



Equipo de FA para Principiantes (posicionamiento)

Este es un resumen rápido de control de posicionamiento para principiantes.

Introducción **Propósito del Curso**

El control de posicionamiento permite la transferencia de objetos de forma precisa, exacta y de alta velocidad a un destino. Este curso pretende dotar a los principiantes de los conocimientos básicos necesarios antes de realizar el control de posicionamiento real.

Introducción Estructura del Curso



El contenido de este curso es el siguiente.
Le sugerimos que comience con el Capítulo 1.

Capítulo 1 - Fundamentos del control de posicionamiento

Aprenda los fundamentos del control de posicionamiento.

Capítulo 2 - Componentes necesarios para el control de posicionamiento

Aprenda sobre los componentes de equipos para el control de posicionamiento y sus roles.

Capítulo 3 - Cómo controlar el posicionamiento

Aprenda sobre la metodología de diseño del control de posicionamiento.

Capítulo 4 - Qué tener en cuenta en el posicionamiento real.

Aprenda sobre otros factores a tener en cuenta para el control de posicionamiento real.

Prueba Final

Calificación para aprobar: 60% o superior.

Introducción **Cómo usar esta Herramienta de e-Learning**



Ir a la página siguiente		Ir a la página siguiente.
Regresar a la página anterior		Regresar a la página anterior.
Ir a la página deseada		Se visualizará el "Índice", lo que le permitirá navegar a la página deseada.
Salir del aprendizaje		Salir del aprendizaje. El aprendizaje y las ventanas como la pantalla de "Contenidos" se cerrarán.

Introducción Precauciones de Uso

Precauciones de Seguridad

Antes de usar el hardware físico, lea las Precauciones de Seguridad en los manuales correspondientes y siga la información de seguridad relevante contenida en ellos.

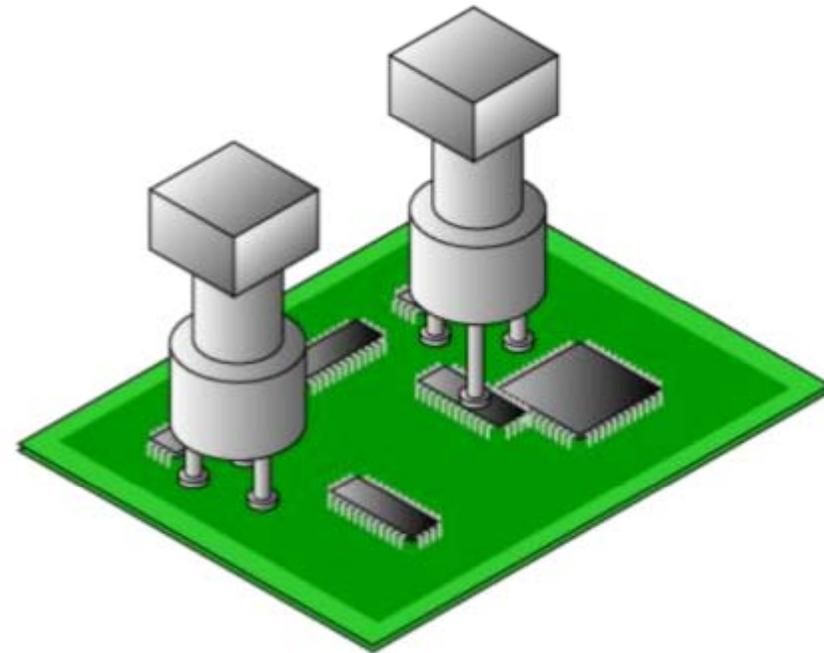
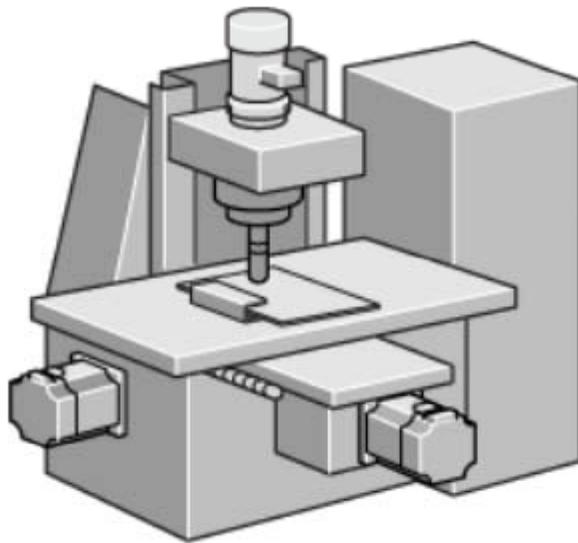
Capítulo 1 ¿Por qué control de posicionamiento?



La demanda de control de posicionamiento

El avance de la tecnología de mecanizado y de ensamble ha superado los límites de eficiencia y precisión de los productos industriales.

Por lo tanto, la demanda de control de posicionamiento es cada vez más importante.



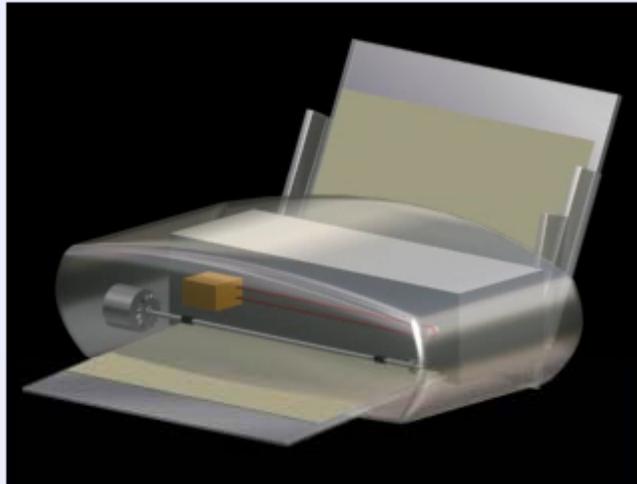
1.1**Ejemplo de control de posicionamiento**

Un ejemplo común de control de posicionamiento es la impresora de chorro de tinta.

El movimiento exacto del cabezal de impresión y de la alimentación de papel es necesario para la impresión de alta resolución.

En FA, el control de posicionamiento también se utiliza para el sistema de transporte de equipaje.

Haga clic en la miniatura siguiente para ver el video de los ejemplos.

**Ejemplo común 1**

Cabezal de impresora de chorro de tinta

**Ejemplo común 2**

Alimentación de papel de la impresora de chorro de tinta

**FA ejemplo 1**

Sistema de transporte de equipaje

1.2.1**¿Qué es el control de posicionamiento?**

El control de posicionamiento hace referencia a controlar un objeto para que este se mueva de la posición inicial a la posición de destino y se detenga exactamente allí.

Presione el botón "Reproducción" siguiente para ver la acción de control de posicionamiento.



Posición inicial

Posición de destino

Distancia recorrida



1.2.2

Control de posicionamiento óptimo

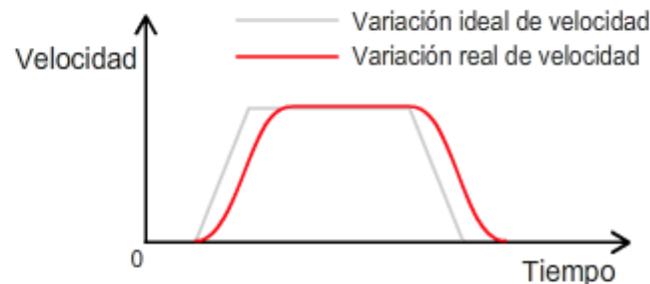


Para mejorar la eficiencia de transferencia al mover un objeto, es necesario moverlo tan rápido como sea posible. Sin embargo, la inercia y la fricción afectan la unidad de tracción (como un motor) y el objeto. Una aceleración o desaceleración repentinas podría cambiar el objeto o exceder la posición de destino. Para evitar este tipo de inconvenientes, se necesita aceleración y desaceleración regulares.

La figura siguiente muestra la transferencia de un objeto a la posición de destino mediante "aceleración", "velocidad constante" y "desaceleración".

El gráfico muestra las variaciones reales e ideales en la velocidad del objeto. Este tipo de movimiento puede mover el objeto con rapidez y de forma exacta.

Presione el botón "Reproducción" en la figura siguiente para ver el posicionamiento mediante aceleración y desaceleración regulares.



Posición inicial

Posición de destino

Parada



1.2.3

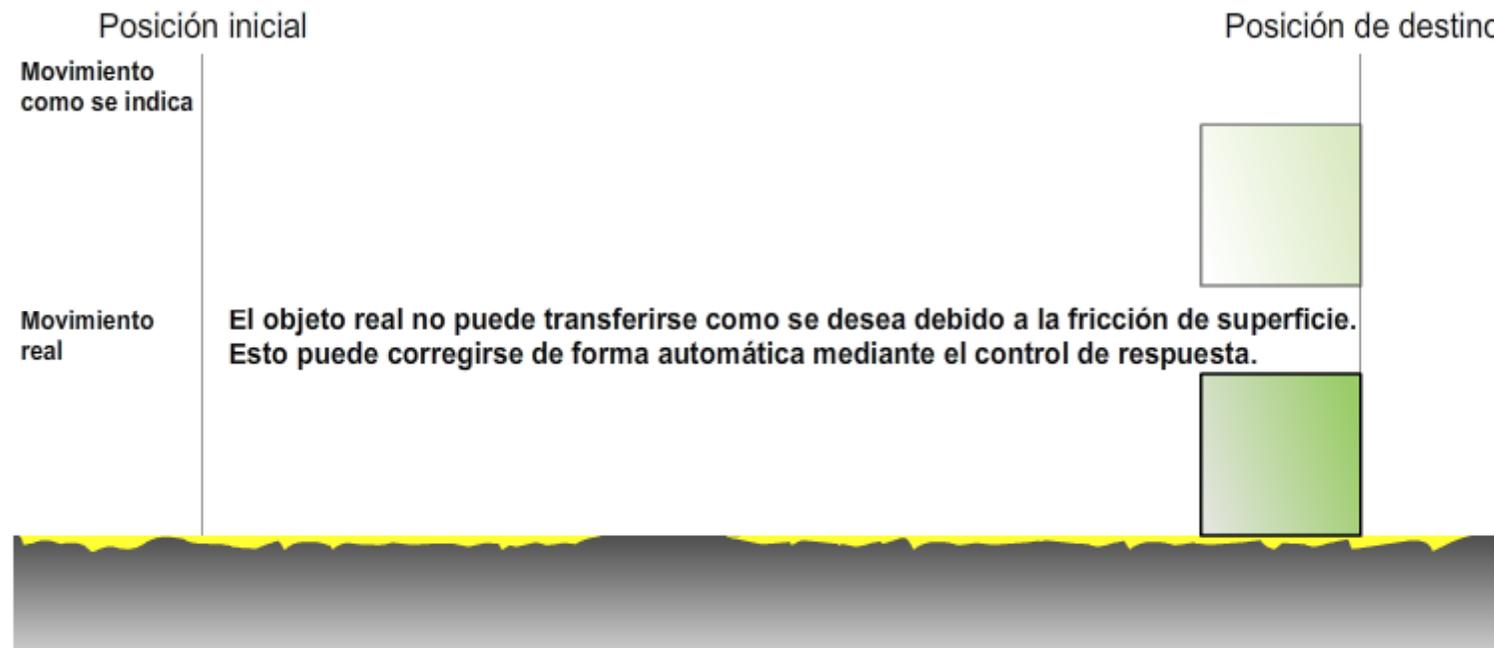
Posicionamiento exacto



Para permitir que el objeto abandone la posición inicial y alcance la posición de destino con exactitud, se debe mover siempre comparando la posición actual con la posición especificada y ajustar la velocidad para corregir la posición actual correcta.

La supervisión y la corrección a lo largo del proceso de posicionamiento se denomina "control de respuesta".

Presione el botón "Reproducción" en la figura siguiente para ver el rol del control de respuesta.



1.2.4

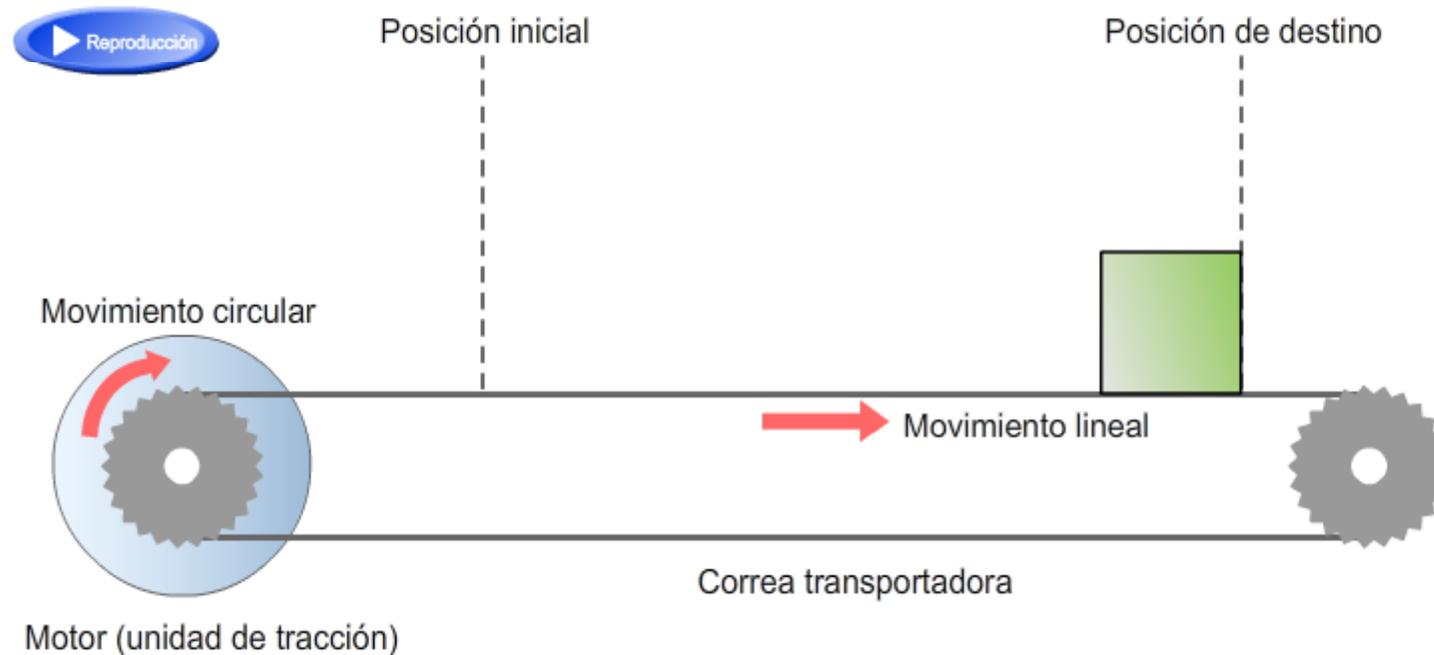
Convertir el movimiento circular en movimiento lineal



La operación básica del control de posicionamiento es movimiento lineal desde la posición inicial hasta la posición de destino.

