

# Programación eficiente de PLC

Este curso describe la utilización de programación estructurada para lograr que la programación sea más eficiente. Está dirigido a aquellos que programan utilizando diagramas en escalera simples.

**Introducción****Objetivo del curso**

En este curso, aprenderá las ventajas de la programación estructurada. Esperamos que el curso le ayude a programar de manera más eficiente.

El curso a continuación es un requisito previo para tomar este curso:

- Programming Basic (Principios básicos de programación)

El contenido de este curso es el siguiente.

### **Capítulo 1: Por qué la programación estructurada es necesaria**

En este capítulo se describe la necesidad de utilizar programación estructurada para aumentar la eficiencia.

### **Capítulo 2: Por qué los programas estructurados son tan eficientes**

En este capítulo se describen los beneficios de la programación estructurada.

### **Prueba final**

Puntaje de aprobación: 60% o más

**Introducción****Cómo utilizar 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.

## Introducción **Precauciones para el uso**

### **Precauciones de seguridad**

Cuando aprenda mediante el uso de productos reales, lea con cuidado las precauciones de seguridad ubicadas en los manuales correspondientes.

### **Precauciones en este curso**

Es posible que las pantallas visualizadas de la versión del software que use sean diferentes a las de este curso. Este curso utiliza la siguiente versión de software:

- GX Works3 Versión 1.032J

## Capítulo 1 Por qué la programación estructurada es necesaria

En este capítulo se describe la necesidad utilizar programación estructurada para una ingeniería más eficiente.

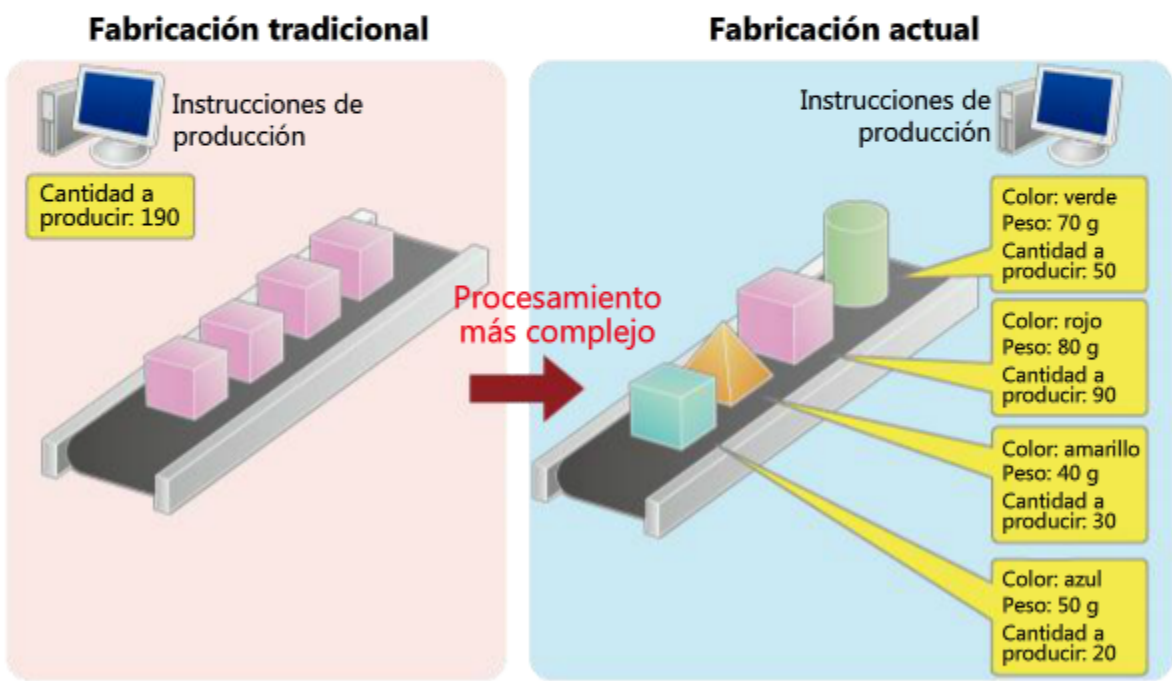
- 1.1 Estado actual de la industria de FA
- 1.2 La necesidad de una programación eficiente
- 1.3 Programación eficiente a través de programas estructurados
- 1.4 Programación estructurada con MELSOFT GX Works3

# 1.1 Estado actual de la industria de FA

En la industria actual de FA, los datos manejados por equipos de fabricación aumentan y su procesamiento se hace avanzado y más complejo. A continuación se describen los detalles.

## 1. Procesamiento más complejo

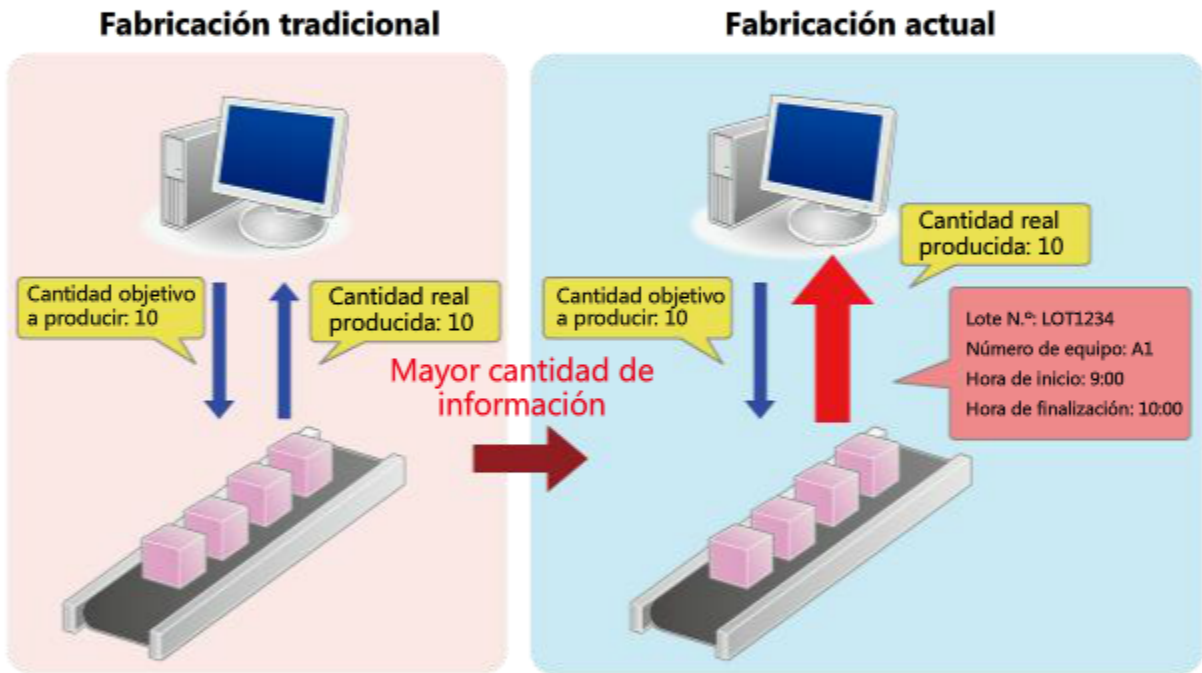
Antes, se producía un único producto en una línea de producción en base a una instrucción de producción. Sin embargo, la producción de múltiples productos en una misma línea de producción es cada vez más común; resultado de la diversificación de productos y la optimización del sistema de producción. Es por esto que el procesamiento se ha vuelto cada vez más complejo.



