



SIEMENS

Documentación didáctica SCE

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

Módulo TIA Portal 012-105
Configuración hardware especificada
con SIMATIC S7-1500
CPU 1512C-1 PN

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS

Paquetes de instructor SCE apropiados para esta documentación didáctica

Controladores SIMATIC

- **SIMATIC CPU 1512C PN con software y PM 1507**
Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 y CP 1542-5 (PROFIBUS)**
Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software**
Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software y CP 1542-5 (PROFIBUS)**
Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB7

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - licencia individual**
Referencia: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - paq. 6, licencia de aula**
Referencia: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - paq. 6, licencia de actualización**
Referencia: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - paq. 20, licencia de estudiante**
Referencia: 6ES7822-1AC04-4YA5

Tenga en cuenta que estos paquetes de instructor pueden ser sustituidos por paquetes actualizados.

Encontrará una relación de los paquetes SCE actualmente disponibles en la página: [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

Cursos avanzados

Para los cursos avanzados regionales de Siemens SCE, póngase en contacto con el partner SCE de su región [siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

Más información entorno a SCE

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

Nota sobre el uso

La documentación didáctica SCE para la solución de automatización homogénea Totally Integrated Automation (TIA) ha sido elaborada para el programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" exclusivamente con fines formativos para centros públicos de formación e I + D. Siemens AG declina toda responsabilidad en lo que respecta a su contenido.

No está permitido utilizar este documento más que para la iniciación a los productos o sistemas de Siemens. Es decir, está permitida su copia total o parcial y posterior entrega a los alumnos para que lo utilicen en el marco de su formación. La transmisión y reproducción de este documento y la comunicación de su contenido solo están permitidas dentro de centros públicos de formación básica y avanzada para fines didácticos.

Las excepciones requieren autorización expresa por el siguiente contacto de Siemens AG: Sr. Roland Scheuerer roland.scheuerer@siemens.com.

Los infractores quedan obligados a la indemnización por daños y perjuicios. Se reservan todos los derechos, incluidos los de traducción, especialmente para el caso de concesión de patentes o registro como modelo de utilidad. No está permitido su uso para cursillos destinados a clientes del sector Industria. No aprobamos el uso comercial de los documentos.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la TU Dresde, en especial al catedrático Leon Urbas, así como a la empresa Michael Dziallas Engineering y a las demás personas que nos han prestado su apoyo para elaborar esta documentación didáctica SCE.

Índice de contenido

1	Objetivos	5
2	Requisitos	5
3	Hardware y software necesarios	6
4	Teoría.....	7
4.1	Sistema de automatización SIMATIC S7-1500	7
4.1.1	Gama de módulos	9
4.1.2	Ejemplo de configuración	12
4.2	Elementos de mando y visualización de la CPU 1512C-1 PN	13
4.2.1	Vista frontal de la CPU 1512C-1 PN con display integrado	13
4.2.2	Indicadores de estado y error	14
4.2.3	Elementos de mando y de conexión de la CPU 1512C-1 PN detrás de la tapa frontal	15
4.2.4	SIMATIC Memory Card	16
4.2.5	Selector de modo.....	16
4.2.6	Display de la CPU	17
4.3	Áreas de memoria de la CPU 1512C-1 PN y de la SIMATIC Memory Card	19
4.4	Software de programación STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13).....	20
4.4.1	Proyecto	21
4.4.2	Configuración hardware.....	21
4.4.3	Estructura de automatización integrada y separada	22
4.4.4	Planificación del hardware	22
4.4.5	TIA Portal: vista del proyecto y vista del portal.....	23
4.4.6	Ajustes básicos del TIA Portal	25
4.4.7	Ajuste de la dirección IP en la programadora.....	27
4.4.8	Ajuste de la dirección IP en la CPU	30
4.4.9	Formatear la Memory Card en la CPU	33
4.4.10	Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU	34
5	Tarea planteada.....	35
6	Planificación.....	35
7	Instrucciones paso a paso estructuradas	36