Un motor fácil de controlar y muy eficaz a menudo se utiliza para la unidad de tracción del movimiento lineal. Como la operación del motor es movimiento circular (movimiento rotativo), se utiliza una correa transportadora para convertir el movimiento circular en movimiento lineal como se muestra en la figura siguiente.

Presione el botón "Reproducción" en la figura siguiente para ver la conversión de movimiento circular en movimiento lineal.



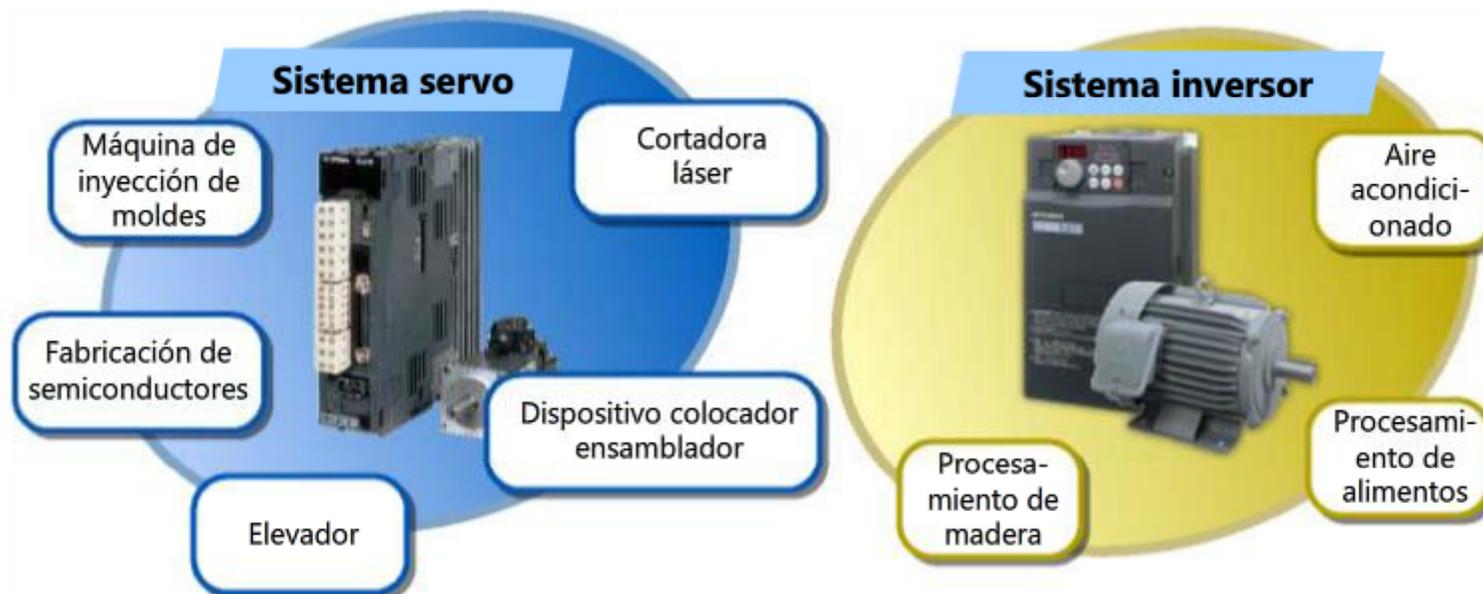
1.3**Ventajas de utilizar un sistema servo para el control de posicionamiento**

Se utilizan dos sistemas de control principal para controlar con un motor: un sistema servo y un sistema inversor.

Verifiquemos dónde se utilizan el sistema servo y el sistema inversor.

Como se muestra en los siguientes ejemplos, el sistema inversor se utiliza para controlar la velocidad.

El sistema servo es adecuado para el control de posicionamiento.

Ejemplos de sistema servo y sistema inversor

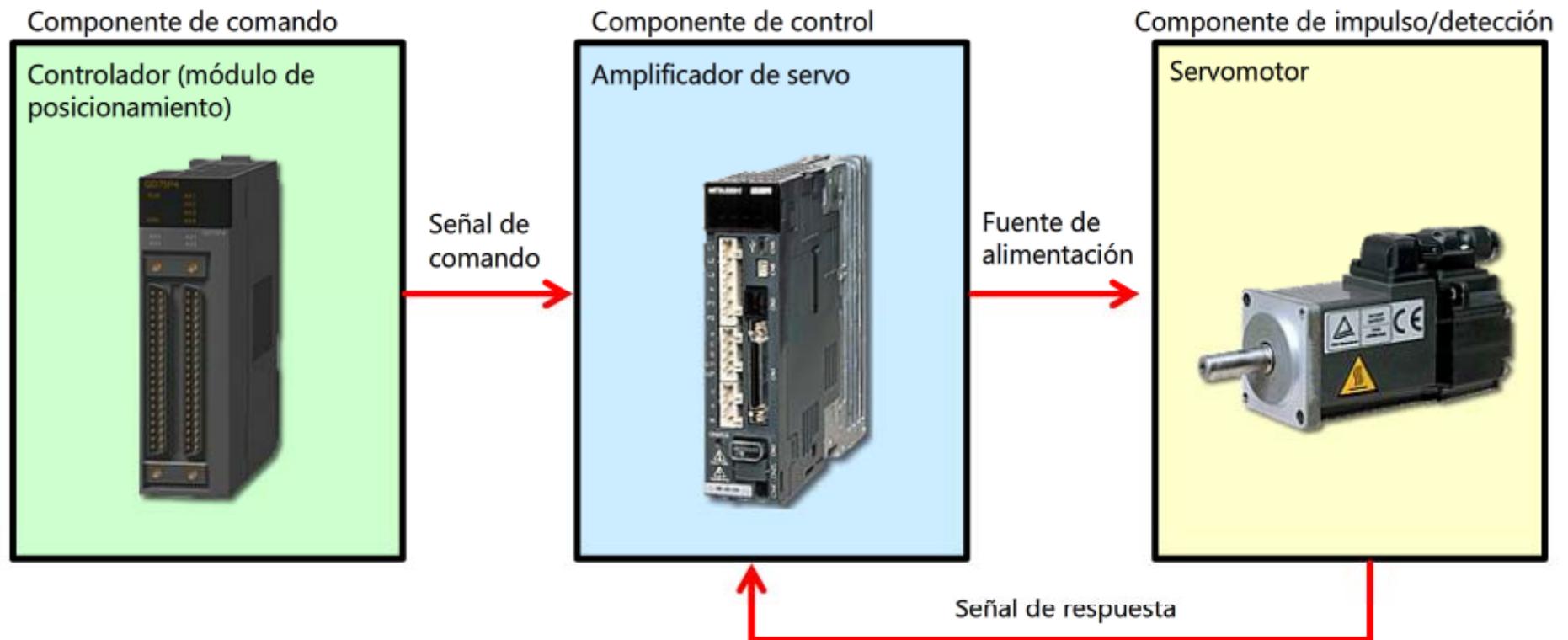
Capítulo 2 Componentes necesarios para el control de posicionamiento

En este capítulo aprenderá sobre los componentes necesarios para el control de posicionamiento mediante la utilización del sistema servo y los roles de los componentes individuales.

El control de posicionamiento está formado por tres componentes: componente de comando, componente de control y componente impulso/detección.

La figura siguiente muestra una configuración de equipo utilizando un controlador (módulo de posicionamiento) en la sección de comando, un amplificador de servo en la sección de control y un servomotor en la sección impulso/detección.

Configuración de equipo para el control de posicionamiento



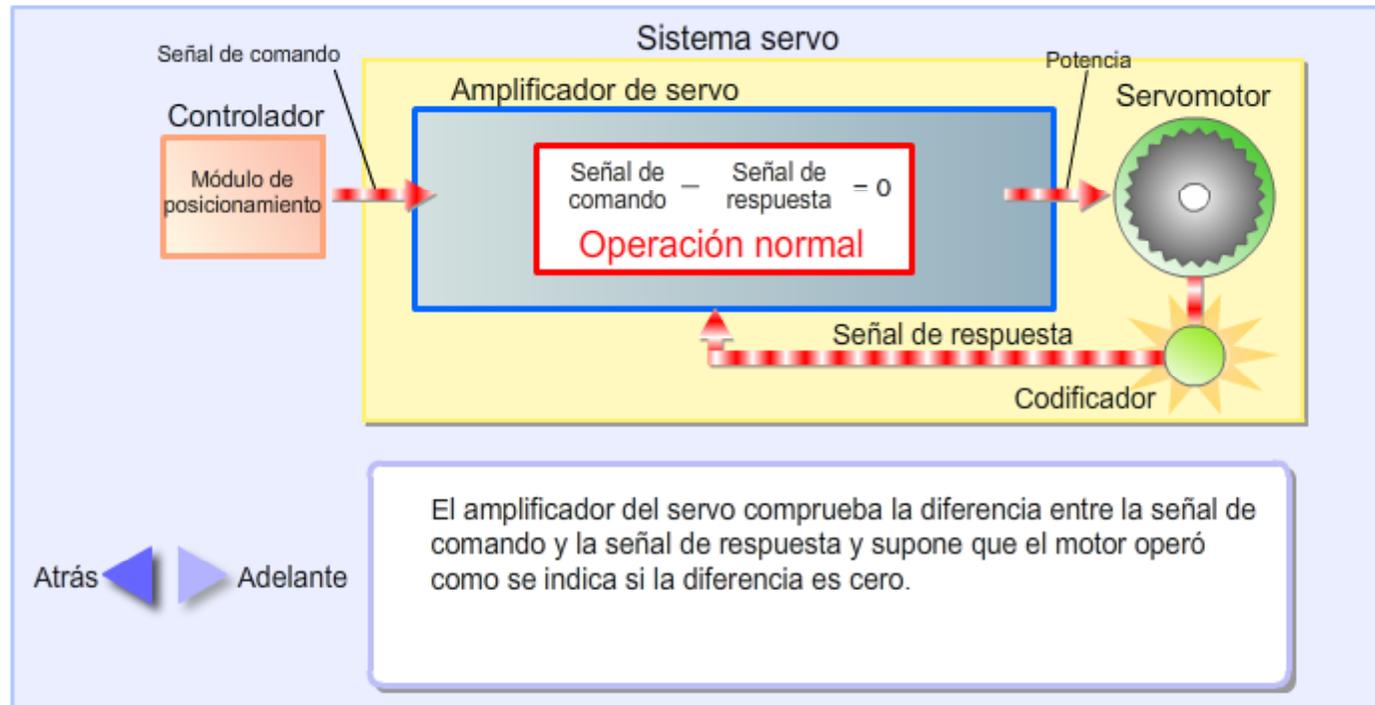
2.1

Flujo de control de posicionamiento



Aquí aprenderá sobre el flujo de una señal de control entre los componentes del equipo.

Presione el botón "Adelante" en la figura siguiente para ver el flujo de control de posicionamiento. (Al presionar el botón "Atrás", regresa a la explicación previa).



2.2.1

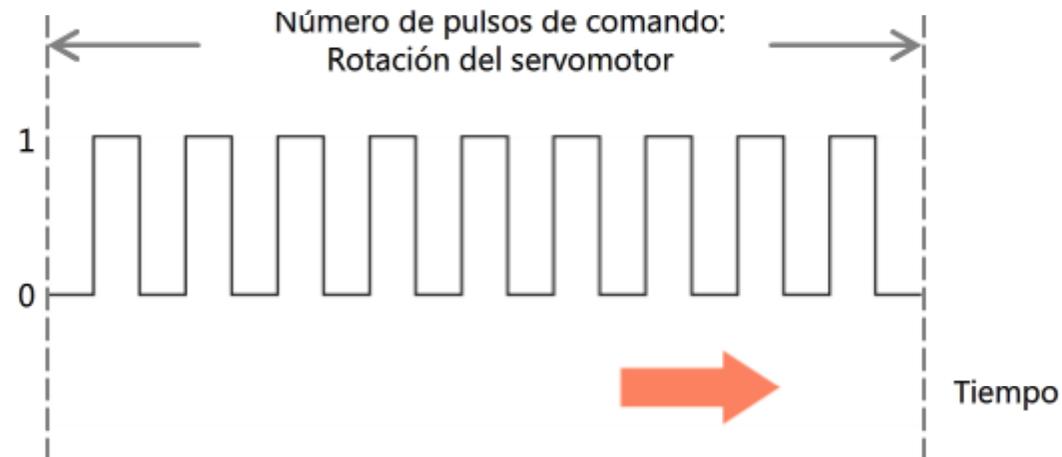
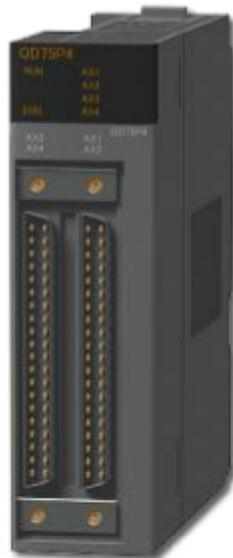
Rol del módulo de posicionamiento

Para transferir un objeto, el módulo de posicionamiento genera y le envía una señal de comando al amplificador de servo. En control de posicionamiento, las señales de pulsos se utilizan como señales de comando y se denominan pulsos de comando.

El servomotor rota de acuerdo al número de pulsos de comando que envía el módulo de posicionamiento al amplificador de servo.

El número de pulsos de comando por unidad de tiempo se denomina frecuencia de pulsos de comando y se utiliza para controlar la velocidad del servomotor.

La figura siguiente muestra el número de pulsos de comando y la frecuencia de pulsos de comando.



Número de pulsos de comando por unidad de tiempo:
Velocidad del servomotor = Frecuencia de pulsos de comando [pulsos/seg]

2.2.2

Roles del número de pulsos de comando y de la frecuencia de pulsos de comando

Aquí aprenderá los roles del número de pulsos de comando y la frecuencia de pulsos de comando y la relación entre sus roles y el objeto (trabajo*).