# 1.1 Estado actual de la industria de FA

## 2. Aumento en la cantidad de información

Anteriormente, la información intercambiada entre ordenadores a nivel de la empresa y los equipos de la planta de producción solía limitarse a instrucciones de trabajo simples y sus resultados de producción. Hoy en día, los registros de producción están incluidos en la información de control de producción para garantizar que se puedan rastrear. Por lo tanto, la cantidad de información que se maneja en las plantas de producción ha aumentado.

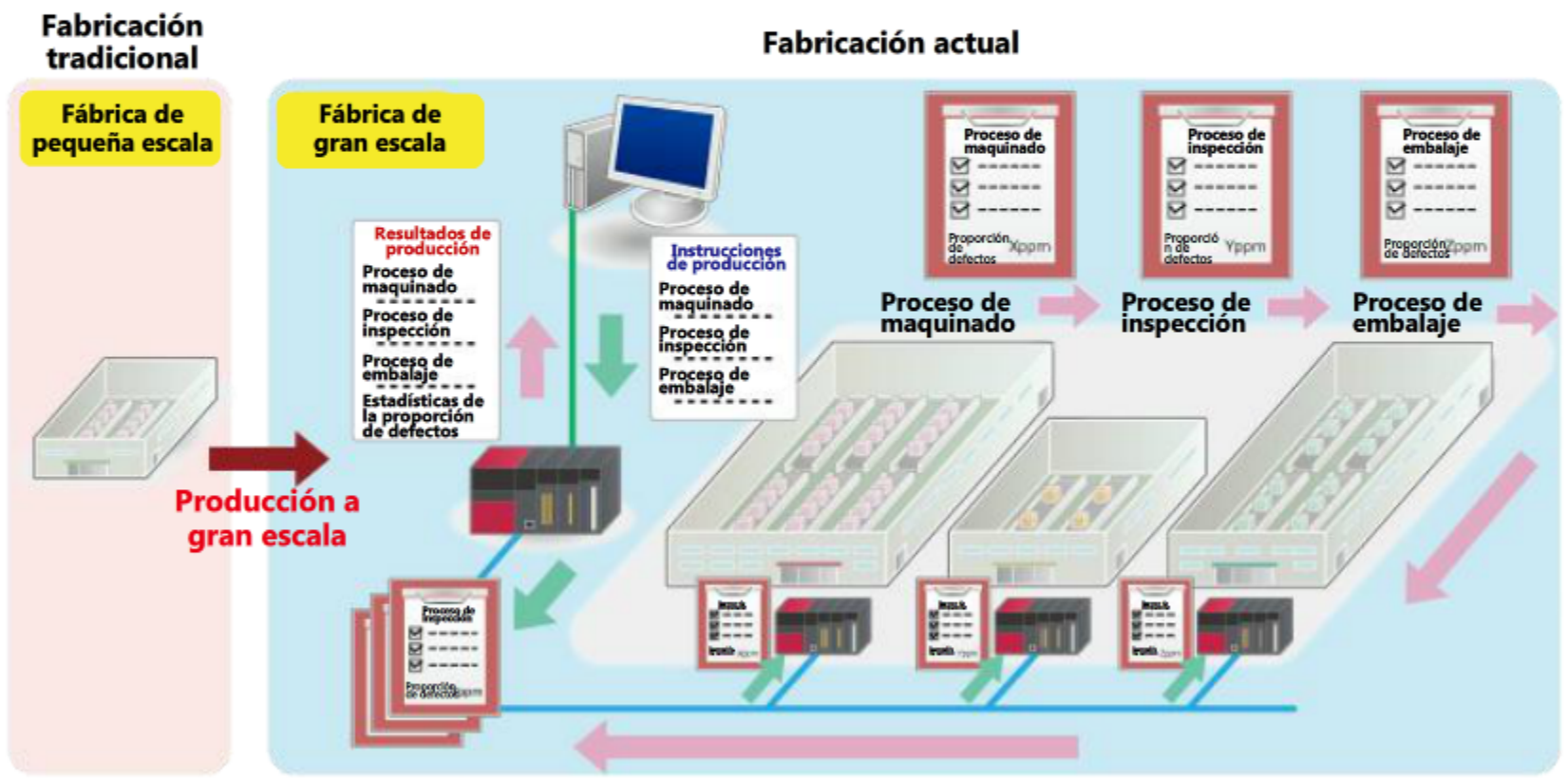




# 1.1 Estado actual de la industria de FA

## 3. Configuraciones de sistemas de gran escala

Tanto la construcción como el desarrollo de fábricas de gran escala se han vuelto cada vez más comunes. En estas fábricas de gran escala las redes se configuran para cada proceso de producción y los ordenadores (a nivel empresarial) se encargan de recolectar la información de cada uno. La cantidad de información que se maneja en estos entornos es significativamente mayor a la que se maneja en las fábricas convencionales de pequeña escala.

