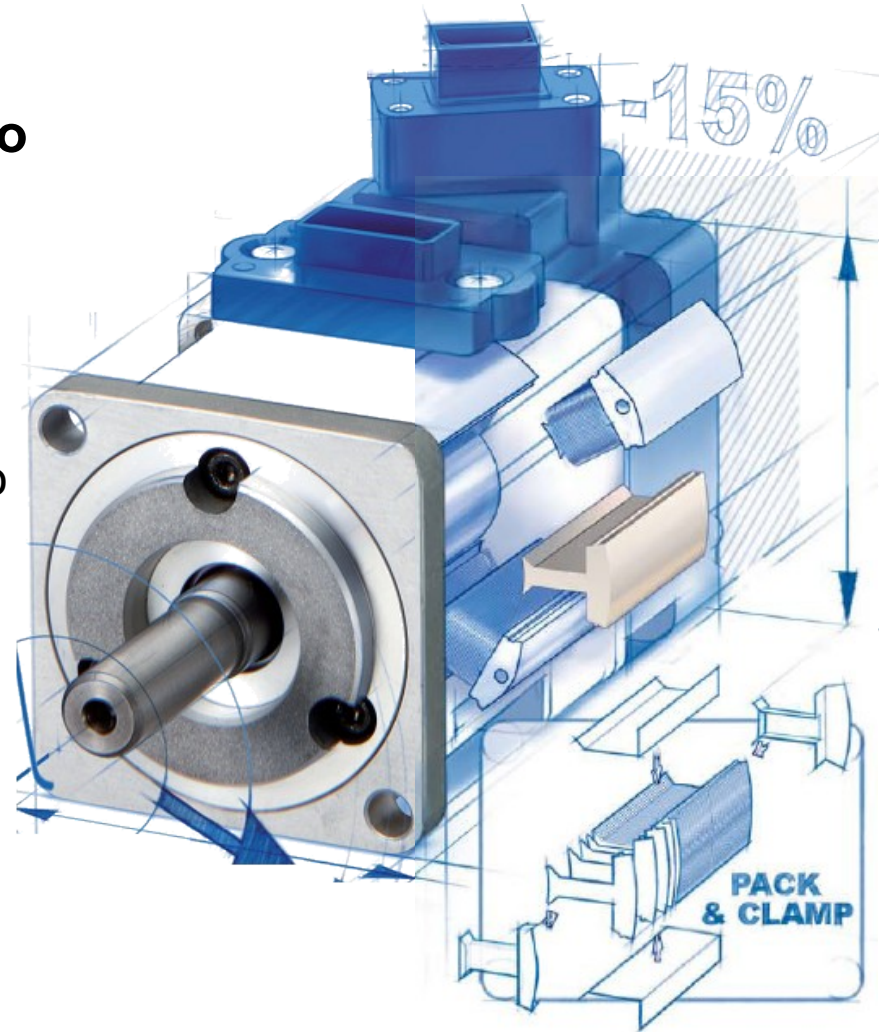
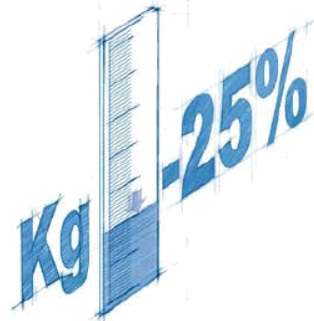


# Accurax G5 servo motors

Ahora espacio motores 15% más compactos

Reducción de peso, 25% más ligero

- Nueva tecnología de estator: PACK & CLAMP
- Reducción del 40% en las pérdidas de hierro
- Encoder un 45% más compacto



# Accurax G5 servo motores

## 8 Veces más resolución

- Encoder de 20 bits
- Procesador más rápido

## 40% de reducción de rizado de par del motor

- Motores de 10 polos
- Tecnología mejorada para reducir los errores no lineales del encoder



# Accurax G5 servo motores

## Diseño inteligente y robusto

- Protección IP67 en todos los motores
- Protección IP67 en los conectores del motor
- Resistencia a vibración de 5G



# Accurax G5 servo drives

## Reducción del tamaño de hasta el 50%

- Drive hasta un 40% más pequeño
- 10% adicional de ahorro gracias
- al montaje “side by side”

## Seguridad incorporada

- Nivel de fiabilidad d, según ISO13849-1:2008
- STO: IEC61800-5-2:2007
- SIL2 según EN61508:2001
- Cat.3: EN954-1:1996