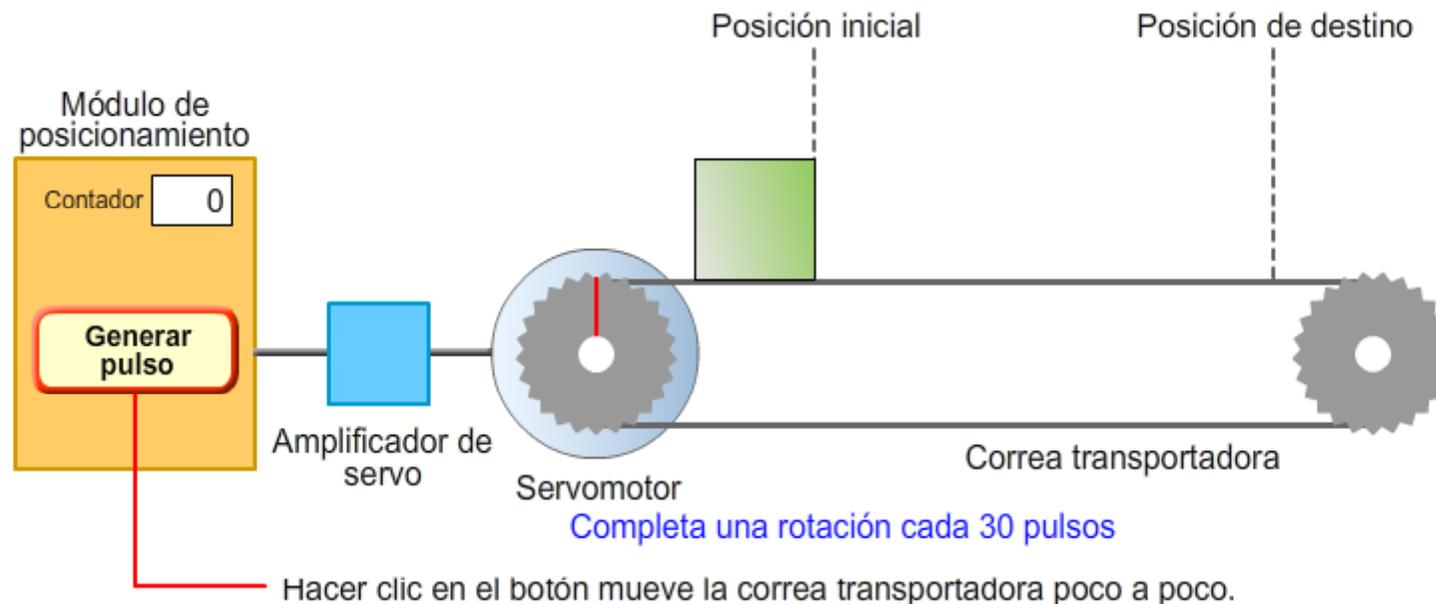
La figura siguiente muestra una correa transportadora utilizando un servomotor que completa una rotación cada 30 pulsos. Al presionar el botón en el módulo de posicionamiento una vez, se genera un pulso.

Un pulso rota el servomotor 12 grados y el trabajo en la correa transportadora se mueve hacia la posición de destino.

El número de veces que el botón se presiona (valor de contador) es el número de pulsos de comando y el intervalo en el que se presiona el botón es la frecuencia de pulsos de comando.

* En control de posicionamiento, el objeto de destino a ubicar se denomina un "trabajo".

Presione el botón "Generar pulso" en el módulo de posicionamiento en la figura siguiente para ver la relación entre el número de pulsos de comando/frecuencia de pulsos de comando y el trabajo.



2.3.1 Rol del servomotor

El servomotor mueve el trabajo al rotar con exactitud de acuerdo a la potencia que provee el amplificador de servo. El servomotor posee un detector integrado (codificador) que puede contar la velocidad de rotación con exactitud y la cantidad de veces que el motor rotó.

En posicionamiento real, el mecanismo puede no trabajar como se indica debido a las características y a alteraciones de la máquina.

Para evitar este inconveniente, se necesita un mecanismo de respuesta que utilice un codificador.

Velocidad de rotación nominal

La velocidad en la que el servomotor rota con más eficacia se denomina "velocidad de rotación nominal".

Programar la velocidad para una operación constante a la velocidad de rotación nominal [r/min.] del servomotor permite una operación de posicionamiento eficaz.

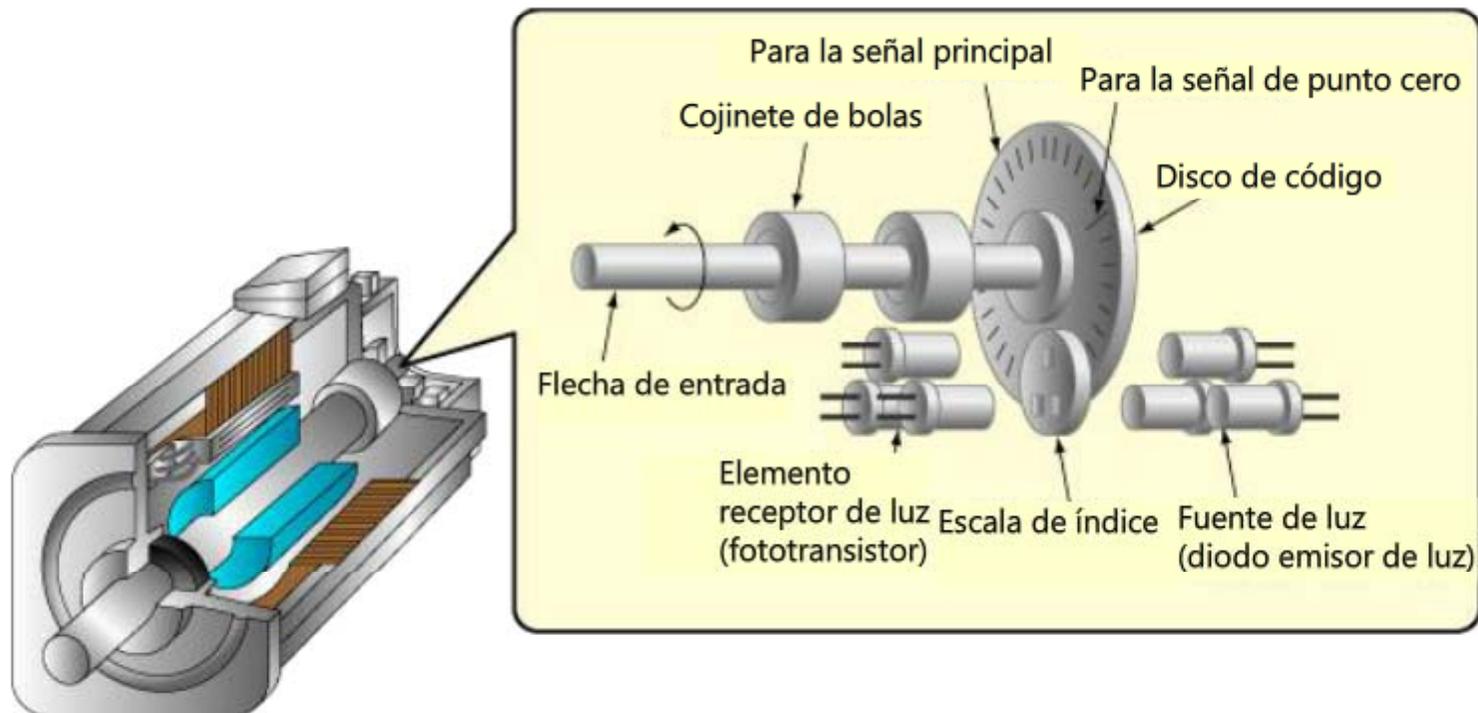
Mecanismo del codificador

Una luz brilla en un disco de rotación con hendiduras regulares cerca de su circunferencia.

Un codificador ubicado detrás del disco cuenta cada vez que la luz brilla a través de una hendidura.

La cantidad que se contó se reenvía al amplificador de servo para permitir el control de posicionamiento exacto.

Mientras más alta sea la resolución del codificador del servomotor [pulsos/rev], más exacto es el posicionamiento.



2.4

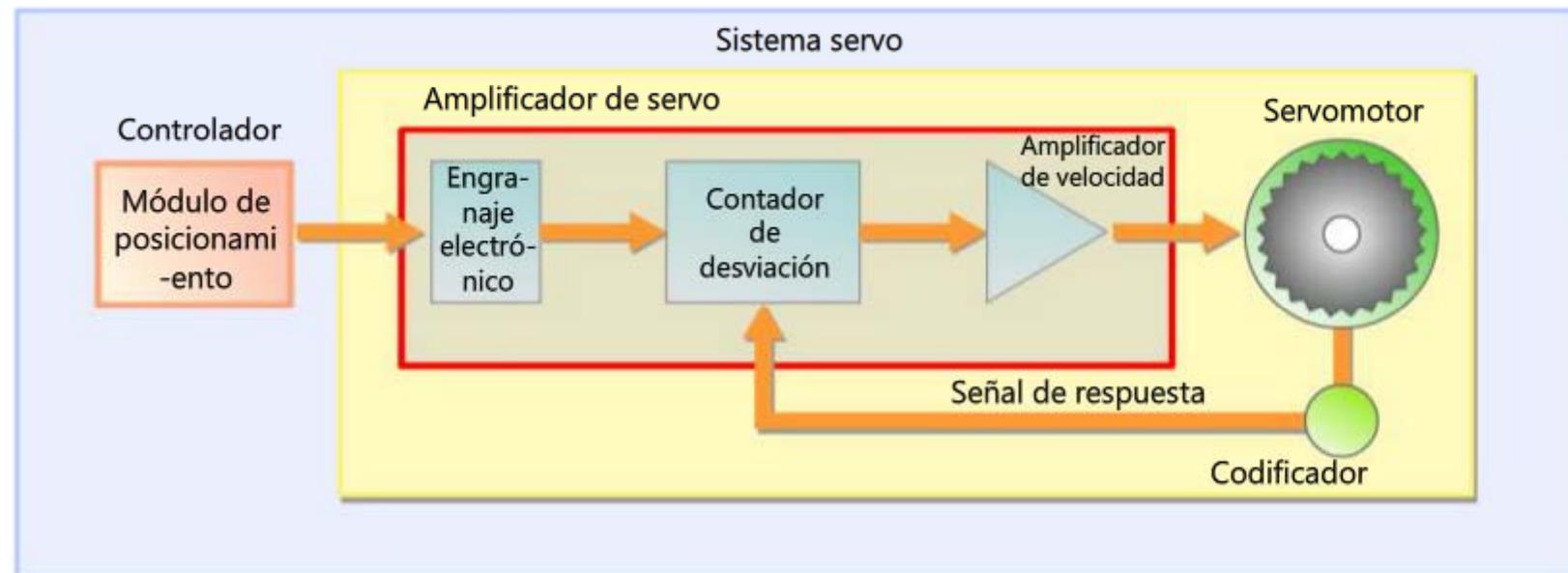
Rol del amplificador de servo



El amplificador de servo controla el servomotor como se indica mediante la señal de comando desde el módulo de posicionamiento.

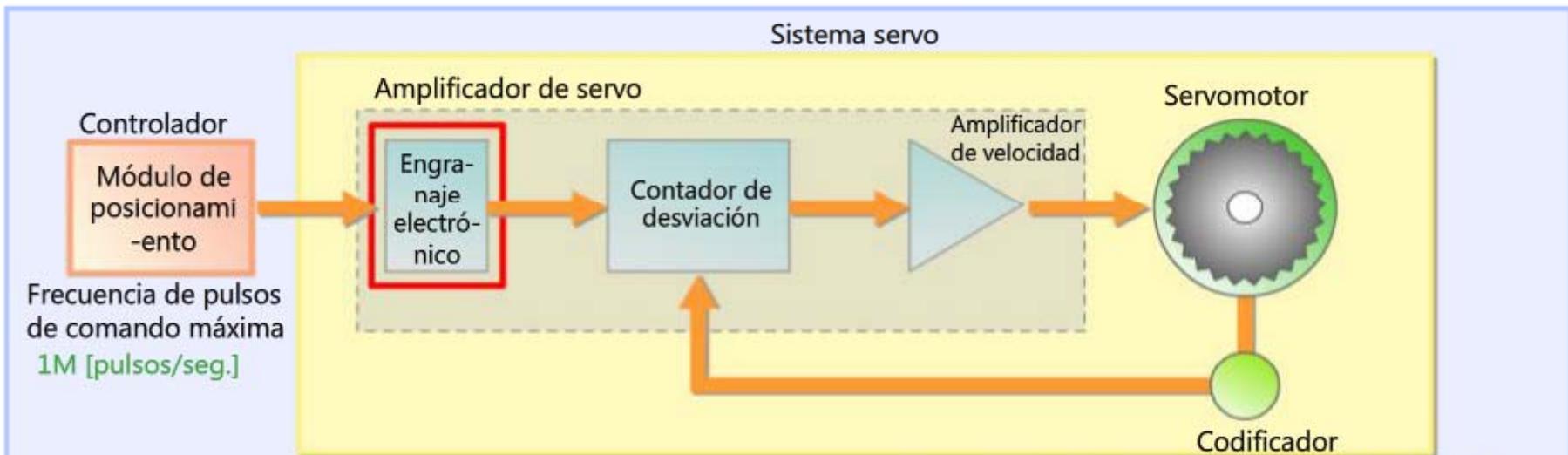
El amplificador de servo también utiliza la señal de respuesta desde el codificador para seguir comprobando si el servomotor opera como se indica (en caso de errores) y para corregir cualquier error si es necesario.

Aquí, aprenderá sobre el "engranaje electrónico", el "contador de desviación" y el "amplificador de velocidad" del amplificador de servo.



2.4.1 Rol del engranaje electrónico

El servomotor opera con más eficacia a la velocidad de rotación nominal. Sin embargo, la frecuencia de pulsos de comando máxima que puede producirse mediante el módulo de posicionamiento es fija y, si este valor es muy bajo, no puede producir comandos suficientes para que el motor alcance la velocidad de rotación nominal. Para resolver este inconveniente, se provee un engranaje electrónico para incrementar la frecuencia de pulsos de comando.



Resolución del codificador: 262.144 [pulsos/rev.]
 Velocidad de rotación nominal: 3000 [rpm]
 Velocidad de rotación máxima: 6000 [rpm]

Ejemplo: Cuando no se utiliza un engrane (x), la velocidad máxima del servomotor es $1.000.000 \times 1/262.144 \times 60 = 229$ [rpm]

Ampliación del engranaje electrónico	Velocidad máxima del servomotor [rpm]	
1x (sin engrane)	229	La velocidad de rotación nominal no se alcanza y el rendimiento del servomotor no puede lograrse.
2x	458	
10x	2290	
20x	4580	La velocidad de rotación nominal se alcanza y el rendimiento del servomotor puede lograrse.