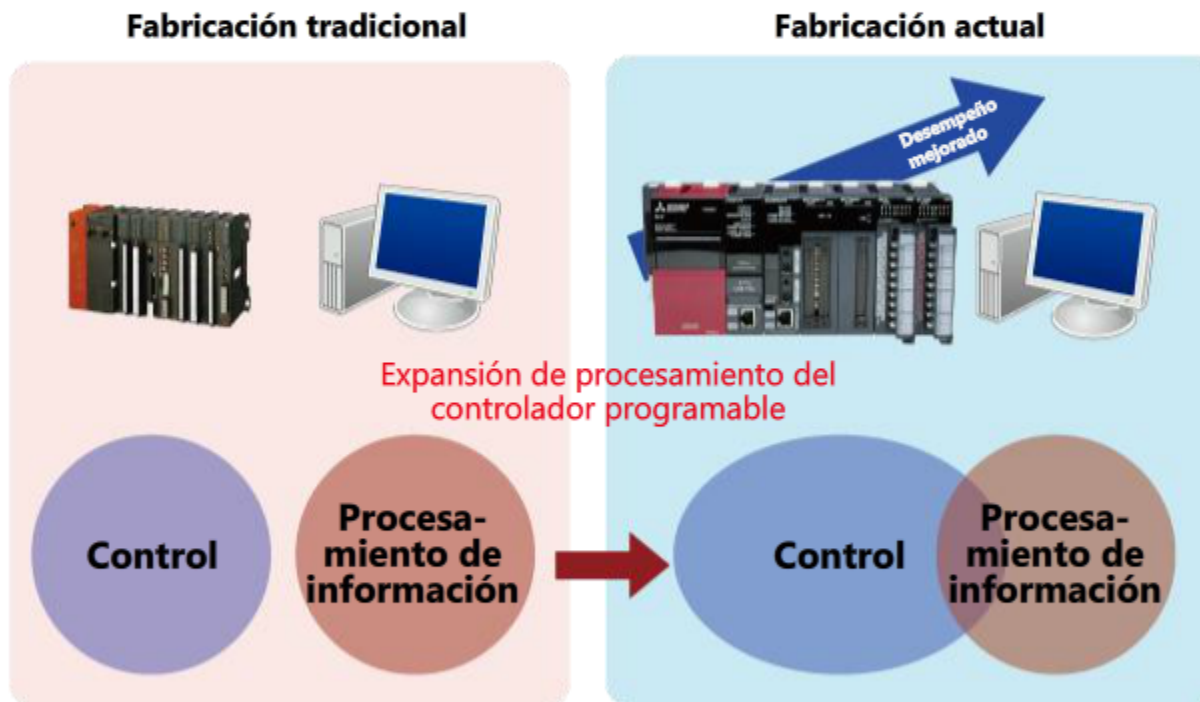


## 1.1

## Estado actual de la industria de FA

Al aumentar la información utilizada en entornos de FA, los tipos de procesamientos llevados a cabo por controladores programables también cambiaron.

Antes, los controladores programables se utilizaban principalmente para tareas de control, mientras que los ordenadores personales se utilizaban para procesar información. En el último tiempo, aumentó tanto la capacidad de almacenamiento como la velocidad de procesamiento de controladores programables. Los controladores programables fueron diseñados para utilizarse en entornos de FA y, por lo tanto, son más fiables y robustos que los ordenadores personales. Es por eso que hubo una tendencia de utilizarlos para el procesamiento de información.



Como el procesamiento de controladores programables se ha ampliado, en la actualidad, los programas de control se usan para el procesamiento más complejo; además, del control secuencial, y el número de pasos ha aumentado. Algunos ejemplos incluyen el procesamiento de datos de texto, realizar operaciones de base de datos y llevar a cabo el control de la red.

En los programas convencionales creados mediante diagramas en escalera simples, todas las funciones de procesamiento están descritas sin una distinción clara. Los programas complejos con muchos pasos tienen las siguientes desventajas cuando se editan o cuando, más adelante, se les añade una nueva funcionalidad.

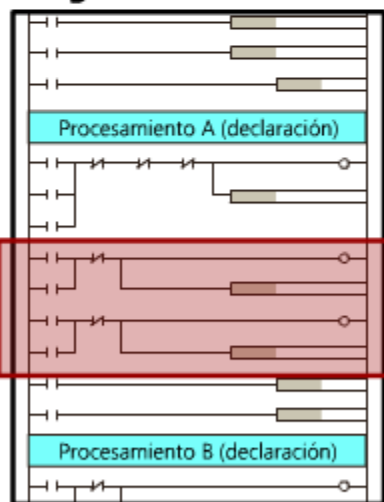
## Utilizar los programas existentes no es fácil



Determinar el inicio o final de un procesamiento es difícil.

Las secciones utilizables deben buscarse refiriéndose a los comentarios y declaraciones.

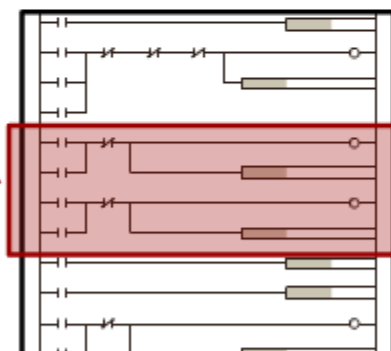
### Programa existente




Inicio del proceso

Fin del proceso

### Nuevo programa que utiliza programas existentes



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

En los sitios de desarrollo de programas se requiere de una programación eficiente, como la utilización de programas similares y la estandarización e intercambio de programas comúnmente utilizados para reducir el tiempo de ingeniería y permitir el desarrollo de nuevos programas.

## 1.3 Programación eficiente a través de programas estructurados

Los inconvenientes asociados con programas en escalera simples y convencionales surgen porque son difíciles de entender y utilizar. Los programas estructurados pueden aumentar la eficiencia de la programación y eliminar dichos problemas.

La siguiente animación describe el concepto de dividir los programas en partes de programa.

Los programas se pueden utilizar al seleccionar piezas individuales del programa.




Programa existente



Nuevo programa que utiliza programas existentes



Solo debe seleccionar la parte del programa

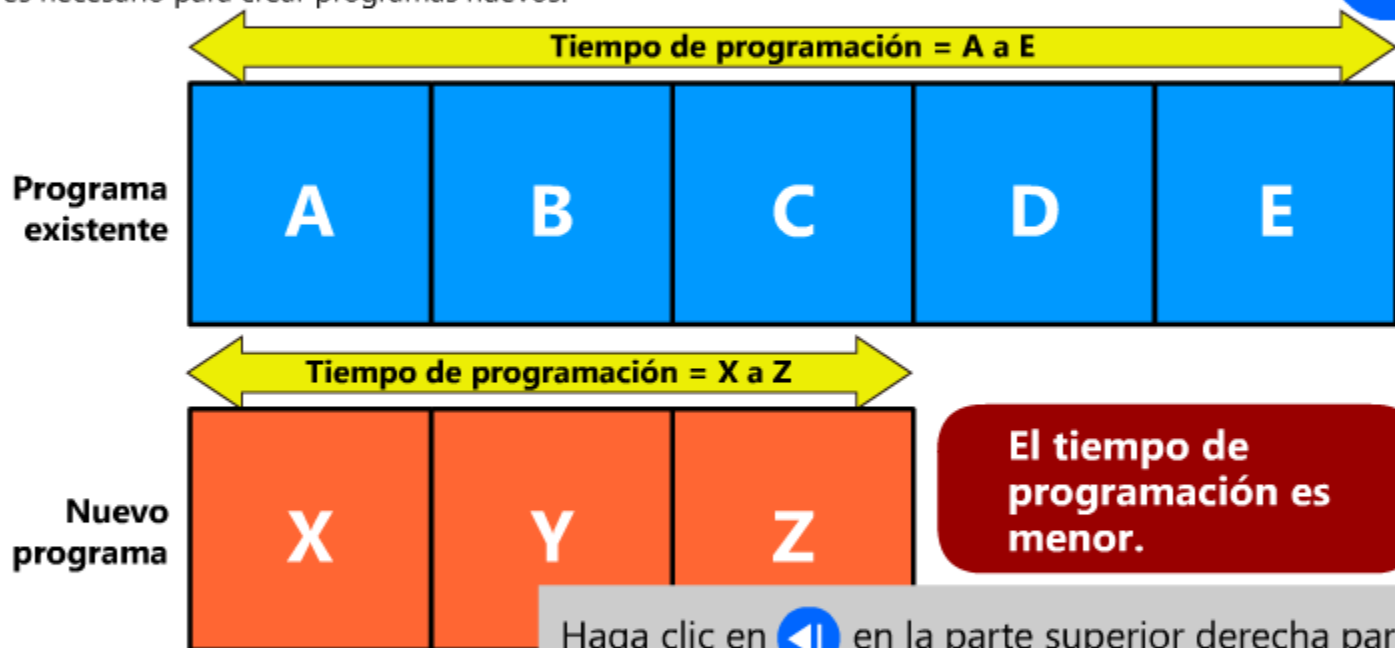
Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.