7.1	Creación de un nuevo proyecto.....	36
7.2	Agregar la CPU 1512C-1 PN.....	37
7.3	Configuración de la interfaz Ethernet de la CPU 1512C-1 PN.....	41
7.4	Agregar el módulo de potencia PM 190W 120/230VAC	43
7.5	Configuración de las áreas de direcciones para las entradas y salidas digitales y analógicas .	44
7.6	Guardar y compilar la configuración hardware	45
7.7	Carga de la configuración hardware en el dispositivo	47
7.8	Carga de la configuración hardware en la simulación PLCSIM (opcional)	52
7.9	Archivado del proyecto	59
7.10	Lista de comprobación.....	60
8	Ejercicio	61
8.1	Tarea planteada: ejercicio	61
8.2	Planificación.....	61
8.3	Lista de comprobación: ejercicio	62
9	Información adicional.....	63

CONFIGURACIÓN HARDWARE ESPECIFICADA: SIMATIC S7-1512C-1 PN

1 Objetivos

En este capítulo aprenderá a ***crear un proyecto***. A continuación se le mostrará cómo ***configurar el hardware***.

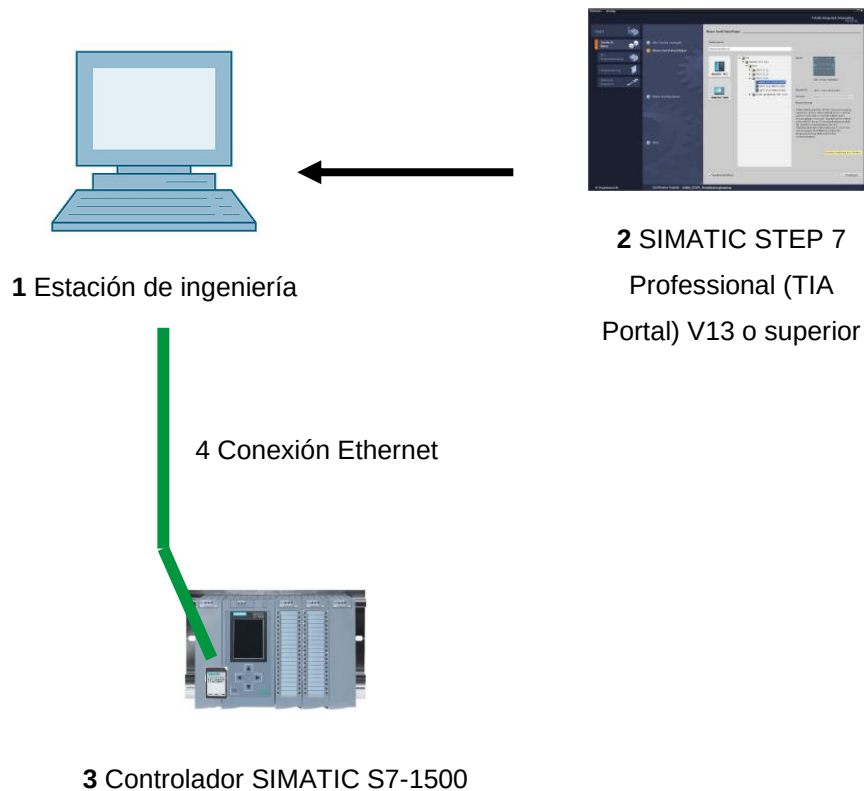
Pueden utilizarse los controladores SIMATIC S7 indicados en el capítulo 3.

2 Requisitos

Este capítulo no requiere conocimientos previos adquiridos en otros capítulos.

3 Hardware y software necesarios

- 1 Estación de ingeniería: Se requieren el hardware y el sistema operativo
(Para más información, ver Readme/Léame en los DVD de instalación del TIA portal)
- 2 SIMATIC Software STEP 7 Professional en el TIA Portal – V13 o superior
- 3 Controlador SIMATIC S7-1500, p. ej., CPU 1512C-1 PN –
firmware V1.6 o superior con Memory Card
- 4 Conexión Ethernet entre la estación de ingeniería y el controlador



4 Teoría

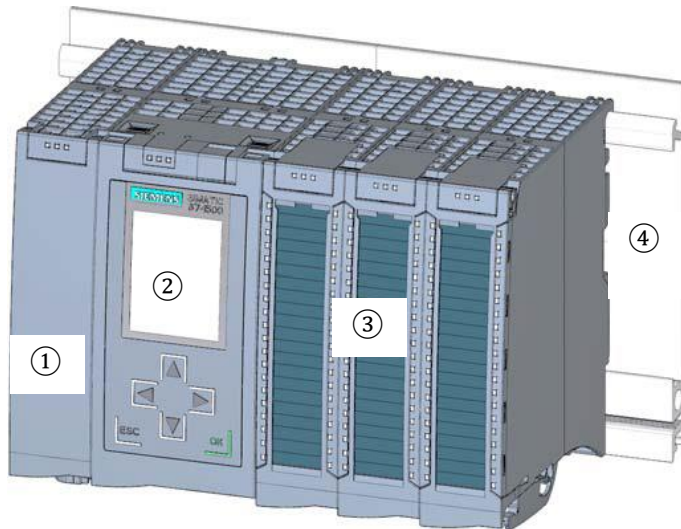
4.1 Sistema de automatización SIMATIC S7-1500