Bajo estas condiciones, la relación de engranajes electrónicos debería fijarse aproximadamente en 20x para convertir la frecuencia de pulsos de comando para controlar la velocidad del servomotor.

2.4.1 Rol del engranaje electrónico

Determinar la relación de engranajes electrónicos

Frecuencia de pulsos de comando \geq velocidad de rotación del servomotor



Frecuencia de pulsos de comando máxima x relación de engranajes electrónicos \geq resolución x velocidad de rotación nominal

Establezca la relación de engranajes electrónicos para que cumpla lo anterior.

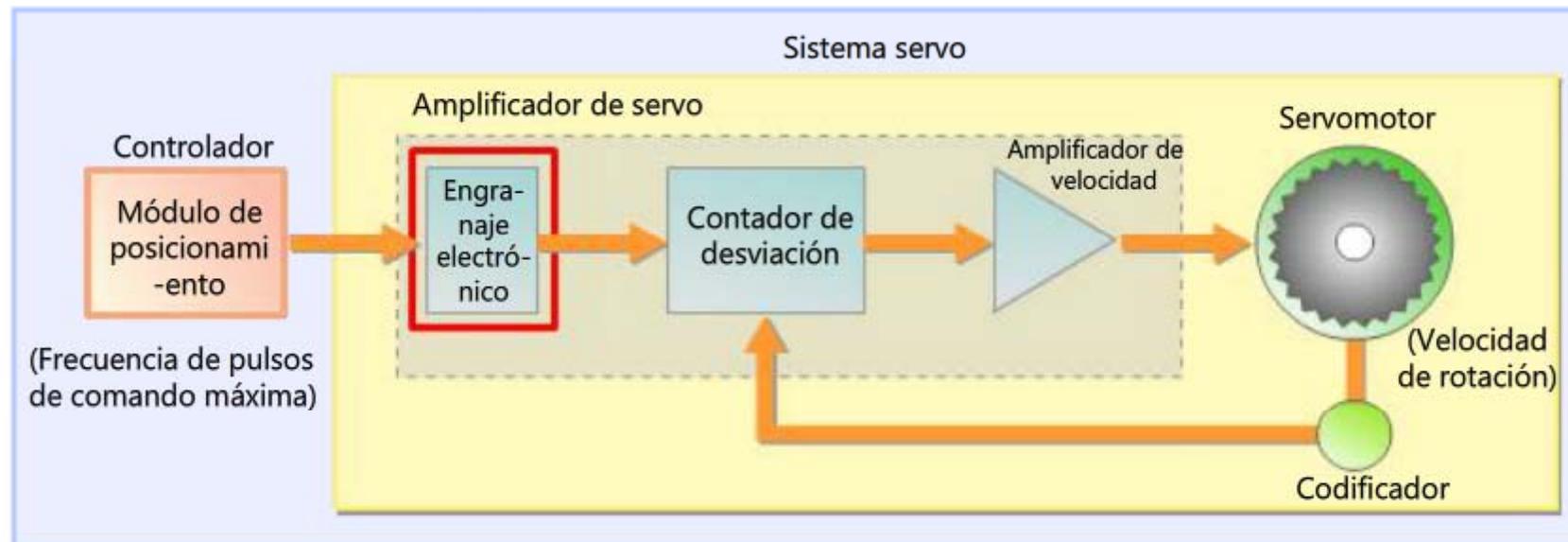
Ejemplo: En los siguientes casos:

Frecuencia de pulsos de comando:
200 mil [pulsos/seg.]
Resolución: 16.384 [pulsos/rev.]
Velocidad de rotación nominal:
2400 [rpm] (2400 [rpm] = 40 [r/seg.])

$$200 \text{ mil [pulsos/seg.]} \times \text{Relación de engranajes electrónicos} \geq 16.384 \text{ [pulsos/rev.]} \times 40 \text{ [r/seg.]}$$

$$\text{Relación de engranajes electrónicos} \geq \frac{16.384 \text{ [pulso/rev.]} \times 40 \text{ [r/seg.]}}{200 \text{ mil [pulsos/seg.]}}$$

se obtuvo.



2.4.2

Rol del contador de desviación



El contador de desviación elimina la respuesta de pulsos del codificador desde los pulsos de comando del módulo de posicionamiento.

Los pulsos resultantes que se acumularon en el contador de desviación se denominan pulsos de error.

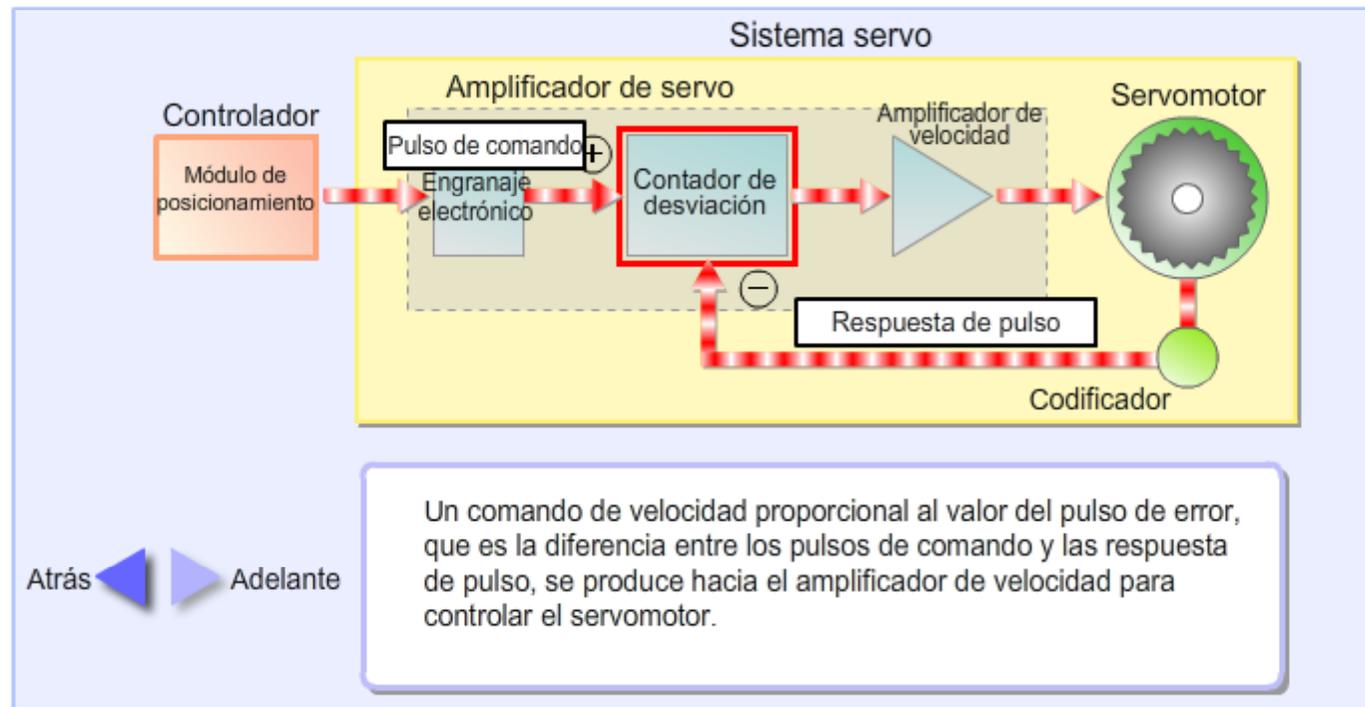
El contador de desviación produce un comando de velocidad proporcional al valor de pulso de error al amplificador de velocidad.

Cuando el número de pulsos de error es grande, la velocidad de rotación del servomotor se acelera. A medida que se hace menor, la velocidad disminuye y se detiene cuando el valor es cero.

La figura siguiente explica el rol del contador de desviación.

Presione el botón "Adelante" en la figura siguiente para ver el rol del contador de desviación.

(Al presionar el botón "Atrás", regresa a la explicación previa).

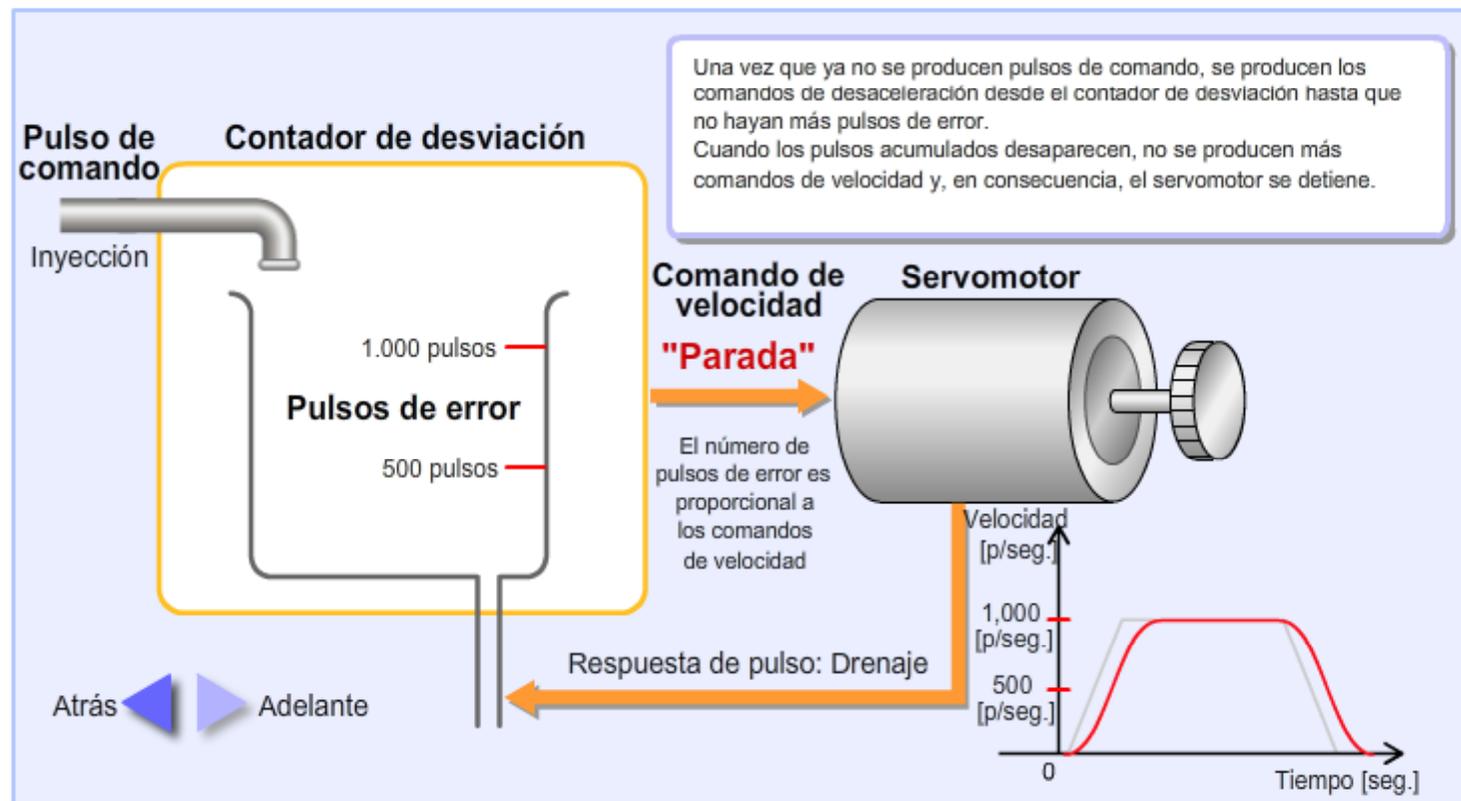


2.4.3 Mecanismo de respuesta

El sistema servo posee un mecanismo de respuesta para asegurar un posicionamiento exacto, regular y de alta velocidad. El mecanismo de respuesta fundamentalmente genera pulsos de error, que son la diferencia (retardo) entre los pulsos de comando y las respuestas de pulso.

La figura siguiente explica el mecanismo de respuesta.

Presione el botón "Adelante" en la figura siguiente para ver el mecanismo de respuesta.
(Al presionar el botón "Atrás", regresa a la explicación previa).



2.4.3 Mecanismo de respuesta

Ajustar las respuestas del mecanismo de respuesta

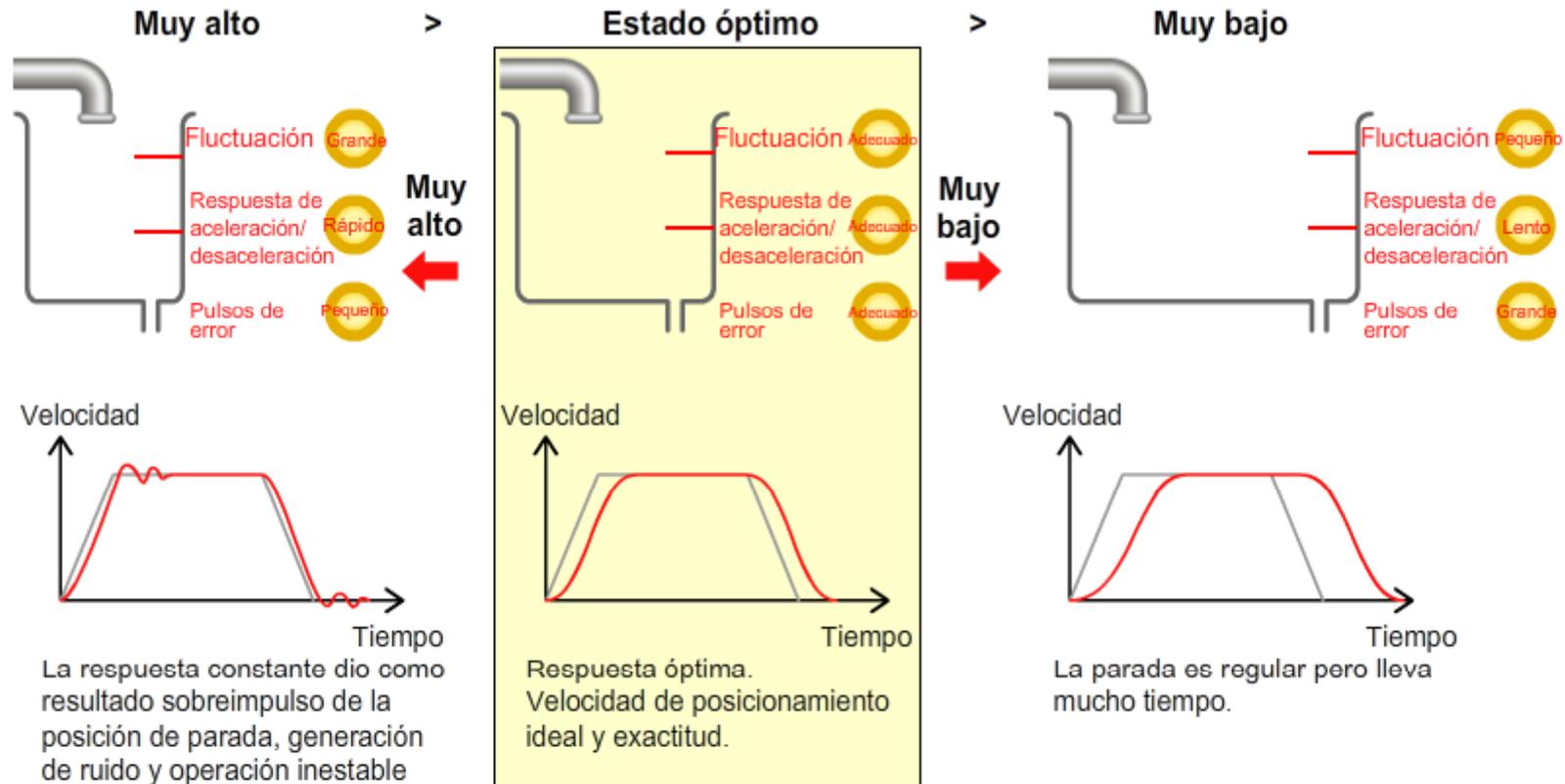
Los pulsos de error actúan como un filtro que elimina el ruido que generan los pulsos de comando y las respuestas de pulso. El valor que se utiliza para ajustar la cantidad se denomina "ganancia del bucle de posición". Cuando este valor es óptimo, la respuesta de feedback mejora en cuanto a perfil de velocidad y a exactitud de posicionamiento.