Utilizar un programa mejora la eficiencia de programación. Los detalles se describen en las siguientes secciones.

## 1.3.1 Beneficios de la utilización de programas

La utilización de tantos programas existentes como sea posible reduce el tiempo de programación.

El nuevo programa incluye el procesamiento representado como B y E en el programa existente. Estos procesamientos pueden ser utilizados, por lo que el tiempo de programación de X a Z sólo es necesario para crear programas nuevos.



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

De esta manera, el uso de los programas existentes eliminará el proceso de programación de programas nuevos, lo que reduce el tiempo de programación. Maximizar el uso de los programas existentes aumenta la eficiencia de la programación de manera significativa.

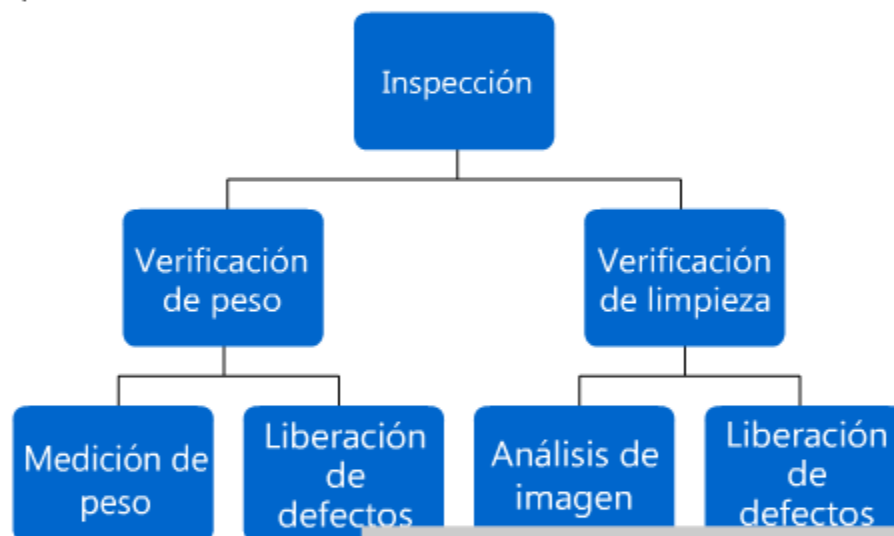
El concepto básico detrás de la creación de programas estructurados se describe en las secciones a continuación.


## 1.3.2

## Selección eficiente de secciones utilizables

La siguiente animación describe el concepto de organización jerárquica. El uso de una organización jerárquica permite que las secciones utilizables se seleccionen de manera más eficiente.

Dividir las POU de esta manera permite que los programas sean vistos en segmentos más pequeños y en un nivel superior al mismo tiempo, de manera que las secciones utilizables se puedan seleccionar más eficientemente.



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.


## 1.3.2

## Selección eficiente de secciones utilizables

Este ejemplo ilustra lo eficiente que es utilizar secciones de un programa organizado jerárquicamente.



Utilizar secciones múltiple


Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

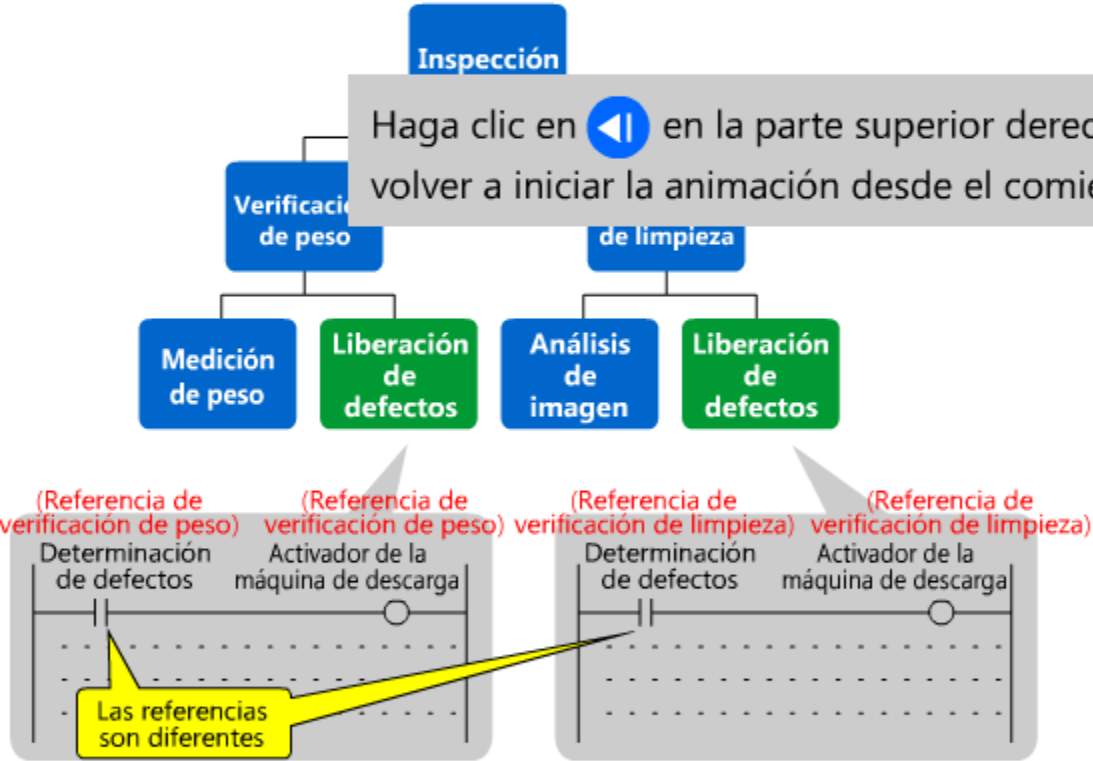
# 1.3.3 Utilización de programas sin necesidad de reasignar dispositivos

Ha aprendido cómo los programas estructurados simplifican el uso de programas. En una programación estructurada se utilizan etiquetas en lugar de dispositivos. El uso de etiquetas permite a los programadores crear programas sin necesidad de preocuparse de que surjan conflictos entre dispositivos con el programa nuevo.

Las verificaciones de valores duplicados en los dispositivos no son necesarias.



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.