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 es un sistema de control modular para las gamas media y alta. Existe una amplia gama de módulos para poderse adaptar de forma óptima cada tarea de automatización.

SIMATIC S7-1500 es la versión perfeccionada de los sistemas de automatización SIMATIC S7-300 y S7-400, y ofrece las siguientes nuevas prestaciones:

- Mayor rendimiento del sistema
- Funcionalidad Motion Control integrada
- PROFINET IO IRT
- Display integrado para el manejo y diagnóstico a pie de máquina
- Innovaciones de lenguaje STEP 7 sin renunciar a ninguna de las acreditadas funciones

El controlador S7-1500 se compone de una fuente de alimentación ①, una CPU con display integrado ② y, en el caso de CPU compactas, entradas y salidas integradas. A esto se añaden los módulos de entradas y salidas para señales digitales y analógicas ③. En caso necesario, se pueden utilizar también procesadores de comunicaciones y módulos de función para tareas especiales, como p. ej., comunicación PROFIBUS o control de motor paso a paso. Los módulos, que pueden llegar a ser hasta 32, se montan en un perfil soporte con perfil DIN integrado ④.



El autómata programable (PLC) vigila y controla una máquina o un proceso con el programa S7. A los módulos de E/S se accede en el programa S7 a través de las direcciones de entrada (%E), y reaccionan a través de las direcciones de salida (%A).

El sistema se programa con el software STEP 7 Professional V13.

4.1.1 Gama de módulos

SIMATIC S7-1500 es un sistema de automatización modular que ofrece la siguiente gama de módulos:

Módulos centrales CPU con display integrado

Las CPU poseen diversas capacidades funcionales y ejecutan el programa de usuario. Además, los otros módulos se alimentan a través del bus de fondo mediante la fuente de alimentación del sistema integrada.

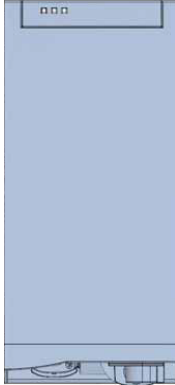
Otras características y funciones de la CPU:

- Comunicación vía Ethernet
- Comunicación vía PROFIBUS/PROFINET
- Comunicación HMI para equipos de manejo y visualización
- Servidor web
- Funciones tecnológicas integradas (p. ej.: regulador PID, Motion Control, etc.)
- Diagnóstico del sistema
- Seguridad integrada (p. ej.: protección de know how, copia, acceso e integridad)
- Entradas y salidas digitales y analógicas integradas (en CPU compactas)



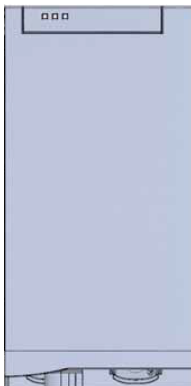
Módulos de alimentación del sistema PS (tensiones nominales de entrada 24 V DC hasta 230 V AC/DC)

con conexión al bus de fondo; alimentan los módulos configurados con la tensión de alimentación interna.



Módulos de alimentación de carga PM (tensiones nominales de entrada 120/230 V AC)

sin conexión al bus de fondo del sistema de automatización S7-1500. El módulo de alimentación de carga alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema de la CPU, los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia y los sensores y actuadores.



Módulos de periferia

para entrada digital (DI) / salida digital (DO) / entrada analógica (AI) / salida analógica (AQ)



Módulos tecnológicos TM

a modo de encóder incremental y encóder de impulsos con/sin nivel de sentido



Módulos de comunicaciones CM

para comunicación serie RS232 / RS422 / RS 485, PROFIBUS y PROFINET.