Tenga en cuenta que las fluctuaciones en la ganancia del bucle de posición corresponden a las fluctuaciones en la operación del servomotor.

Imagen: Cambio de la ganancia del bucle de posición = Cambio del tamaño del contenedor del pulso de error

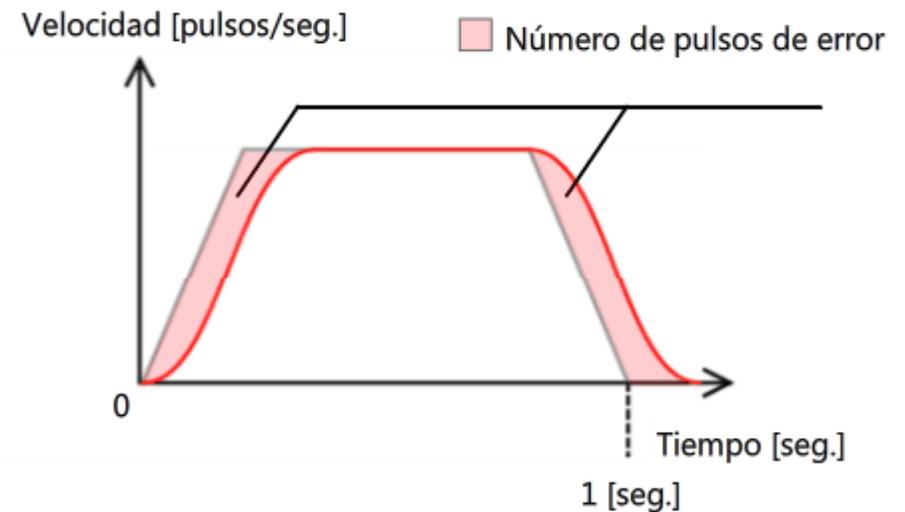
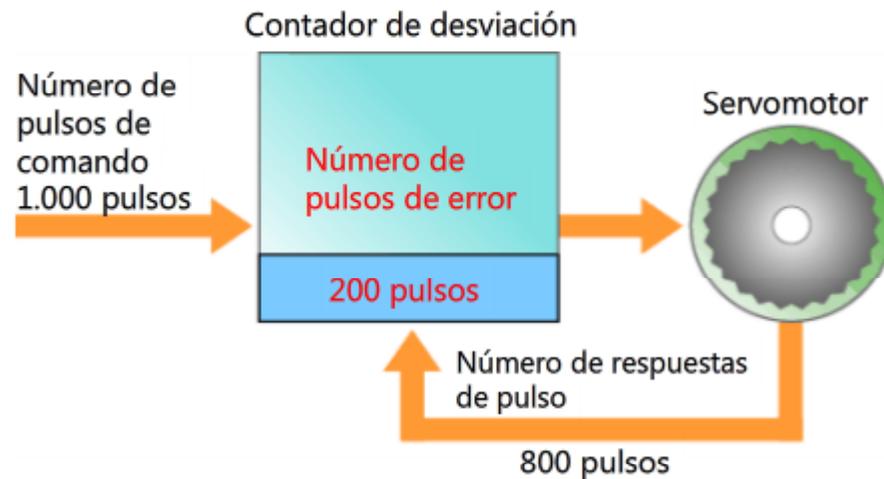
Ruido = Fluctuaciones de la superficie del agua → Fluctuaciones en el comando de velocidad → Fluctuaciones en la operación del servomotor

Ganancia del bucle de posición



2.4.3 Mecanismo de respuesta

Cálculo de la ganancia del bucle de posición



La ganancia del bucle de posición puede calcularse como se muestra a continuación.

* Hipótesis: 1.000 pulsos de comando, 800 respuestas de pulso, 1.000 [pulsos/seg.] de frecuencia de pulsos de comando

$$\text{Número de pulsos de error} = [\text{Pulsos de comando}] - [\text{Respuestas de pulso}]$$

$$200 \text{ pulsos} = 1.000 \text{ pulsos} - 800 \text{ pulsos}$$

$$\text{Ganancia del bucle de posición} = \frac{\text{Frecuencia de pulsos de comando}}{\text{Número de pulsos de error}}$$

$$5 \text{ [rad/seg.]} = \frac{1.000 \text{ [pulsos/seg.]}}{200 \text{ pulsos}}$$

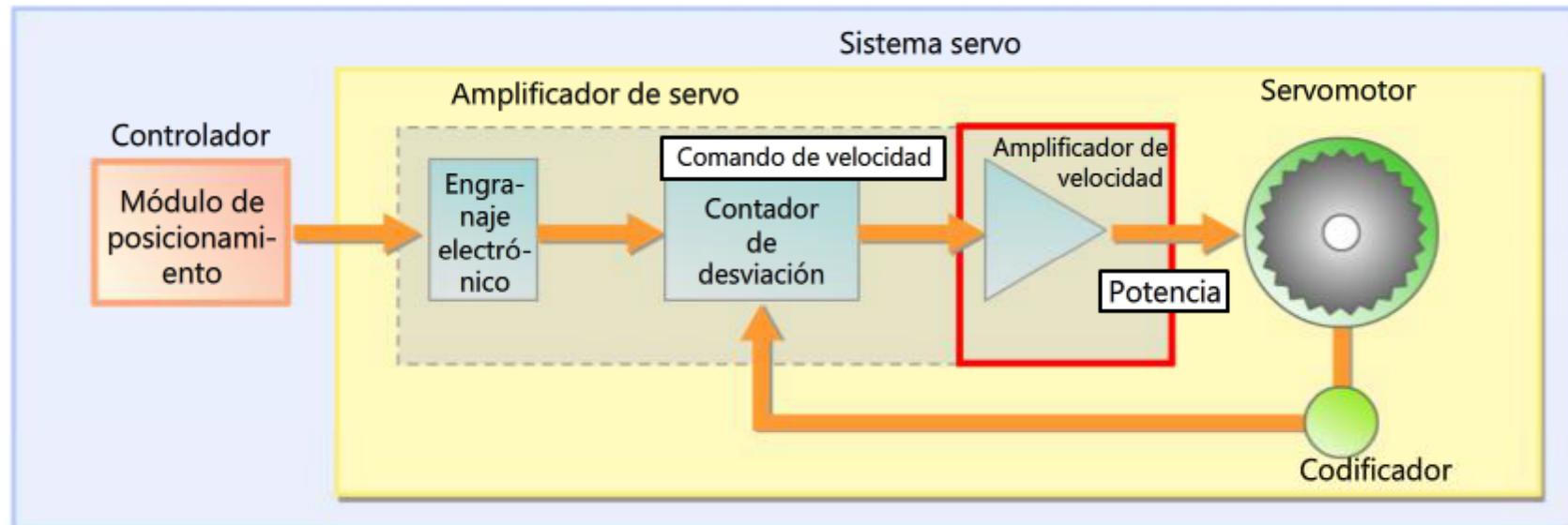
$$\underline{\text{Ganancia del bucle de posición: } 5 \text{ [rad/seg.]}}$$

2.4.4 Rol del amplificador de velocidad

El amplificador de servo le proporciona potencia al servomotor de acuerdo al comando de velocidad desde el contador de desviación.

El comando de velocidad es proporcional al número de pulsos de error en el contador de desviación.

Número de pulsos de error	Comando de velocidad	Velocidad de rotación del servomotor
Grande	Alto	Alto
Pequeño	Bajo	Bajo
Cero	Ninguno	Parado

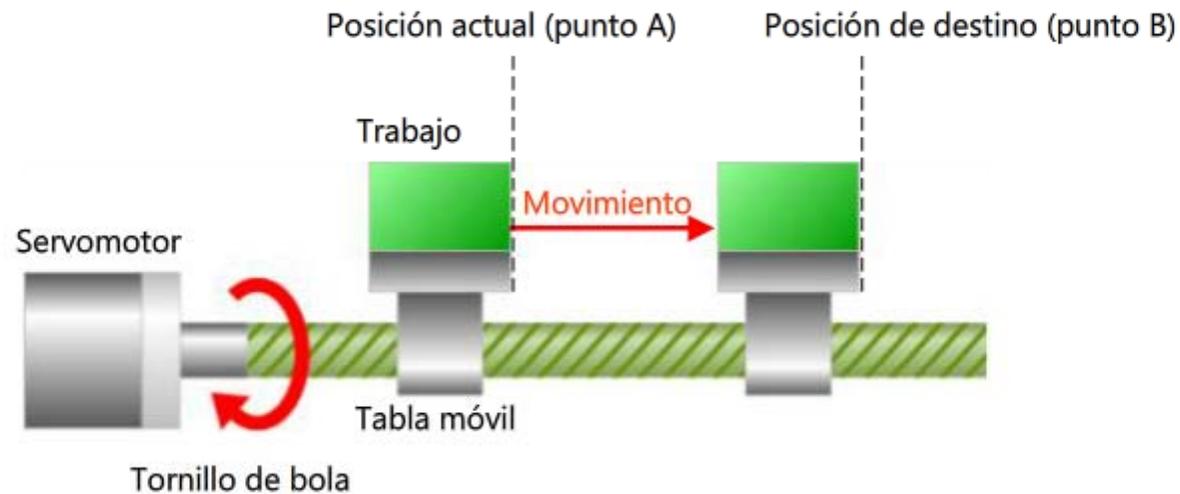


Capítulo 3 Cómo ejecutar el control de posicionamiento

En este capítulo, aprenderá cómo realizar el posicionamiento.

- 3.1 Posición de referencia
- 3.2 Métodos de designación de dirección
- 3.3 Cómo convertir la distancia y la velocidad en pulsos de comando y frecuencia de pulsos

En la Sección 3.3 analizará el sistema de control de posicionamiento que se muestra a continuación.



3.1

Punto inicial como posición de referencia

En control de posición, el punto inicial a menudo se utiliza como posición de referencia.
La posición de destino puede especificarse mediante la determinación del punto inicial.
El control de posición equipara la posición de destino con la posición de referencia del trabajo.



3.2

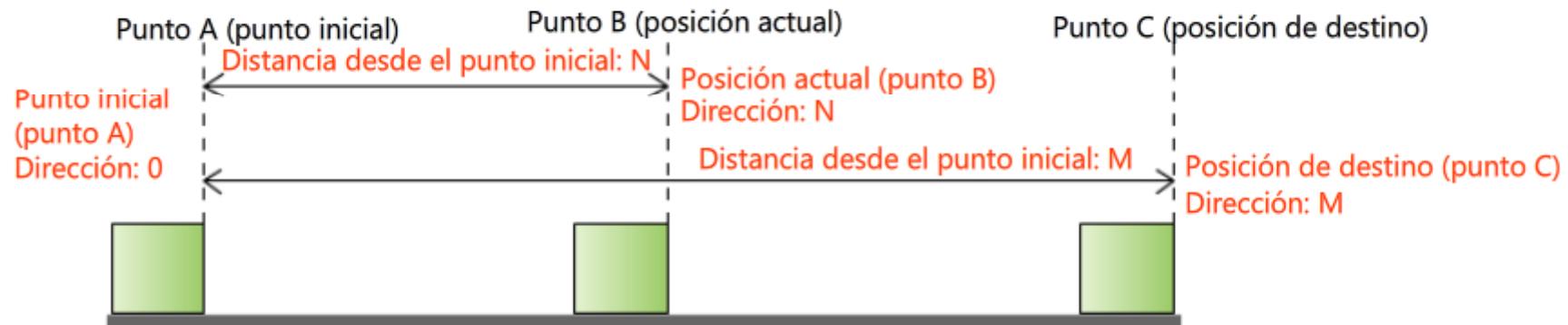
Métodos de designación de dirección



Existen dos tipos de métodos de designación de dirección: método de designación de dirección absoluto (ABS) y método de designación de dirección incremental (INC). La especificación de la posición de destino difiere de acuerdo con el método de designación de dirección que se utilice.

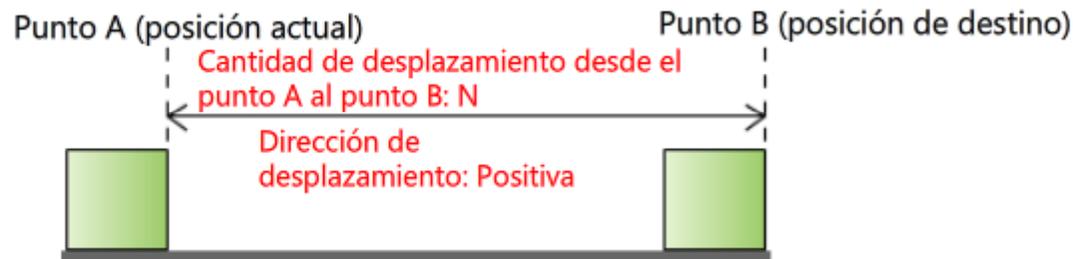
Método de designación de dirección absoluto

En control de posicionamiento, la distancia desde el punto inicial se denomina "dirección". (La dirección del punto inicial es "0"). En el método de designación de dirección absoluto, una "dirección" se especifica en la posición de destino de posicionamiento. Este método facilita establecer la posición de destino y se utiliza para el control de máquinas en general.