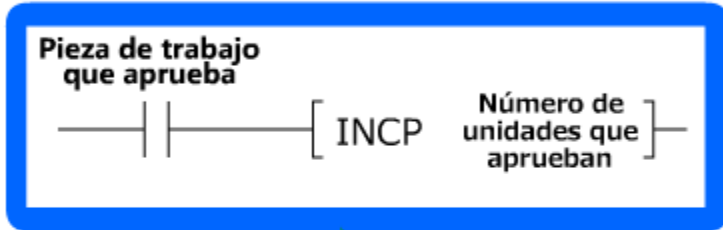
# 1.3.4 Programación utilizando etiquetas para un procesamiento específico

El uso de etiquetas permite crear programas sin tener que lidiar con comentarios y dispositivos.


El uso de etiquetas permite crear los programas con los nombres de procesamiento, sin preocuparse por los dispositivos.



## Uso de etiquetas



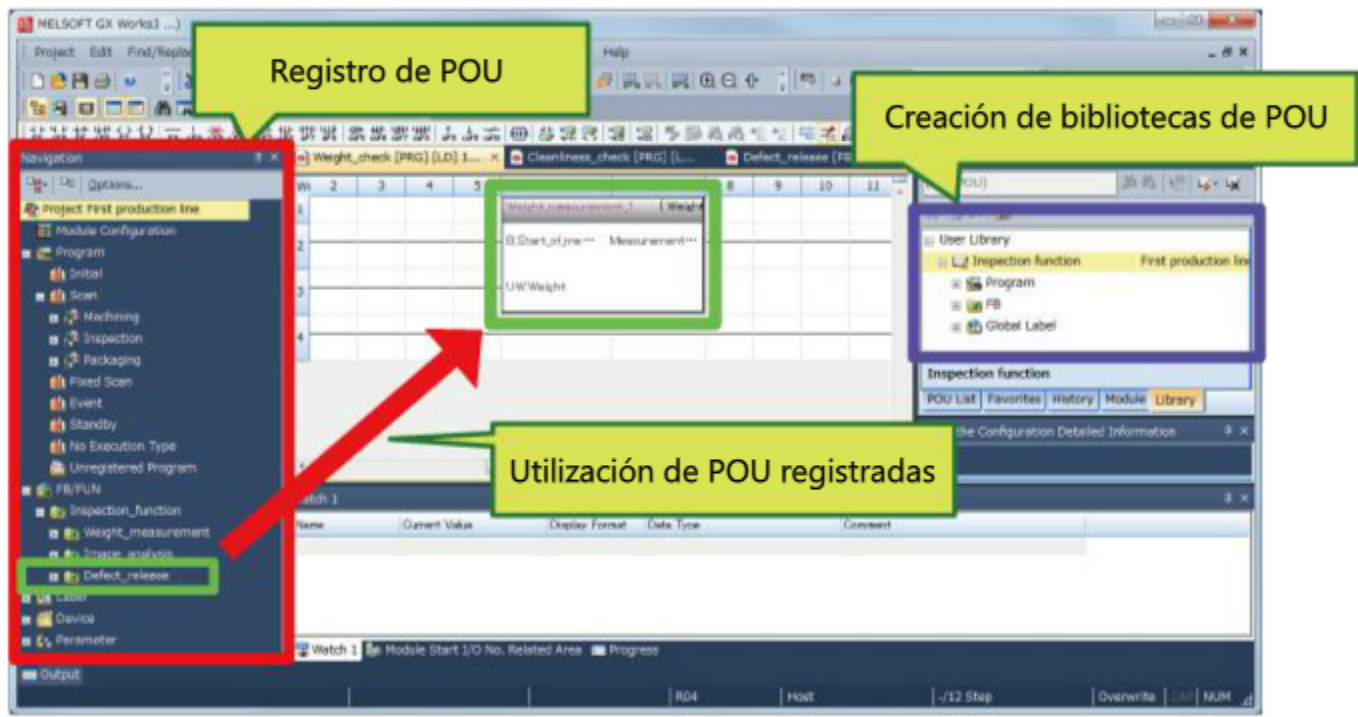
Intuitivas y fáciles de entender

Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

# 1.4 Programación estructurada con MELSOFT GX Works3

El software de ingeniería MELSOFT GX Works3 permite crear programas estructurados.

MELSOFT GX Works3 simplifica el uso de programas, ya que permite visualizar las program organization units (POU, unidades de organización del programa) disponibles para una fácil selección.



MELSOFT GX Works3

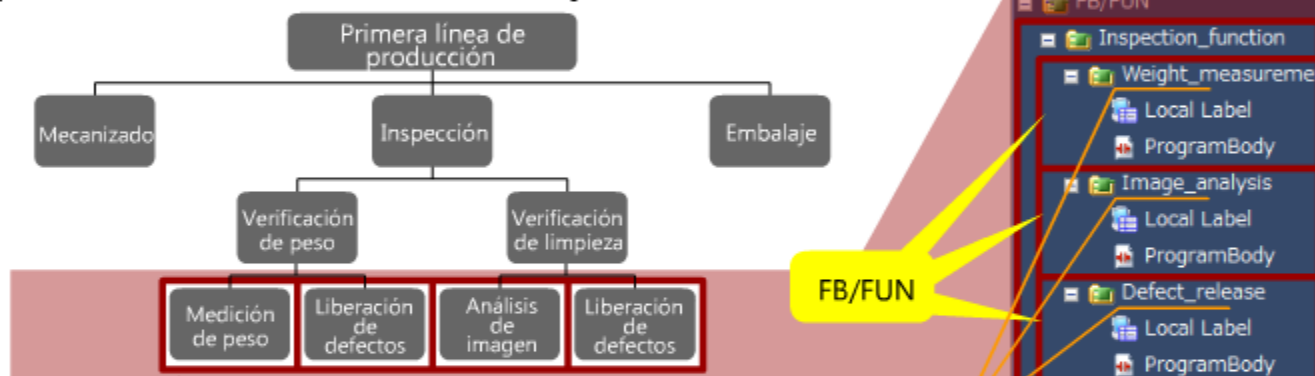
## 1.4.1

## Cómo se representa la organización jerárquica de programas en GX Works3

La siguiente animación describe la forma en que GX Works3 representa la organización jerárquica de los programas mediante un ejemplo de la línea de producción.


El procesamiento de verificación de peso incluye a las funciones de medición de peso y de liberación de defectos.

Las funciones de medición de peso, análisis de imágenes y liberación de defectos dentro del procesamiento están representadas como niveles inferiores bajo el nivel de FB/FUN.



Función

Los usuarios pueden asignar nombres a los FB y las FUN.

Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.



# 1.4.3 Utilización de bibliotecas

Las POU pueden compartirse entre proyectos que utilicen la función de biblioteca. La creación de bibliotecas de POU demostradas ayudan a garantizar que la calidad de los programas sea constante.

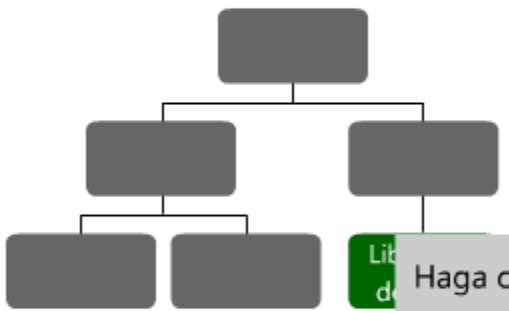
Las POU se pueden utilizar con solo arrastrar y soltarlas en el programa.