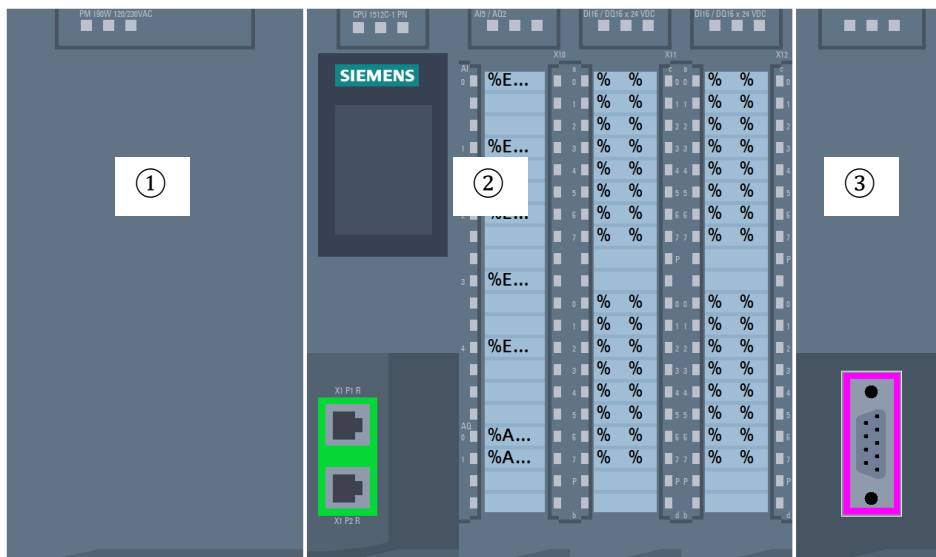
SIMATIC Memory Card

hasta un máximo de 32 Gbytes para guardar los datos del programa y para simplificar la sustitución de las CPU a la hora de realizar trabajos de mantenimiento.



4.1.2 Ejemplo de configuración

En la presente documentación se utiliza la siguiente configuración de un sistema de automatización S7-1500 como ejemplo de programación.



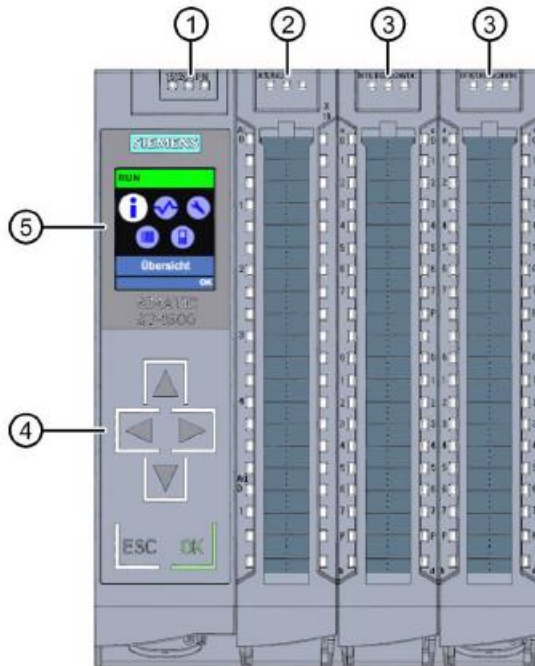
- ① Módulo de alimentación de carga PM 1507 con entrada 120/230 V AC, 50 Hz/60 Hz, 190 W y salida 24 V DC/8 A
- ② Módulo central de CPU compacta 1512C-1 PN con interfaces PROFINET integradas
- ③ Procesador de comunicaciones CP 1542-5 para conectar al PROFIBUS DP

4.2 Elementos de mando y visualización de la CPU 1512C-1 PN

La figura siguiente muestra los elementos de mando y visualización de una CPU 1512C-1 PN.

La disposición y el número de elementos difieren de esta figura en otras CPU.

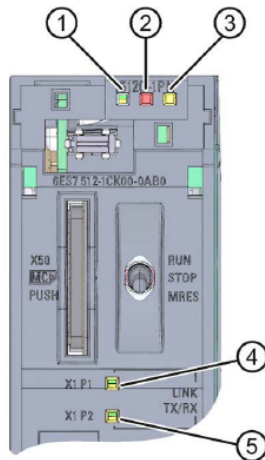
4.2.1 Vista frontal de la CPU 1512C-1 PN con display integrado



- ① Indicadores LED del estado operativo actual y del estado de diagnóstico de la CPU
- ② Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia analógica integrada
- ③ Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia digital integrada
- ④ Teclas de mando
- ⑤ Display