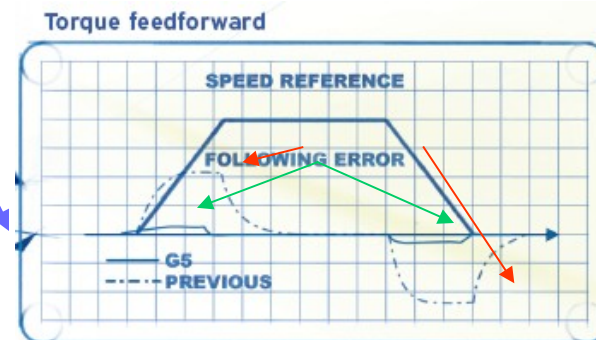
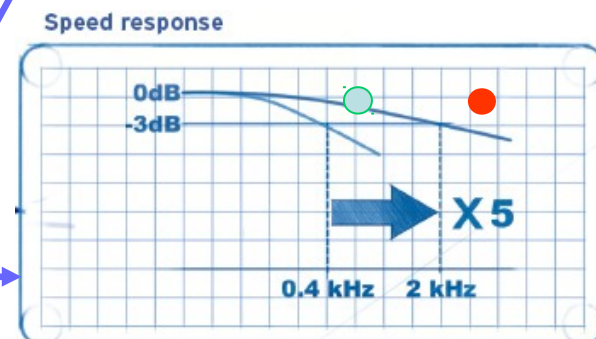
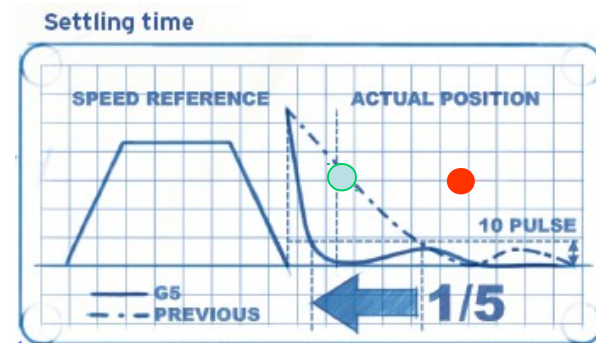




# Accurax G5 servo drives

## Rápido y preciso

- Tiempo de fin de posicionado 5 veces más rápido -0~2 ms
- Respuesta de velocidad de 2 kHz
- El torque feedforward reduce el error de seguimiento



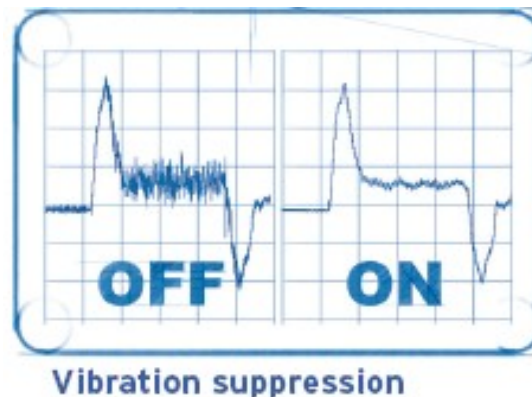
# Accurax G5 servo drives

## Funciones del operador digital

- La pantalla muestra los datos seleccionados por el usuario
- Teclas para los parámetros de ajuste y monitorización
- 2 salidas analógicas configurables para monitorización

## Supresión de vibración de carga

- Hasta 4 velocidades preseleccionables
- Configuración de frecuencia desde 1 a 200Hz



# Accurax G5 servo drives

## Red de Movimiento incorporado

- EtherCAT

## 100.000 horas de funcionamiento en entornos industriales agresivos

- Sin ventilador en los modelos inferiores a 1 kW
- Condensadores de larga vida útil