Método de designación de dirección incremental

La distancia y la dirección de desplazamiento desde la posición actual a la posición de destino se especifica. Este método de designación de dirección es apropiado para "la alimentación de tasa constante" para desplazar repetidas veces una cantidad determinada, como la alimentación de papel de una impresora de chorro de tinta.



En el método de designación de dirección absoluto, la distancia recorrida es la diferencia entre la dirección de la posición inicial y la dirección de la posición de destino.

En el método de designación de dirección incremental, la distancia recorrida ya está especificada.

3.3

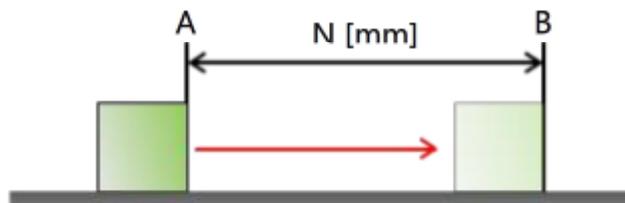
Procedimiento de diseño del control de posicionamiento



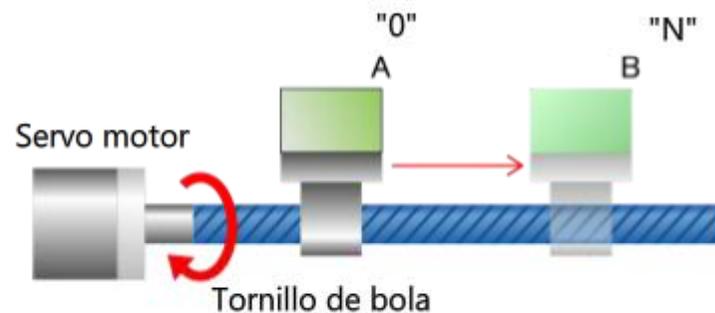
Aquí, aprenderá cómo determinar el número de pulsos de comando y la frecuencia de pulsos de comando necesaria para mover el trabajo desde el punto A al punto B.

La figura siguiente muestra procedimiento para determinar el número de pulsos de comando y la frecuencia de pulsos de comando.

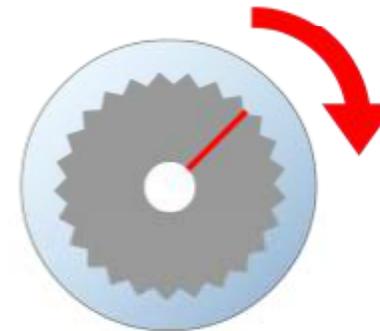
- (1) Decida la distancia de desplazamiento (p. ej., entre los puntos A y B) y el tiempo para llegar a destino.



- (2) Determine la velocidad de rotación del servomotor.



- (3) Determine el número de pulsos de comando y la frecuencia de pulsos de comando según la resolución del servomotor.

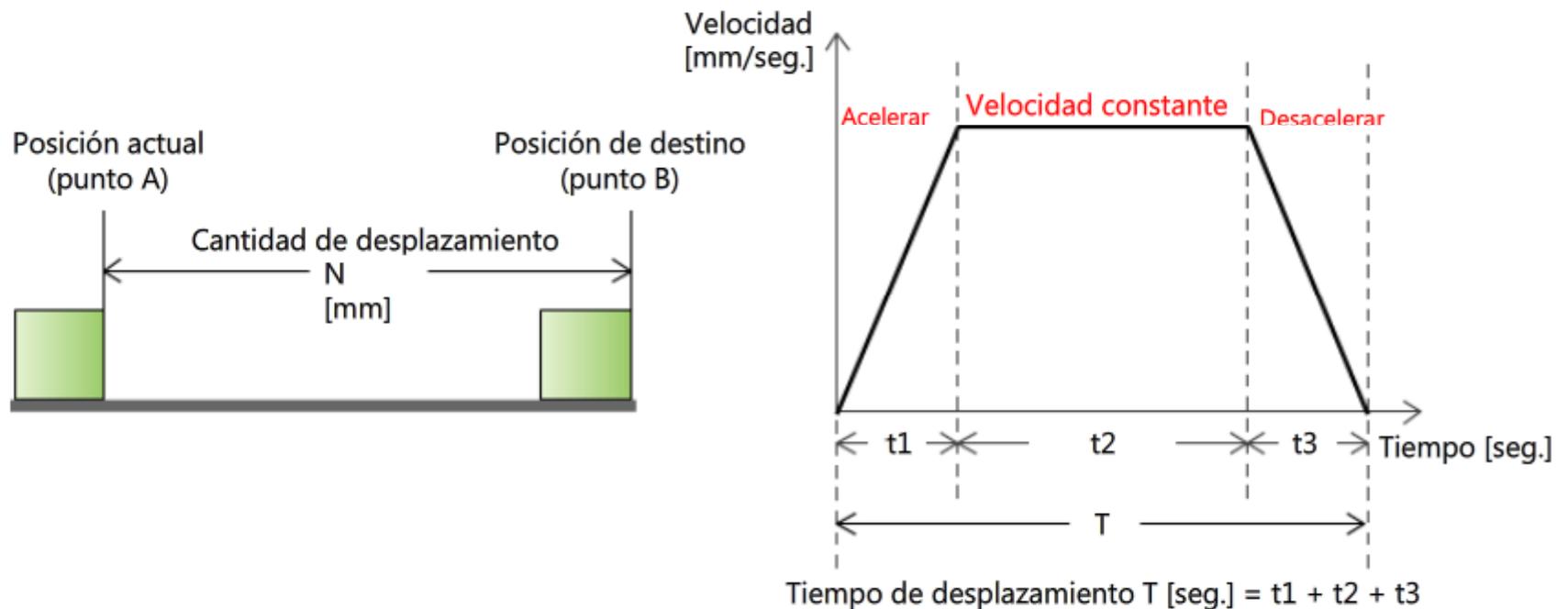


3.3.1

Decidir la distancia de desplazamiento y la velocidad del trabajo

- Distancia (N[mm]) es la diferencia entre la posición actual (punto A) y la posición de destino (punto B).
- Perfil de velocidad en T segundos. ($T = t_1 + t_2 + t_3$)

La figura siguiente muestra la cantidad y velocidad de desplazamiento.



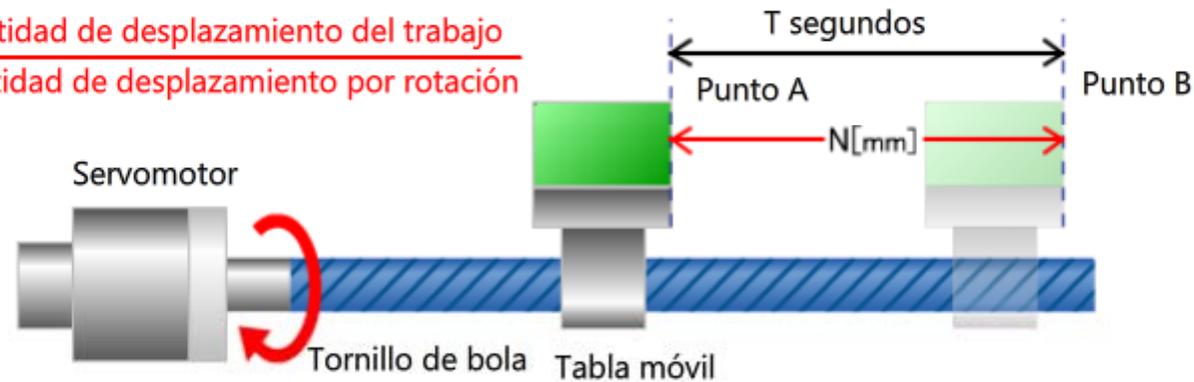
3.3.2 Desplazamiento angular y velocidad del servomotor

El sistema de control de posicionamiento que se muestra en la figura siguiente se utiliza para convertir el movimiento de rotación del servomotor en movimiento lineal.

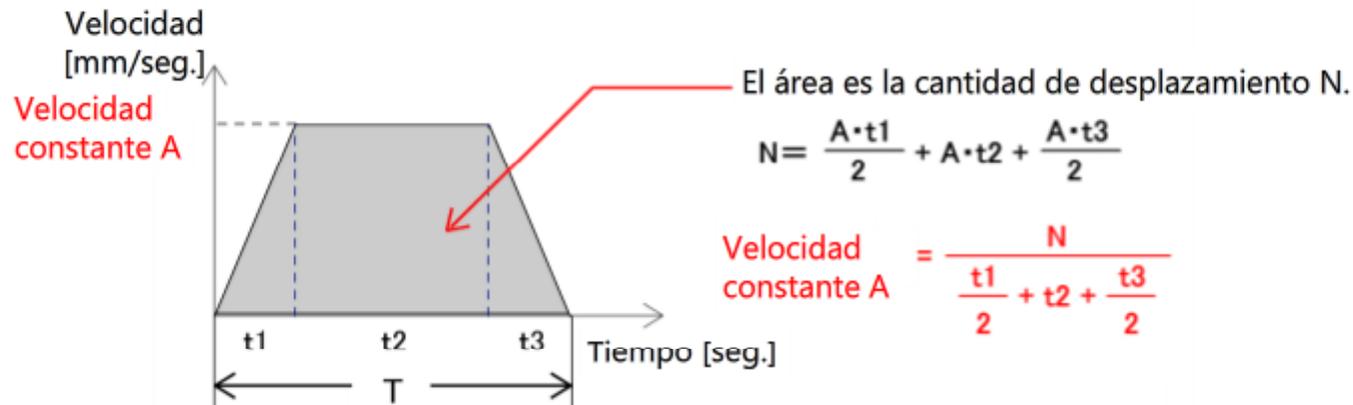
El tornillo de bola conectado al servomotor rota para mover la tabla móvil.

Si la distancia recorrida por la tabla móvil durante una rotación del tornillo de bola (servomotor) se conoce, entonces puede calcularse el número de rotaciones del servomotor necesarias para mover la tabla móvil del punto A al punto B.

$$\text{Número de rotaciones} = \frac{\text{Cantidad de desplazamiento del trabajo}}{\text{Cantidad de desplazamiento por rotación}}$$



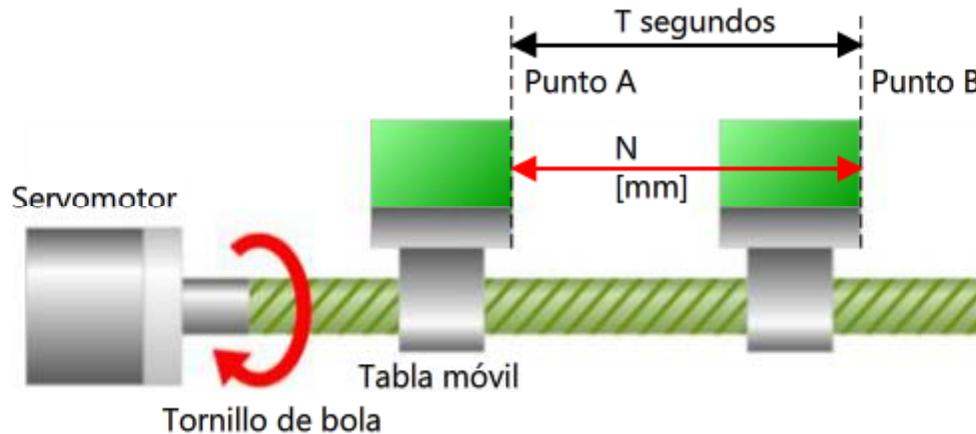
Decida el tiempo T, y si t1, t2 y t3 se conocen, la velocidad constante A puede calcularse.



3.3.3 Determinar el número de pulsos de comando y la frecuencia de comando

Si el número de rotaciones y la resolución del servomotor se conocen, el número de pulsos de comando puede calcularse.

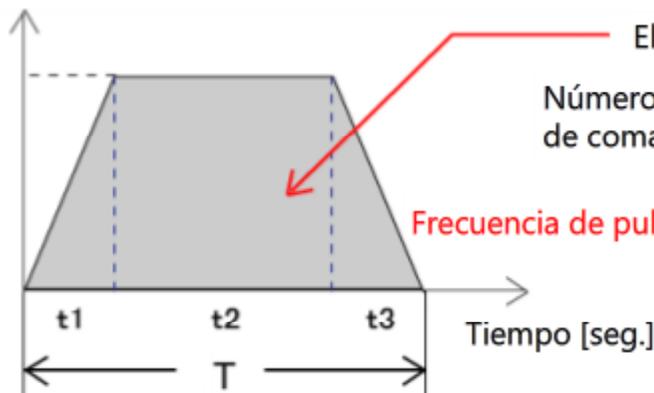
Número de pulsos de comando = Número de rotaciones x resolución



La frecuencia de pulsos de comando puede calcularse desde el tiempo de desplazamiento y el número de pulsos de comando.

Frecuencia de pulsos de comando [pulsos/seg.]

Pulso de comando
Frecuencia A



El área es número de pulsos de comando.

$$\text{Número de pulsos de comando} = \frac{A \cdot t1}{2} + A \cdot t2 + \frac{A \cdot t3}{2}$$

$$\text{Frecuencia de pulsos de comando A} = \frac{\text{Número de pulsos de comando}}{\frac{t1}{2} + t2 + \frac{t3}{2}}$$

Capítulo 4 Qué tener en cuenta en el posicionamiento real

En el control de posicionamiento real, se deben tener en cuenta los inconvenientes causados por las características o errores de una máquina.

En este capítulo, aprenderá cómo implementar los siguientes tipos de control de posicionamiento en una situación real.