ProgPou [PRG] [LD] 12Step x						
2	3	4	5	6	7	
				Defect_release 2	( Defect_release )	

User Library

- Inspection function First production line
- Program
- FB
  - Defect\_release
  - Image\_analysis
  - Weight\_measurement
- Global Label



Haga clic en en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.


# 1.4.3 Uso efectivo de bibliotecas

Es particularmente eficiente para crear bibliotecas de POU utilizadas con frecuencia. En los siguientes programas de inspección, la "liberación de defectos" de FB/FUN es la más adecuada para registrar en la biblioteca.

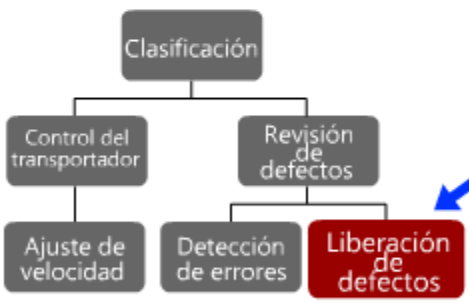


Las POU utilizadas con frecuencia están registradas.



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

### Equipo A



### Equipo B

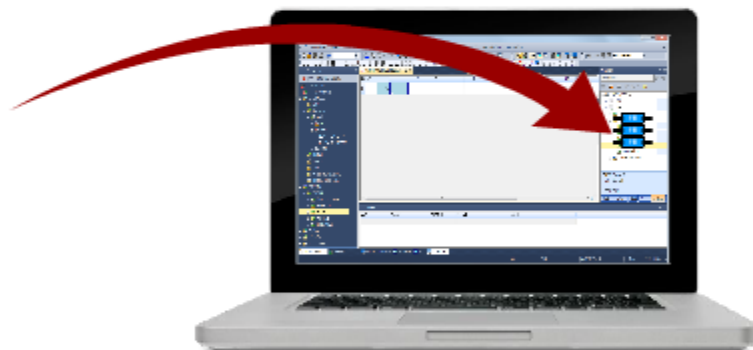



## 1.4.4 Uso de POU previamente creada

GX Works3 está preconfigurado con POU para muchos programas comunes. Estas POU previamente creadas incluyen FB del módulo en el que están registradas automáticamente de acuerdo a su configuración y la MELSOFT Library (biblioteca MELSOFT).

La MELSOFT Library proporcionada por Mitsubishi Electric tiene muchos FB útiles disponibles para los usuarios.

Los FB ayudan a utilizar tanto módulos fabricados por Mitsubishi Electric como productos de otros fabricantes.



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

Para la MELSOFT Library, contacte a su representante local de Mitsubishi Electric.


## 1.4.5 Ingreso de etiquetas de manera eficiente


La función de texto predictivo ayuda a ingresar etiquetas de manera más eficiente.

Al comenzar a ingresar una etiqueta, aparecerá una lista de etiquetas registradas que coinciden con los primeros caracteres ingresados.

Luego, al seleccionar la etiqueta deseada, se ingresa. Eso permite que la misma etiqueta pueda introducirse en varias ubicaciones sin errores en el ingreso de información.

Write	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Start_conve...								
2	(10)								



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

**Programación utilizando etiquetas registradas**



## 1.5

## Resumen

Los contenidos de este capítulo son:

- Estado actual de la industria de FA
- Inconvenientes de los programas que utilizan una escalera simple
- Conceptos y ventajas de la programación estructurada
- Programación estructurada con MELSOFT GX Works3

Puntos importantes a tener en cuenta:

Beneficios de la utilización de programas	Utilizar programas reduce la cantidad de los nuevos desarrollos necesarios. Maximizar el uso de los programas existentes aumenta la eficiencia de la programación de manera significativa.
División de programas en partes de programa	Las secciones utilizables se pueden esclarecer al dividir programas en partes de programa y asignar nombres relacionados a dichas partes.
Organización jerárquica	Además de dividir los programas en partes de programa, utilizar una organización jerárquica de programas hace que la selección de secciones de programas utilizables sea más fácil y eficiente.
Ventajas del uso de etiquetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de etiquetas elimina la necesidad de verificar conflictos de dispositivos y de volver a asignarlos, lo que aumenta la eficiencia del uso de programas</li> <li>• La programación es más intuitiva si se utilizan nombres relacionados a un procesamiento específico</li> </ul>
Programas estructurados en MELSOFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MELSOFT permite crear programas estructurados en un editor visual de fácil comprensión</li> <li>• MELSOFT ayuda a mejorar la eficiencia de la programación</li> </ul>

## Capítulo 2 Por qué los programas estructurados son tan eficientes

En este capítulo se describen los beneficios de la programación estructurada.

El proceso de programación se describirá, de forma dividida, en las siguientes fases.

- Edición del programa: Creación y edición del programa
- Pruebas de evaluación: Confirmar que el programa funciona de manera correcta
- Buscar y corregir: Identificar y corregir errores

2.1 Acortar el tiempo de programación mediante la utilización de programas

2.2 Eliminar el proceso para volver a asignar un dispositivo

2.3 Prevenir cambios accidentales

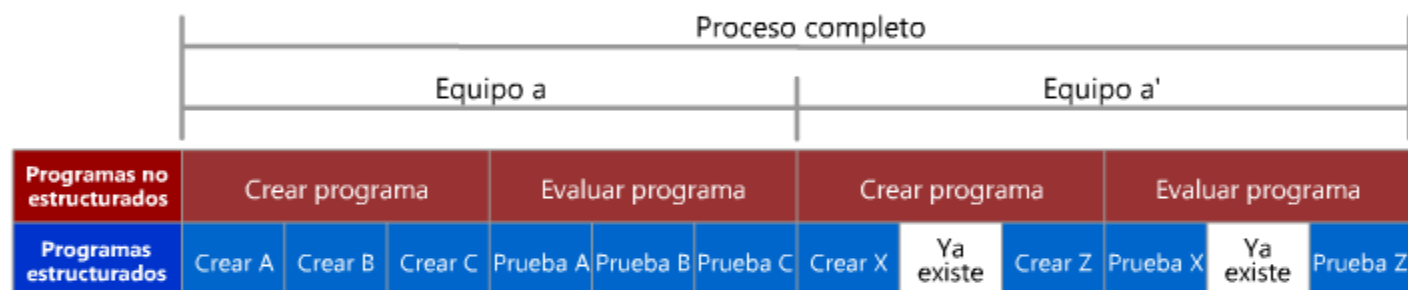
## 2.1 Acortar el tiempo de programación mediante la utilización de programas


Al utilizar los programas existentes se reduce el tiempo de programación y aumenta la eficiencia de la programación.