---

# **CONTROLADORES**

## **Aplicaciones Medianas y De Alto Desempeño**



# AUTOMATIZACIÓN ESCALABLE DE MÁQUINAS

+ Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

X-Stream Automation

Lean Automation



Stream Automation



MX2 VALUE PACK | CONOCIMIENTO | APLICACIONES | ASISTENCIA | SOFTWARE | PRODUCTOS

# Stream Automatización



## SOLUCIONES "STREAM AUTOMATION" ✕

Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

### Stream Automation

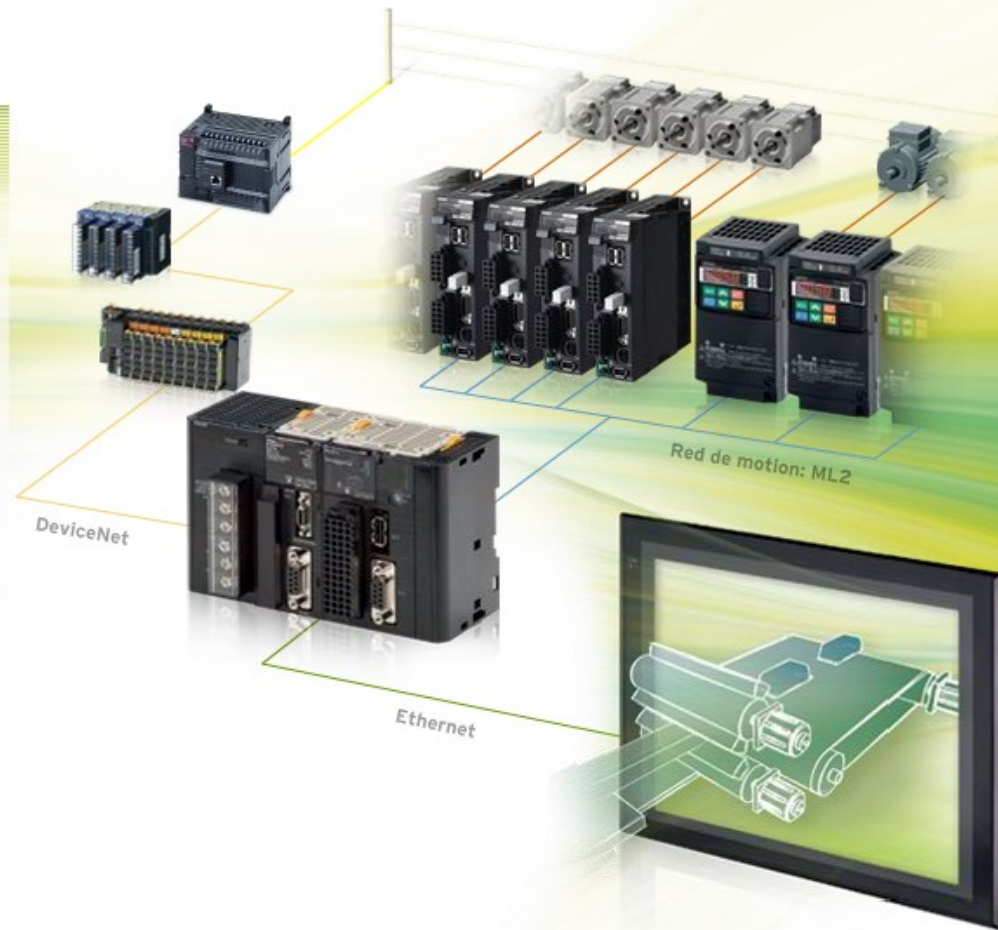
#### Ventajas

#### Características

- » Máquinas realmente flexibles, gracias a una plataforma de motion control totalmente digital
- » Máquinas compactas, gracias al montaje "side by side" de los servodrivres y variadores
- » Control robusto, fiable y rápido

#### Aplicaciones

- >> Flow wrapper machine
- >> Sleeving machine
- >> Assembling in a rotation system



# Empacadora Horizontal





# Stream Automatización

**OMRON**  
INDUSTRIAL AUTOMATION

**X-STREAM AUTOMATION**  
Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

## X-Stream Automation

### Ventajas

### Características

- » Un único proveedor de productos y asesoramiento
- » Máquinas más rápidas con los controladores, los servomotores y los productos de red más avanzados
- » Máquinas más compactas con los drives, los robots y las redes digitales más punteros

### Aplicaciones

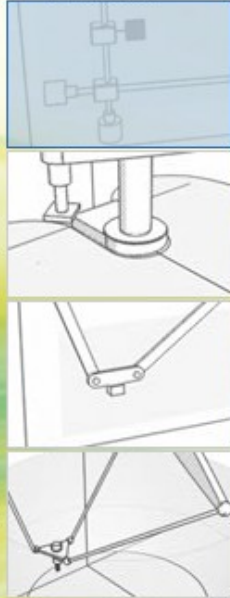
- >> Assembly SCARA robot
- >> Kinematics applications



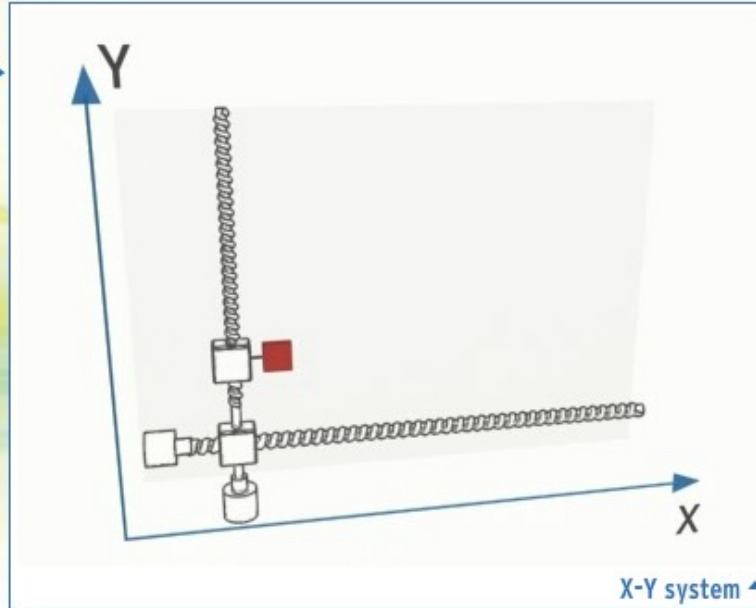
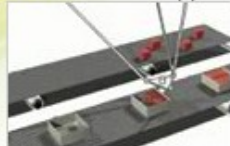
# Stream Automatizaci3n