Control continuo y regular

Mantener la posición al finalizar una transferencia

Prevenir el sobreimpulso

Alinear la máquina con el punto inicial del módulo de posicionamiento

Especificar en detalle de forma manual la posición

4.1

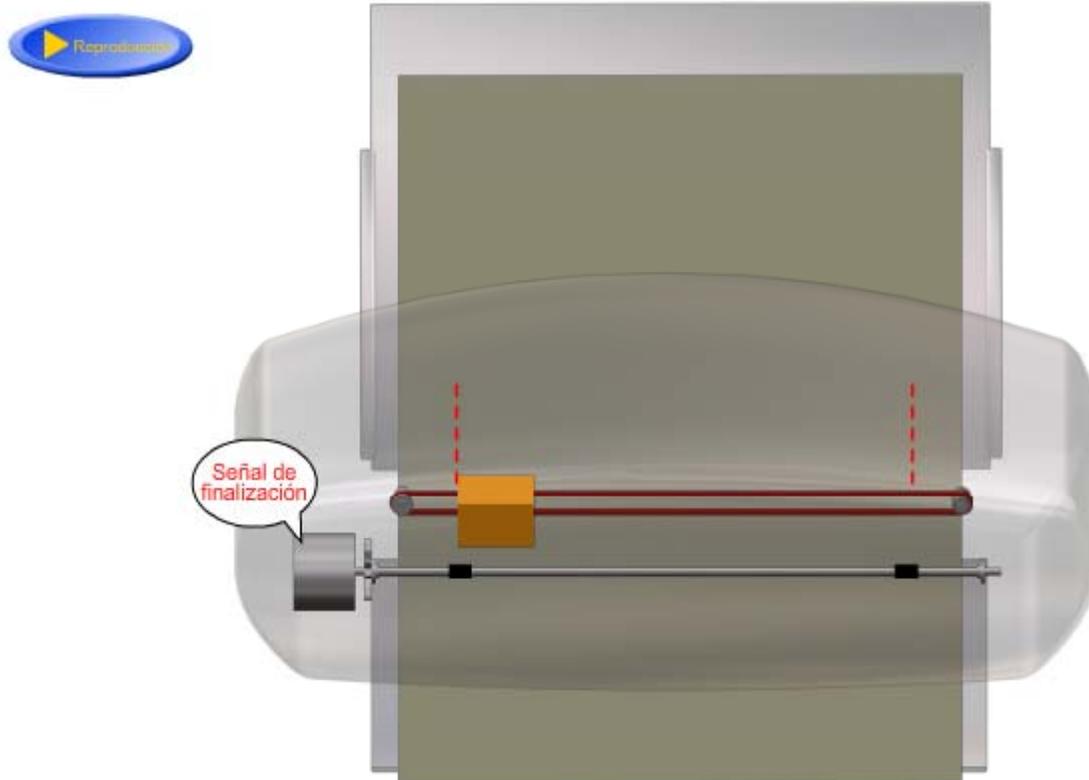
Control continuo y regular



Para realizar varios tipos de trabajo continuo de forma regular, el amplificador de servo produce una "señal de finalización del posicionamiento" luego de la finalización del posicionamiento.

La impresora de chorro de tinta que se muestra en la figura siguiente puede realizar distintos tipos de control de posicionamiento, movimiento del cabezal de impresión y de la alimentación del papel, de forma continua y regular.

Presione el botón "Reproducción" en la figura siguiente para ver el rol de la señal de finalización del posicionamiento.



4.2

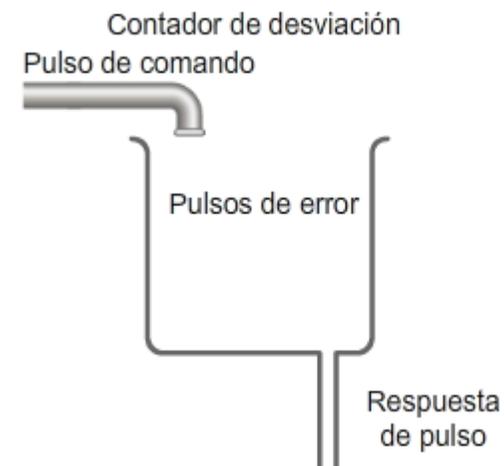
Mantener la posición al finalizar una transferencia

Si el servomotor se rota aún por un pulso de una fuerza externa luego de la finalización del control de posicionamiento, las respuestas de pulso se ingresan al contador de desviación y los pulsos de error se acumulan. El amplificador de servo luego le provee potencia al servomotor, que genera un par de torsión opuesto a la fuerza externa para mantener fija la posición (posición de parada) mediante el control de posicionamiento. Este control se denomina "bloqueo servo".



Reproducción

Presione el botón "Reproducción" para ver el mecanismo del bloqueo servo.



4.3

Prevenir el sobreimpulso

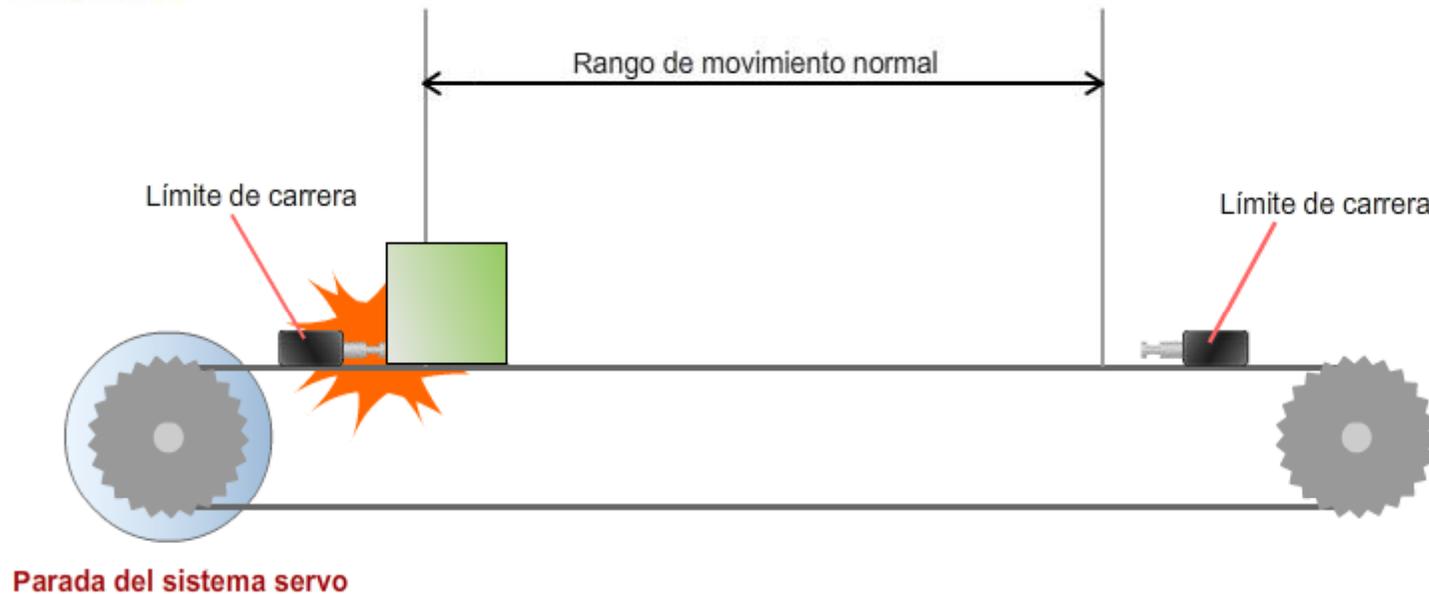


Al posicionar un trabajo con el sistema servo, el sistema servo siempre posiciona el trabajo en la posición especificada por el sistema de respuesta.

Sin embargo, en el caso de que hubiera un programa o error de comando, el servomotor puede excederse y causarle daños al sistema y al trabajo.

Para evitar tales daños, el sistema servo debe detenerse de forma urgente sin confiar en el programa, y se proveen límites de carrera al final de la máquina (por lo general, en dos ubicaciones en las direcciones inversa y de avance).

Presione el botón "Reproducción" en la figura siguiente para ver el rol de los límites de carrera.

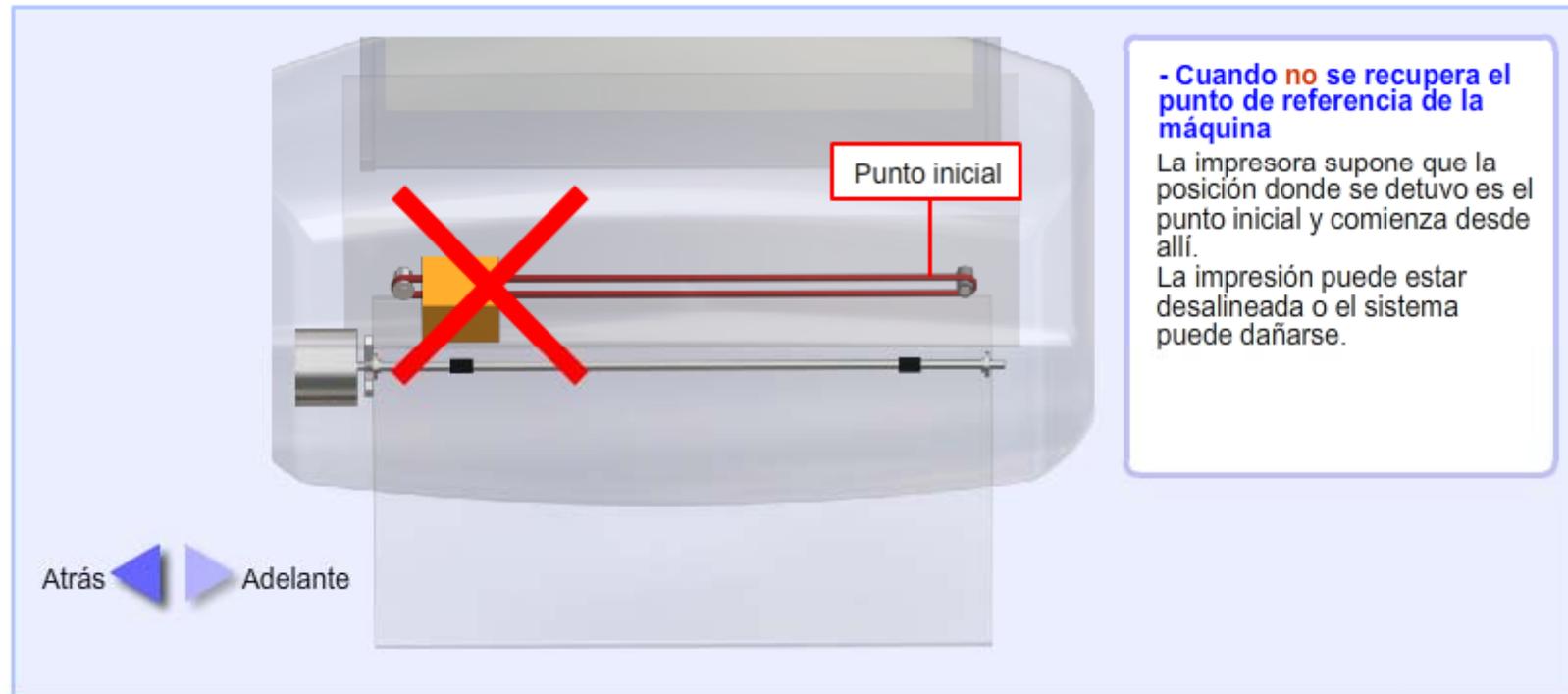


4.4

Alinear la máquina con el punto inicial del módulo de posicionamiento

Esto se realiza mediante la alineación de la máquina con la posición de referencia (punto inicial) del módulo de posicionamiento en el encendido o el ensamble, que también se denomina "recuperación del punto de referencia de la máquina".

Presione el botón de flecha en la figura siguiente para ver el rol de la recuperación del punto de referencia de la máquina.



4.5**Especificar en detalle de forma manual la posición**

La operación manual se utiliza principalmente para verificar la operación del sistema de posicionamiento, establecer el punto inicial y la posición de destino (dirección) o realizar ajustes en detalle durante el posicionamiento preciso. Existen tres tipos de operaciones manuales.

Operación JOG

Operación a marcha lenta

Operación de generador de pulsos
manual

4.5.1

Operación JOG y operación a marcha lenta



La operación JOG y la operación a marcha lenta son modos en los que un trabajo solo se mueve por cierta distancia. Se utilizan sobre todo para:

- Verificar la operación del sistema de posicionamiento
- Establecer la dirección de posición
- Especificar en detalle la posición de parada

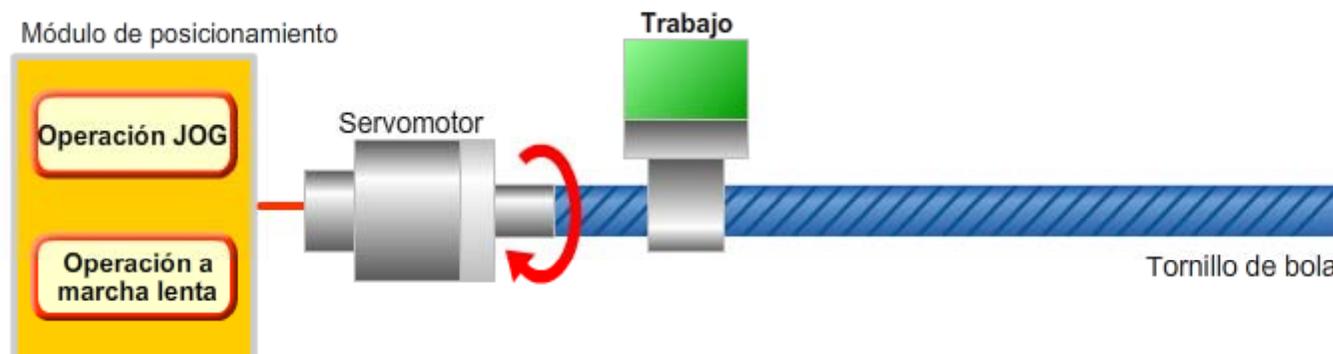
[Introducción de la operación JOG y de la operación a marcha lenta mediante un tornillo de bola]

La figura siguiente explica la operación JOG y la operación a marcha lenta.

El trabajo sigue moviéndose a cierta velocidad mientras que se mantiene presionado el botón de la operación JOG en el módulo de posicionamiento.

El trabajo se mueve a una pequeña distancia en un ciclo constante mientras que se mantiene presionado el botón de la operación a marcha lenta en el módulo de posicionamiento.

Presione los botones de operación JOG y de operación a marcha lenta en el módulo de posicionamiento en la figura siguiente para verificar las operaciones respectivas.