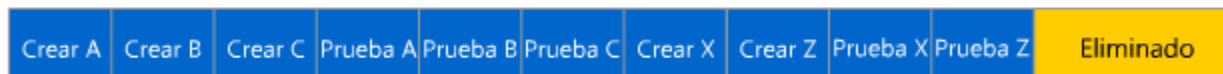
Programación eficiente mediante programas estructurados



### Proceso de programación



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

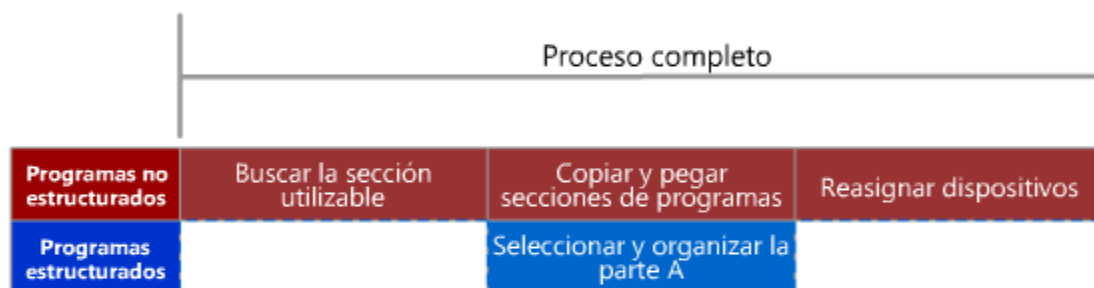



## 2.2

## Eliminar el proceso para volver a asignar un dispositivo

La utilización de programas estructurados elimina la necesidad de volver a asignar los dispositivos en el programa nuevo.

Programación eficiente mediante programas estructurados

**Proceso de programación**

Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.

Seleccionar y organizar la parte A

Eliminado

## 2.3

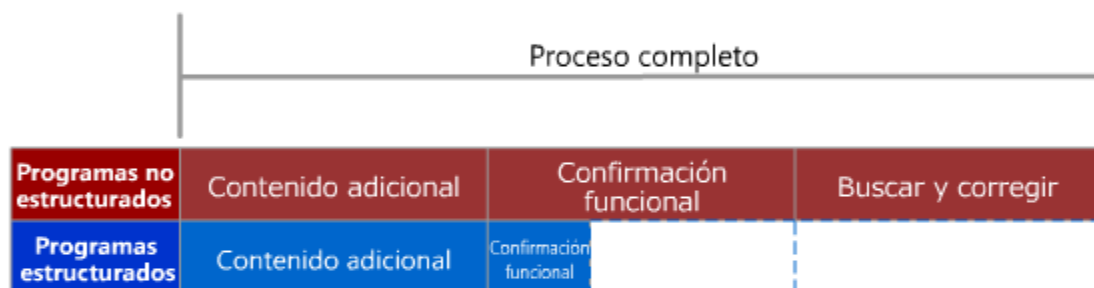
## Prevenir cambios accidentales


Los cambios accidentales que deben realizarse como consecuencia de añadir funcionalidad a programas se pueden prevenir mediante el uso de programas estructurados.

Programación eficiente mediante programas estructurados



## Proceso de programación



Haga clic en  en la parte superior derecha para volver a iniciar la animación desde el comienzo.



# 2.3.1 Gestión segura de POU

Las POU se pueden gestionar de forma segura a través de MELSOFT GX Works3. Los cambios accidentales se pueden eliminar por completo al bloquear las POU individuales. Cada POU puede tener su propia información, incluida la versión, la fecha de actualización y los comentarios. Se puede registrar el historial de cambios en los comentarios.



**2.4****Resumen**

Los contenidos de este capítulo son:

- Los beneficios de utilizar la POU
- Los beneficios de utilizar etiquetas
- Los beneficios de utilizar programas estructurados

Puntos importantes a tener en cuenta:

Reducción de pruebas de evaluación	El uso de programas estructurados no solo reduce el tiempo necesario para crear programas, sino que también el tiempo requerido para las pruebas de evaluación.
Prevenir cambios accidentales	En los programas estructurados los cambios se realizan en las POU individuales, esto evita cambios accidentales en otras partes del programa.
Bloqueo de POU	Bloquear una POU al completar la prueba de evaluación garantiza una gestión de POU segura.

Este curso ha descrito el uso de programación estructurada para lograr que la programación sea más eficiente. Ha completado el curso.

Aquí tiene un resumen de los temas desarrollados en el curso.

- La programación estructurada es un método para crear programas de manera eficiente, algo que se han vuelto cada vez más complejo dadas las tendencias de fabricación de sistemas a gran escala y el aumento en la cantidad de datos
- Los programas estructurados son más fáciles de utilizar, lo que reduce la cantidad de desarrollo nuevo requerido y mejora la eficiencia de la programación
- La división de programas en partes de programa permite dividir los programas por procesamiento y función. El uso de una organización jerárquica y de nombres representativos para las partes del programa permite determinar las secciones de programas que pueden utilizarse
- El uso de una organización jerárquica permite que las secciones utilizables se seleccionen de manera más eficiente
- El uso de etiquetas permite utilizar las POU sin preocuparse por conflictos entre dispositivos con el programa nuevo
- MELSOFT GX Works3 permite la programación estructurada y mejora la eficiencia de la programación
- La creación de bibliotecas permite compartir y estandarizar las partes del programa de uso frecuente, logrando que la calidad de los programas sea consistente
- Además del uso de programas, las bibliotecas existentes se pueden utilizar para reducir la cantidad de desarrollos nuevos

Al momento de implementar una programación estructurada, consulte lo siguiente.

#### Programación con MELSOFT GX Works3

- Curso de e-Learning "GX Works3 (Ladder)" (GX Works3 (escalera))
- Manuales de operaciones para MELSOFT GX Works3

#### Estructura y sintaxis del programa

- Manuales de programación para MELSEC iQ-R Series



## Prueba Prueba final



Ahora que ha completado todas las lecciones del curso de **Programación eficiente de PLC**, está listo para tomar la prueba final. Si no tiene claro alguno de los temas cubiertos, tome esta oportunidad para revisar esos temas.

**Hay un total de 9 preguntas (10 áreas) en esta Prueba final.**

Puede tomar la prueba final las veces que desee.

### Cómo calificar la prueba

Luego de seleccionar la respuesta, asegúrese de hacer clic en el botón **Responder**. Su responder se perderá si no hace clic en el botón Responder. (Se considerará como pregunta sin responder.)

### Resultados de la calificación

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas, y el resultado sobre si aprobó o no aparecerá en la página de calificación.

Respuestas correctas: **5**

Total de preguntas: **5**

Porcentaje: **100%**

Para aprobar la prueba, debe responder correctamente el **60%** de las preguntas.