>> Kinematics



>> Kinematics applications



>> 2 axes interpolation (XY)

# Stream Automatizaci3n

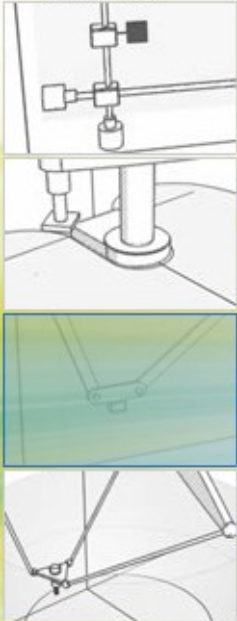
**OMRON**  
INDUSTRIAL AUTOMATION

**X-STREAM AUTOMATION**

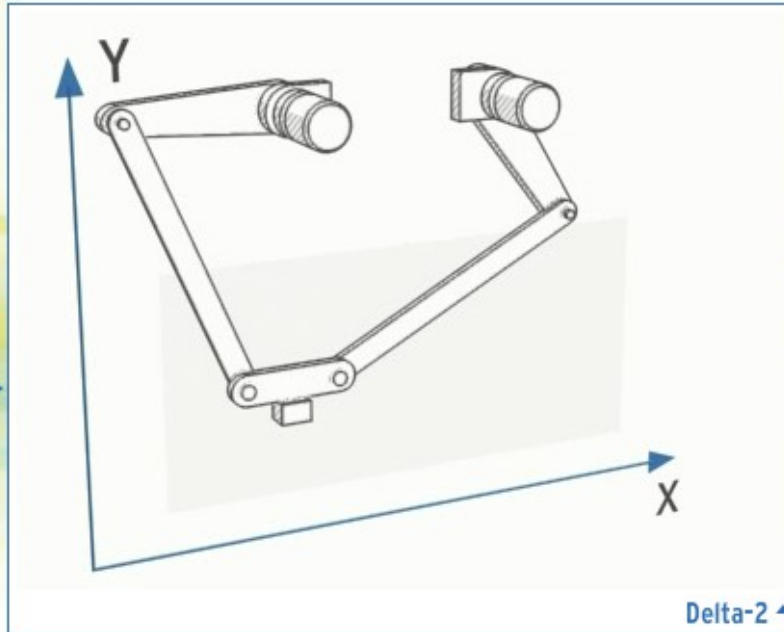
Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.



## >> Kinematics



## >> Kinematics applications

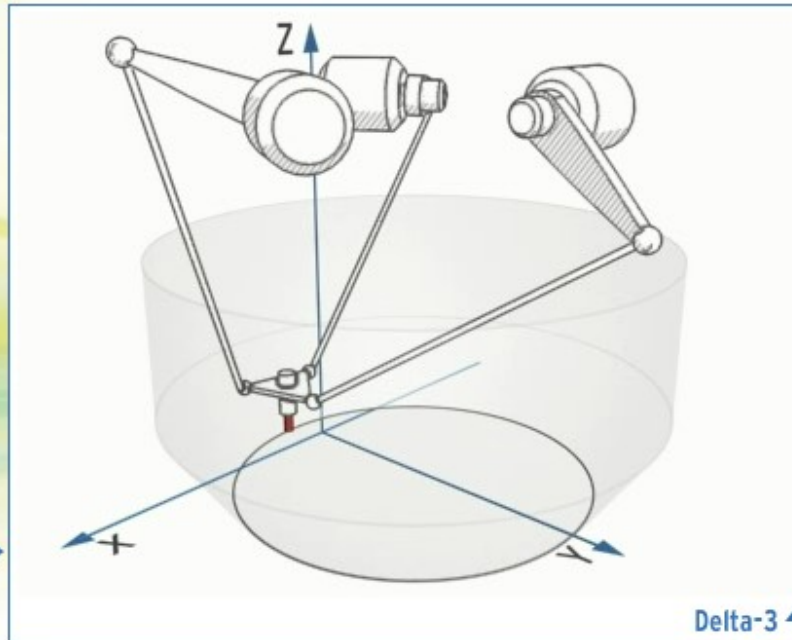
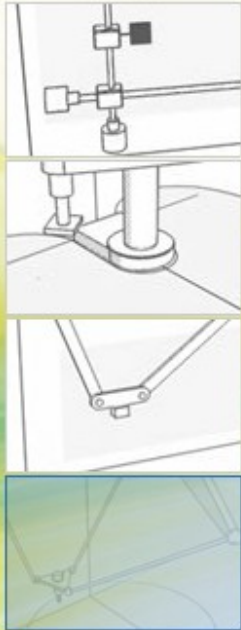