4.5.2

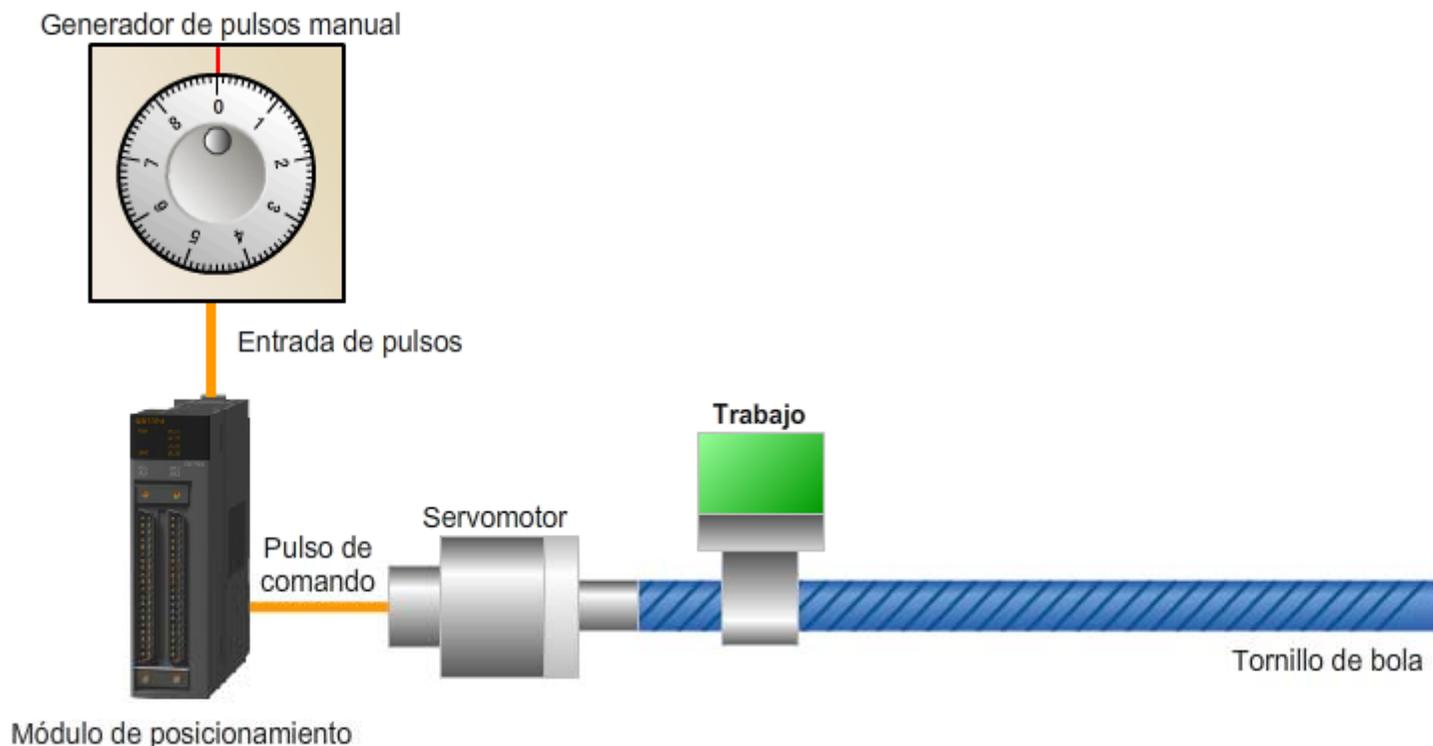
Operación de generador de pulsos manual



En el modo de operación de generador de pulsos manual, el posicionamiento se realiza según el número de la entrada de pulsos desde el generador de pulsos manual. Este modo de operación se utiliza cuando el posicionamiento necesita ajustarse con precisión para determinar la dirección de posicionamiento (posición de destino).

Mediante el ratón, gire el disco selector del generador de pulsos manual en la figura siguiente para verificar la operación del generador de pulsos.

Al girar el disco selector en el sentido horario, el trabajo se mueve hacia la derecha, y al girarlo en el sentido antihorario, el trabajo se mueve hacia la izquierda.



Prueba Prueba Final



Ahora que ha completado todas las lecciones del Curso de Equipo de FA para Principiantes (posicionamiento), está listo para tomar la prueba final. Si no tiene claro cualquiera de los temas cubiertos, aproveche esta oportunidad para revisar esos temas.

Hay un total de 7 preguntas (23 elementos) en esta Prueba Final.

Puede tomar la prueba final tantas veces como desee.

Cómo calificar la prueba

Después de seleccionar la respuesta, asegúrese de hacer clic en el botón **Puntuación**. Si no lo hace, la prueba no será calificada.

(Consideradas como preguntas no contestadas.)

Resultados de la puntuación

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas y el resultado de aprobado/reprobado aparecerá en la página de puntuación.

Respuestas correctas : 3

Preguntas totales : 10

Porcentaje : 30%

Para pasar la prueba, se requiere el **60%** de respuestas correctas.

Proceder

Revisar

Reintentar

- Haga clic en el botón **Proceder** para salir de la prueba.
- Haga clic en el botón **Revisar** para revisar la prueba. (Verificación de respuesta correcta)
- Haga clic en el botón **Reintentar** para reintentar la prueba en múltiples ocasiones.

Prueba Prueba Final 1

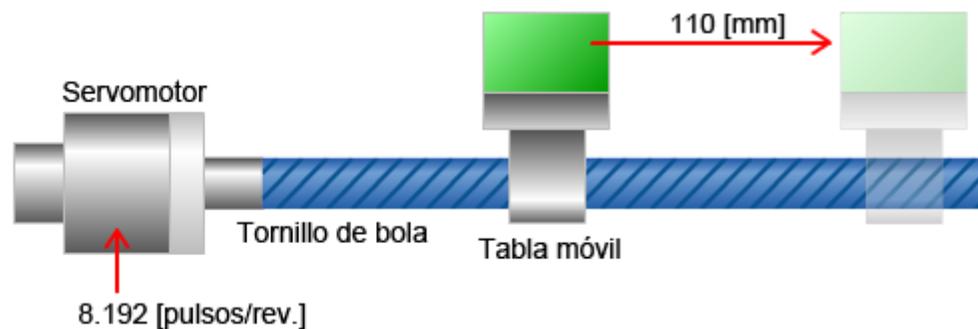
Determine el número de pulsos de comando.

Seleccione la opción correcta en cada casilla.

La tabla móvil recorre 20 mm durante una revolución de un tornillo de bola. La resolución del codificador es 8.192 pulsos/rev.

Bajo estas condiciones, determine el número de pulsos de comando necesarios para mover la tabla 110 mm.

- (1) Cantidad de desplazamiento mínima, desplazamiento por pulso : [mm]
- (2) Número de revoluciones del servomotor : revoluciones
- (3) Número de pulsos de comando : pulsos



Puntuación

Regresar

Prueba Prueba Final 2

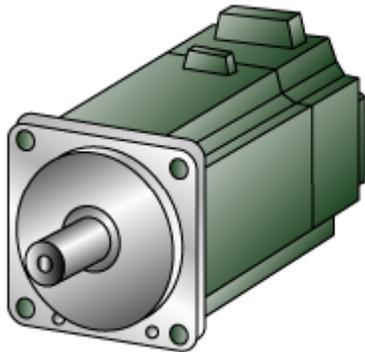
Determine la frecuencia de pulsos de comando.

Seleccione la opción correcta en cada casilla.

Determine la frecuencia de pulsos de comando necesaria para que el servomotor gire a la velocidad rotatoria nomina

Resolución del codificador : 8.192 pulsos/rev

Velocidad rotatoria nominal : 3.000 rpm



Frecuencia de pulsos de comando = x 3000 /
= [pulso/seg.]

La resolución del codificador de 16.384 pulsos/rev es rpm.

Puntuación

Regresar

Prueba Prueba Final 3



Determine la ganancia del bucle de posición y el método de ajuste de la ganancia del bucle de posición.

Seleccione la opción correcta en cada casilla.



[Determine la ganancia del bucle de posición]

Como se indica en la figura, la frecuencia de pulsos de comando es 9.500 pulsos/seg. y el número de pulsos de error es 4.500.

Bajo estas condiciones, la ganancia del bucle de posición es rad/seg.

[Método para ajustar la ganancia del bucle de posición]

Las respuestas constantes del servomotor pueden causar sobreimpulso y ruido. En este caso, la ganancia del bucle de posición para el número de pulsos de error. Esto reduce la reacción del servomotor y puede ajustarlo al estado óptimo.

Tenga en cuenta, sin embargo, que reducir la reacción deteriora mucho la velocidad de posicionamiento.

Prueba Prueba Final 4

Establezca la relación de engranajes electrónicos.

Seleccione la opción correcta en cada casilla.

Determine la relación de engranajes electrónicos que permite que el servomotor opere a la velocidad rotatoria nominal mediante la frecuencia de pulsos de comando eficaz. Para permitir que el servomotor opere de manera eficaz, se establece la relación siguiente entre la frecuencia de pulsos de comando máxima, la relación de engranajes electrónicos, la resolución y la velocidad rotatoria nominal.

[Relación]

Frecuencia de pulsos de comando máxima x relación de engranajes electrónicos \geq resolución x velocidad rotatoria nominal (relación de engranajes electrónicos ≥ 1)

Seleccione la relación de engranajes electrónicos óptima de la lista a continuación bajo las siguientes condiciones.

[Condiciones]

Frecuencia de pulsos de comando máxima del módulo de posicionamiento. 200 mil pulsos/seg.

Resolución del codificador: 16.384 pulsos/rev

Revoluciones nominales del servomotor: 2.000 rpm

[Relación de engranajes electrónicos óptima]

Frecuencia de pulsos de comando =

Puntuación

Regresar

Prueba Prueba Final 5

Se deberían tener las preguntas sobre lo que importa para el control real.

Seleccione la opción correcta en cada casilla.

Solicitud/especificaci	Función
Deseo de prevenir un exceso	--Select--
Deseo de alinear la máquina con el punto inicial del módulo de posicionamiento.	--Select--
Deseo de ajustar con precisión de forma manual.	--Select--
Deseo de mantener la posición luego de la finalización del posicionamiento.	--Select--
Deseo de implementar un control continuo de forma regular	--Select--

Puntuación

Regresar

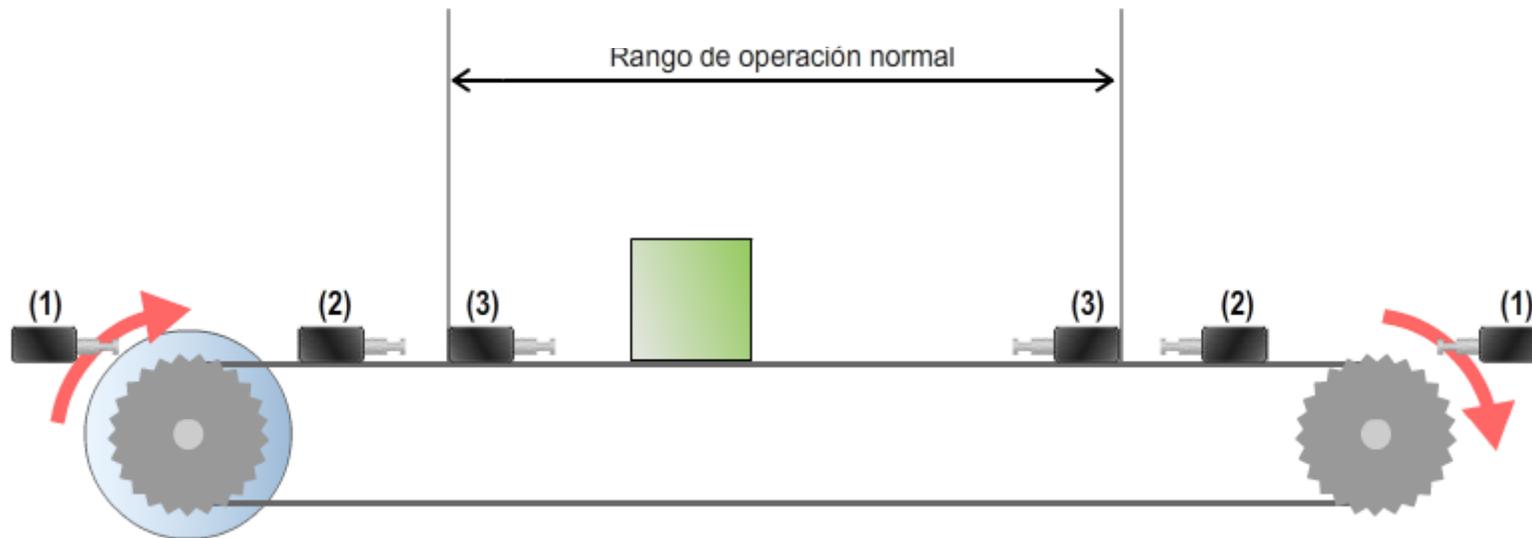
Prueba Prueba Final 6



Establecer un límite de carrera

Al construir un sistema de control de posicionamiento como se muestra en la figura siguiente, desea instalar un límite de carrera para prevenir que el sistema exceda el rango de operación normal. Seleccione el número que indique la posición óptima donde debería instalar el límite.

- (1) (2) (3)



Puntuación

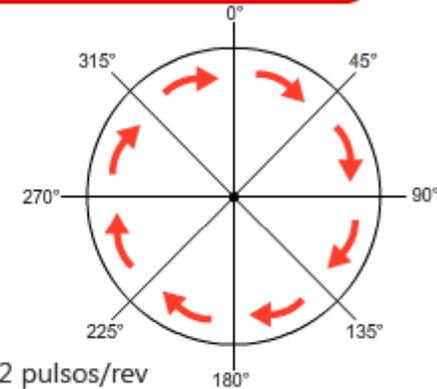
Regresar

Prueba Prueba Final 7

Método de designación de dirección absoluto y método de designación de dirección incremental

Las tablas siguientes explican el método de designación de dirección absoluto y el método de designación de dirección incremental.

Ingrese el valor numérico que corresponda en cada casilla para completar las tablas.



(1) Para designar posiciones (ángulos) en incrementos de más de 45 grados en pedido

Resolución: 8,192 pulsos/rev

Ángulo	0-	45-	90-	135-	180-	225-	270-	315-	360-
Método de designación de dirección incremental	0	1024	<input type="text" value=""/>	3072	<input type="text" value=""/>	5120	6144	<input type="text" value=""/>	8192
Método de designación de dirección absoluto	0	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024

(2) Para designar varias posiciones (ángulos) en pedido

Ángulo	0-	45-	180-	135-	315-	90-	270-	360-	225-
Método de designación de dirección incremental	0	1024	4096	3072	7168	2048	6144	8192	5120
Método de designación de dirección absoluto	0	+1024	<input type="text" value=""/>	-1024	<input type="text" value=""/>	-5120	+4096	<input type="text" value=""/>	-3072

Puntuación

Regresar

Prueba Puntuación de la Prueba

Ha completado la Prueba Final. Sus resultados son los siguientes.
Para terminar la Prueba Final, proceda a la siguiente página.

Respuestas correctas : 0

Preguntas totales : 7

Porcentaje : 0%

Proceder

Revisar

Reintentar

Ha fallado la prueba.

Ha completado el Curso de **Equipo de FA para Principiantes (posicionamiento)** .

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado las lecciones y que la información que adquirió en este curso le sea útil para configurar sistemas en el futuro.

Puede revisar el curso tantas veces como desee.

Revisar

Cerrar