Continuar

Revisar

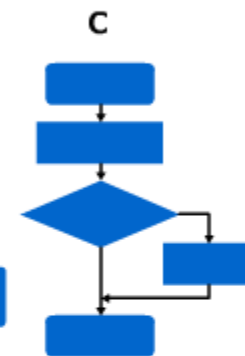
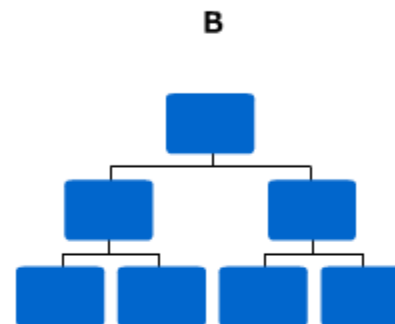
- Haga clic en el botón **Continuar** para salir de la prueba.
- Haga clic en el botón **Revisar** para revisar la prueba. (Verificar la respuesta correcta)
- Haga clic en el botón **Volver a intentar** para tomar la prueba nuevamente.

# Prueba Prueba final 1

Programas estructurados

Seleccione la ilustración de programas estructurados correcta.

- A
- B
- C



Responder

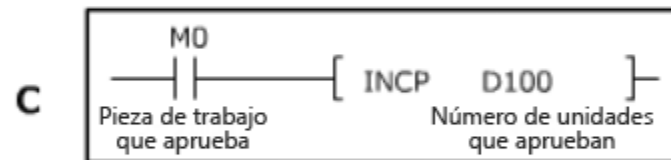
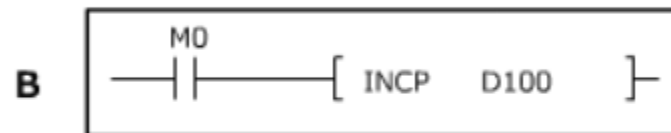
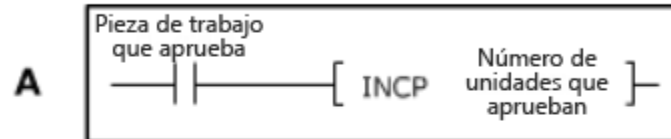
Volver

# Prueba Prueba final 2

## Uso de etiquetas

Seleccione el programa que fue creado usando etiquetas.

- A
- B
- C



Responder

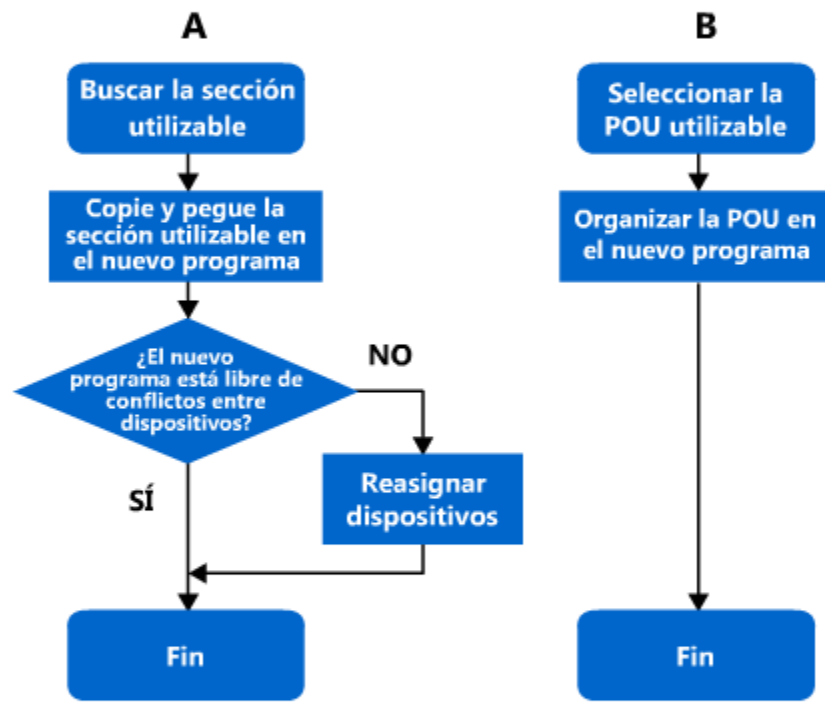
Volver

## Prueba Prueba final 3

Proceso de uso de programas

Seleccione el diagrama de flujo que ilustre de forma correcta el proceso de uso de programas estructurados que se crearon usando etiquetas.

- A
- B



Responder

Volver

## Prueba Prueba final 4



Finalidad de los programas estructurados

Seleccione la descripción correcta sobre la finalidad de los programas estructurados. (Respuestas múltiples)

- Mejorar la velocidad de procesamiento del programa
- Mejorar la eficiencia de la programación
- Reducir el tiempo de compilación del programa
- Mejorar la visualización de programas

Responder

Volver

## Prueba Prueba final 5



### Programación estructurada en GX Works3

Seleccione la descripción correcta sobre la creación de programas estructurados en GX Works3.

- Los programas estructurados se pueden crear de forma inmediata tras la simple instalación del software.
- Para crear programas estructurados en GX Works3 se debe adquirir un complemento.

Responder

Volver

## Prueba Prueba final 6

### División de programas en partes

Seleccione todas las afirmaciones que describan la división de programas en partes. (Respuestas múltiples)

- Dividir programas en un mismo y predeterminado número de pasos
- Dividir programas en procesamientos y funciones individuales
- Asignar nombres representativos para los procesos
- Utilizar punteros para saltar a diferentes secciones
- Las unidades de organización del programa (POU) hacen referencia al resultado de dividir programas en partes

Responder

Volver

## Prueba Prueba final 7



### Ventajas del uso de bibliotecas

Seleccione la descripción correcta sobre las ventajas de registrar los programas en bibliotecas. (Respuestas múltiples)

- El registro de las POU de uso frecuente permite un uso eficiente de los programas
- Evita el uso de POU
- Las POU se pueden compartir entre varias personas
- El registro y la reutilización de programas estandarizados garantiza la calidad consistente del programa

Responder

Volver



## Prueba Prueba final 8



Utilizar las bibliotecas de FB de módulo y la MELSOFT Library

Seleccione la descripción correcta sobre el uso de bibliotecas tal como las de bloques de función de módulos y la MELSOFT Library.

- No es necesario verificar las operaciones internas cuando se utilizan bibliotecas previamente creadas
- Los FB de módulo deben crearse de acuerdo al modelo

Responder

Volver

## Prueba Prueba final 9



### Bibliotecas preconfiguradas

Seleccione la opción que represente la biblioteca proporcionada por Mitsubishi Electric.

P1 FB de módulo  
P2 MELSOFT Library

P1

P2

Responder

Volver

## Prueba **Calificación de la prueba**



Ha completado la prueba final. Sus resultados del área son los siguientes.  
Para finalizar la prueba final, continúe con la próxima página.

Respuestas correctas: **9**

Preguntas totales: **9**

Porcentaje: **100%**

Continuar

Revisar

**Felicitaciones. Aprobó la prueba.**

Ha completado el curso de **Programación eficiente de PLC.**

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado las lecciones y que la información recibida en este curso le sea útil en el futuro.

Puede revisar el curso las veces que desee.

**Revisar**

**Cerrar**