- >> Pick&Place applications
- >> 2 axes interpolation (X-Y)
- >> Planed working area
- >> Very High speed applications
- >> Heavy payload



# Stream Automatizaci3n

## >> Kinematics



>> For fastest Pick&Place applications with small payload

>> 3 axes interpolation

>> 3 axes (X-Y-Z) + 1 rotation axis for orientation (R)

>> Working area is XYZ-R

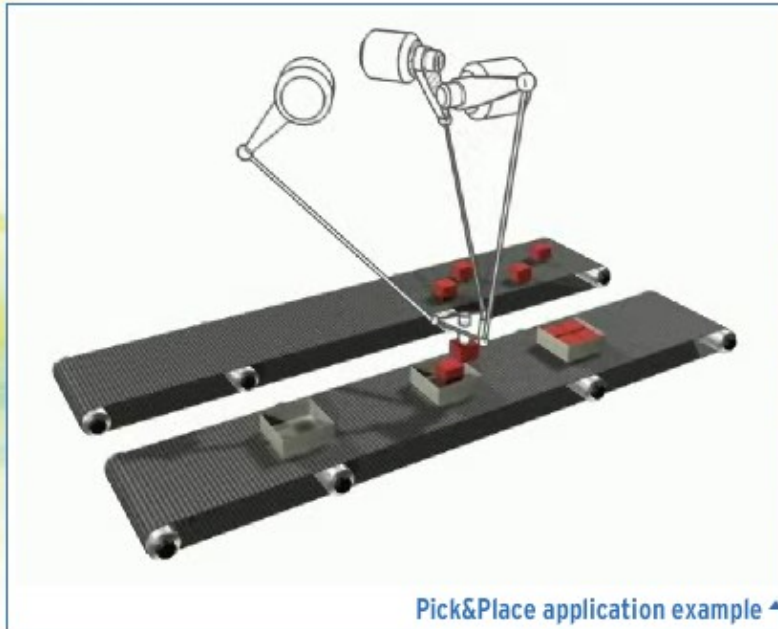
## >> Kinematics applications



# Stream Automatizaci3n

Cuando decimos que algo funciona, FUNCIONA.

## >> Kinematics



- >> Highest speed
- >> Integrated control for multi-axes machines
- >> Conveyor tracking function
- >> Advanced motion programming

## >> Kinematics applications

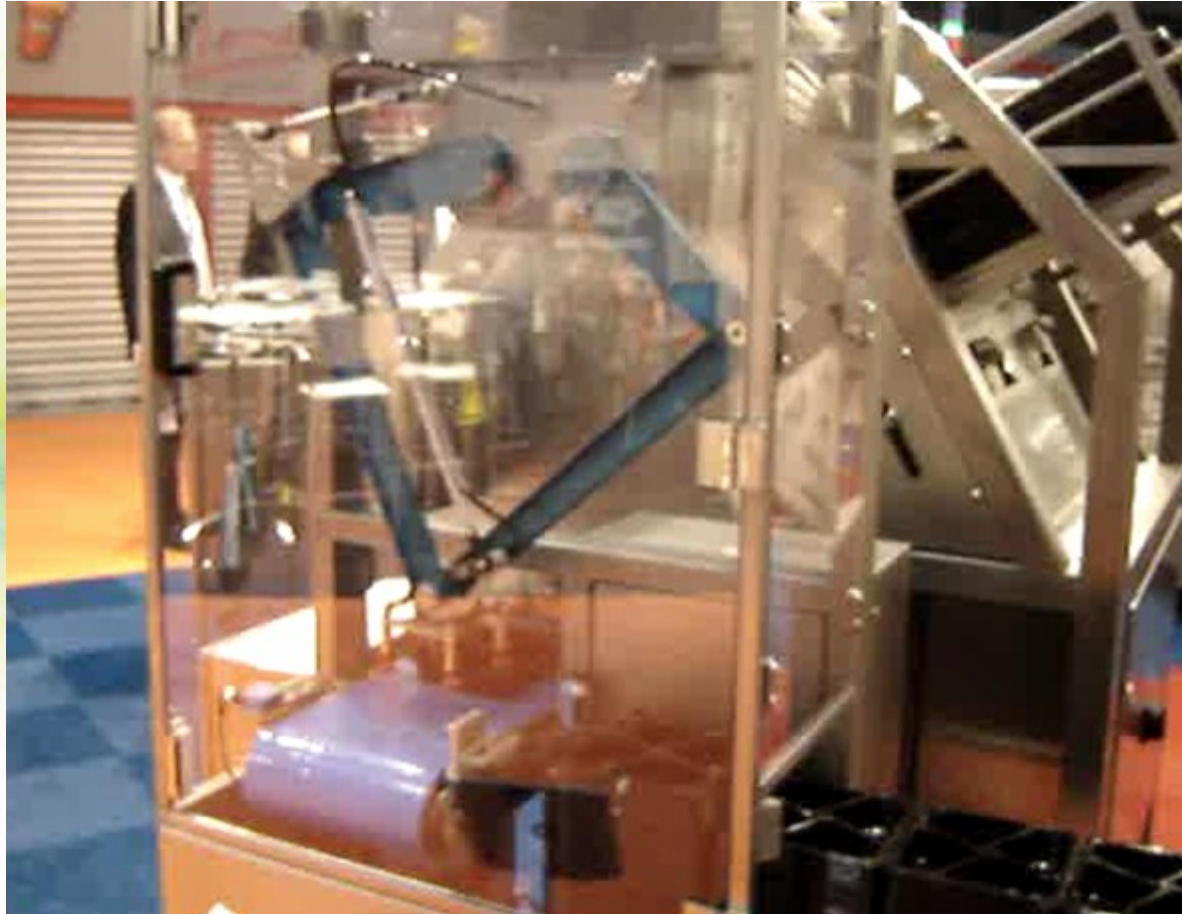


# Aplicaciones





# Aplicaciones



# Aplicaciones



# Ethercat



**Una red Ethernet en tiempo real para toda la máquina**



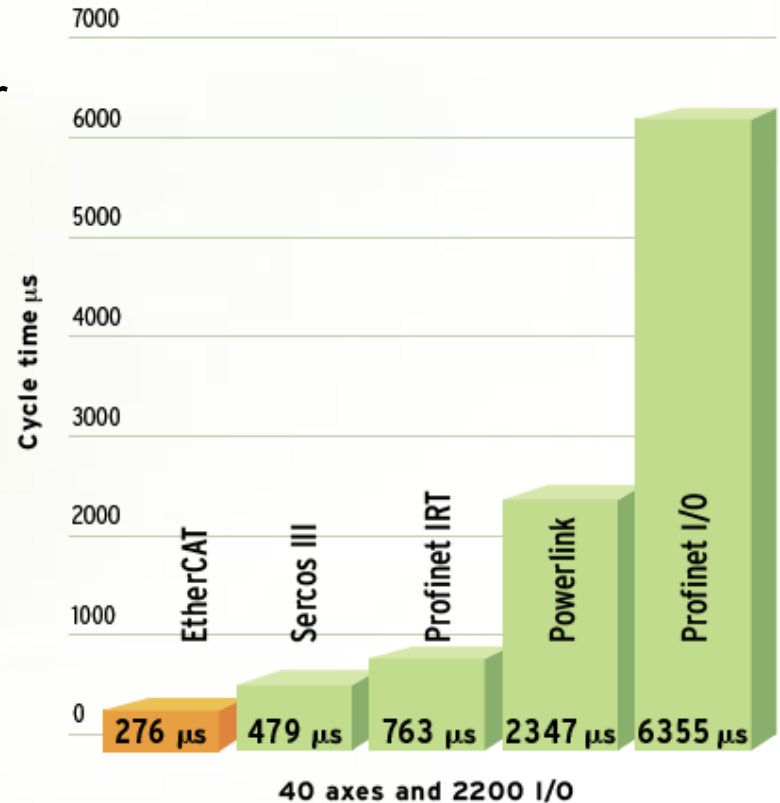
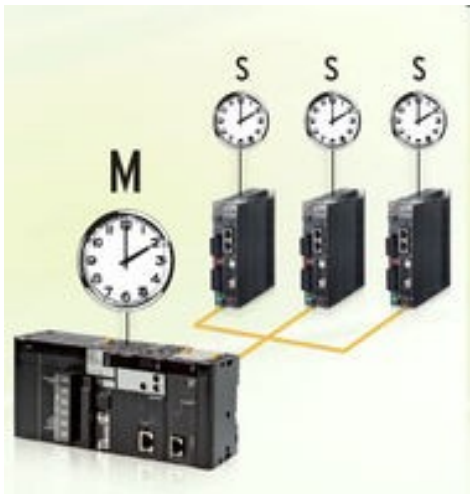
# EtherCAT

- **EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology)**
  - EtherCAT es un estándar de red basado en Ethernet, optimizado para la automatización de máquinas y con un rendimiento incomparable. Usa tecnología Ethernet según el estándar IEEE 802.3 y proporciona una alta precisión de sincronización entre servos.
  - Sencillez en la red: EtherCAT utiliza un cable Ethernet estándar 100BASE-TX (CAT-5 o superior). La longitud entre los diferentes dispositivos puede alcanzar los 100 m y la instalación resulta más sencilla que nunca, puesto que no es necesario el uso de ningún switch.



# EtherCAT

- Con el sistema de relojes distribuidos, todos los servos en una aplicación EtherCAT se pueden sincronizar con una tolerancia menor de un microsegundo: cada servo mide la diferencia de tiempos entre el paquete de datos de entrada y salida.



Note: Refer to [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org) for complete test details

- **Modulo NC EtherCAT para PLC CJ2**

- **Funciones**

- interpolación lineal y circular.
- Modulos de control de posición con 2, 4, 8 o 16 ejes



- **Trajexia**

- **Funciones:**

- Registro hardware, levas electrónicas, sincronización etc...
- EtherCAT de 4, 16 o 64 ejes.



# Productos EtherCAT



Módulos de posición



Control de Movimiento



Visión



Inversores



Servos



Bloques de E/S



---

# HERRAMIENTAS DE SELECCION

# Herramientas de selección

- Herramienta en excel

- Omron\_G5\_Servo\_Selector\_V1.03.xls

**G5-Servo System Selector.**  
**Disclaimer**  
 While we believe that the information contained in the document is the most current available, it may contain technical, typographical, or other errors, such as improvements or changes in products, that were made or may be made at any time without notice.

CONSEQUENTLY, THE MATERIALS ON THIS DOCUMENT ARE PROVIDED "AS IS" WITHOUT ANY WARRANTIES OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO IMPLIED WARRANTIES OF AVAILABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. MOREOVER, OMRON MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY REGARDING THE INFORMATION OR CONTENT ON THIS DOCUMENT WITH RESPECT TO ACCURACY, RELIABILITY, COMPLETENESS OR USEFULNESS.

**Please select your parameters in the blue cells below start from Step 1 to Step 11 sequentially.**  
**Then the servo base and accessories components are shown for the 3 command interface options of Mechatrolink, Analog/Pulse and EtherCAT, use the components of Mechatrolink, Analog/Pulse, or**

Steps	G5 Series Servo Motor and Drive Selection	
1	Please select Supply Voltage	230V
2	Please select Rated speed	3000 rpm
3	Please select Power	1.5 kW
4	Please select Cable length in m	1.5
5	Please select Brake Option	Brake
6	Please select Encoder Type	IMC
7	Please select CM1 Cable Length in m	1
8	Please select CM1 Connector	1-M3 Through Type
9	Please select Mechatrolink II Cable Length in m	5
10	Please select EtherCAT Cable Length in m	5
11	Please select External encoder cable length in m	10

« if Voltage or Rated Speed changes,  
 «« enter the Power in Step 3

« The Cable and Terminal block for CM1 are for general purpose,  
 «««« Note#2 below for other options.  
 « Specify for Mechatrolink II network servo  
 « Specify for EtherCAT network servo

Selected Motor	Motor Rated Torque	4.77 N.m
	Motor Rated Current	3.2 A

Servo base components	G5 Series Driver	3 Command Interface Options		
		G5-ML2 Mechatrolink	G5-Analog/Pulse	G5-ECT EtherCAT
Motor	R88M-K1K530H-BE2	R88M-K1K530H-BE2	R88M-K1K530H-BE2	
Encoder Cable	R88A-CRKC001-5NR-E	R88A-CRKC001-5NR-E	R88A-CRKC001-5NR-E	
Power Cable	R88A-CAGE001-5BR-E	R88A-CAGE001-5BR-E	R88A-CAGE001-5BR-E	
Brake Cable				
Drive	R88D-KN15H-ML2	R88D-KT15H	R88D-KN15H-ECT	
Filter	R88A-FIK14-RE	R88A-FIK14-RE	R88A-FIK14-RE	
Battery and cable for ABS Encoder	No	No	No	

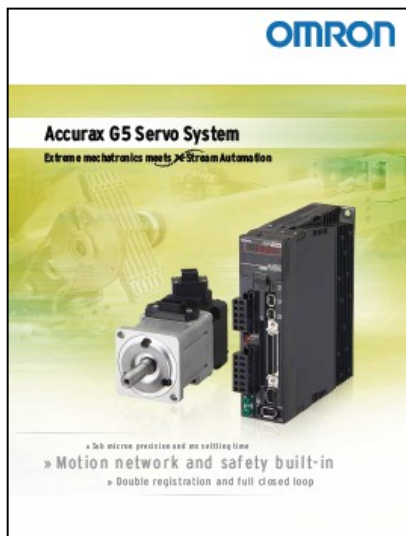
Accessory components		HW22-100J-B24	HW22-100J-B24	HW22-100J-B24
	CM1 Cable		HW22-100J-B24	HW22-100J-B24
CM1 Terminal block		HW2B-20G4	HW2B-50G4	HW2B-20G4
Analog monitor cable	R88A-CHK001S	R88A-CHK001S	R88A-CHK001S	R88A-CHK001S
Computer cable	USB cable	USB cable	USB cable	USB cable
External Encoder Cable with Connector	R88A-CRKM010SR-E	R88A-CRKM010SR-E	R88A-CRKM010SR-E	R88A-CRKM010SR-E
Safety connector with 3 m cable	R88A-CSK003S-E	R88A-CSK003S-E	R88A-CSK003S-E	R88A-CSK003S-E
Network Cable	FNY-W6003-05	FNY-W6003-05	FNY-W6003-05	NS5W-T421-GMD-K
Network Terminator	FNY-W6022	FNY-W6022	FNY-W6022	

**Note#1:** For Power and encoder cable longer than 20 m, please contact Omron  
**Note#2:** Dedicated cables and terminal block for partition control unit and matrix control unit are available, please contact Omron



# Herramientas de selección

- **Solution Selection Guide**
- **Catálogos**



---

# RESUMEN

# Resumen

									
		<b>Familia</b>	<b>CP1_</b>	<b>CJ1M-2</b>	<b>CJ2_MD</b>	<b>NC</b>	<b>NC_8_</b>	<b>Modulo Trajexia MCH72</b>	<b>Trajexia</b>
		<b>Estructura</b>	Integrado en PLC	Integrado en PLC	Modulo PLC	Modulo PLC	Modulo PLC	Modulo PLC	Distribuido (stand alone)
		<b>Control</b>	Pulsos	Pulsos	Pulsos	Pulsos	Red Ethercat	Red MLII	Ethercat/Red MLII/ Pulso/Analogico
		<b>Software</b>	CX-Programmer	CX-Programmer	CX-Programmer	CX-Position	CX-Motion-NCF	CX-Morion-Pro	CX-Morion-Pro
		<b>Ejes</b>	2 y 4	2	2	1, 2 y 4	2, 4, 8 y 16	30	4, 16 y 64
		<b>Ajuste y configuración</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		<b>Secuenciación y ejecución</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Indexado</b>		<b>Movimiento independiente</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Registro</b>		<b>Registro</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Interpolación</b>		<b>Interpolación</b>	-	-	-	OK	OK	OK	OK
<b>Programaje electrónico</b>		<b>Sincronización</b>	-	-	-	-	-	OK	OK
<b>CAM</b>		<b>Leva electrónica</b>	-	-	-	-	-	OK	OK
<b>Acoplamiento y desacoplamiento</b>		<b>Acoplamiento y Desacoplamiento</b>	-	-	-	-	-	OK	OK

# Resumen

## Solution Selection Guide

A-23

A-2

F-7  
A-9

F-4  
A-10

F-2  
A-10

F-1



		Familia	CP1_	CJ1M-2	CJ2_MD	NC	NC_8_	Modulo Trajexia MCH72	Trajexia
Eje maestro virtual y real		-	-	-	-	-	OK	OK	
Suma de movimientos		-	-	-	-	-	OK	OK	
Compartir carga		-	-	-	-	-	OK	OK	
<b>Aplicaciones</b>		Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place, <b>mesas xy, sistemas xyz</b>	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place, mesas xy, sistemas xyz, <b>sistemas con control de torque para ensambles</b>	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place, mesas xy, sistemas xyz, sistemas con control de torque para ensambles, <b>maquinas de empaque de multiples ejes, bobinadoras, corte al vuelo</b>	Mesa indexadora, etiquetadora, alimentadores, actuadores lineales, pick & place, mesas xy, sistemas con control de torque para ensambles, <b>maquinas de empaque de multiples ejes, bobinadoras, corte al vuelo</b>	

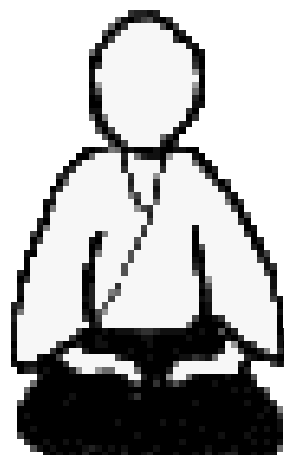
---

**¿Preguntas?**



# PREGUNTAS

- **¿Qué herramientas debo usar para seleccionar el servo motor?**
- **¿Cómo debo seleccionar el controlador?**
- **¿Para qué sirve el freno en un servo?**
- **¿Para que sirve el encoder absoluto en un servo?**
- **¿Qué ventajas me da usar la familia de PLCs CP1 con servos?**
- **¿Cuáles son las diferencias practicas de usar el modulo NC (pulsos) Vs NC (EtherCAT)?**
- **¿Cuáles son las ventajas practicas de usar EtherCAT?**



**GRACIAS**