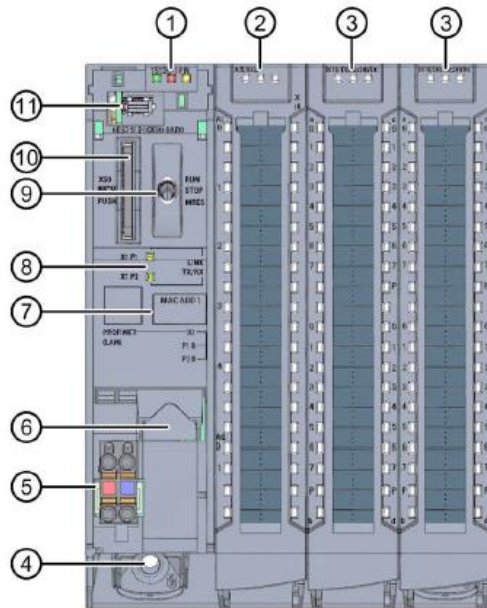
4.2.2 Indicadores de estado y error

La CPU está equipada con los siguientes indicadores LED:



- ① LED RUN/STOP (LED amarillo/verde)
- ② LED ERROR (LED rojo)
- ③ LED MAINT (LED amarillo)
- ④ LED LINK RX/TX para puerto X1 P1 (LED amarillo/verde)
- ⑤ LED LINK RX/TX para puerto X1 P2 (LED amarillo/verde)

4.2.3 Elementos de mando y de conexión de la CPU 1512C-1 PN detrás de la tapa frontal



- ① Indicadores LED del estado operativo actual y del estado de diagnóstico de la CPU
- ② Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia analógica integrada
- ③ Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia digital integrada
- ④ Tornillo de fijación
- ⑤ Conexión para alimentación eléctrica
- ⑥ Interfaz PROFINET (X1) con 2 puertos (X1 P1 y X1 P2)
- ⑦ Dirección MAC
- ⑧ Indicadores LED para los 2 puertos (X1 P1 y X1 P2) de la interfaz PROFINET X1
- ⑨ Selector de modo
- ⑩ Ranura para la SIMATIC Memory Card
- ⑪ Conexión del display

Nota: La tapa frontal con display se puede extraer e insertar durante el funcionamiento.

4.2.4 SIMATIC Memory Card

Como módulo de memoria para las CPU se utiliza una SIMATIC Micro Memory Card. La Memory Card es una tarjeta de memoria preformateada compatible con el sistema de archivos de Windows. Está disponible con distintas capacidades de almacenamiento y puede usarse para los siguientes fines:

- Soporte de datos transportable
- Tarjeta de programa
- Tarjeta de actualización de firmware

La MMC **debe** estar insertada para que la CPU funcione, ya que las CPU no poseen memoria de carga integrada. Para la escritura y lectura de la SIMATIC Memory Card con la PG / el PC se requiere un lector de tarjetas SD convencional. Con él, p. ej., pueden copiarse archivos con el Explorador de Windows directamente a la SIMATIC Memory Card.

Nota: Se recomienda introducir o extraer la SIMATIC Memory Card solo con la CPU en estado DES.

4.2.5 Selector de modo

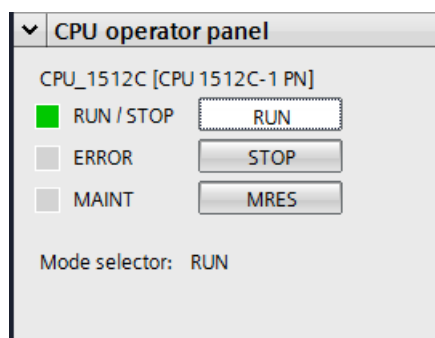
El selector de modo sirve para seleccionar el modo de operación actual de la CPU.

El selector de modo está diseñado como interruptor de balancín de 3 posiciones.

Posición	Significado	Explicación
RUN	Modo RUN	La CPU procesa el programa de usuario.
STOP	Modo STOP	La CPU no procesa el programa de usuario.
MRES	Borrado total	Posición para efectuar un borrado total de la CPU.

Con el botón del panel de mando de la CPU del software STEP 7 Professional V13, también puede conmutarse el estado operativo (**STOP** o **RUN**) con la opción Online y diagnóstico.

Además, el panel de mando contiene un botón **MRES** para el borrado total, y muestra los LED de estado de la CPU.



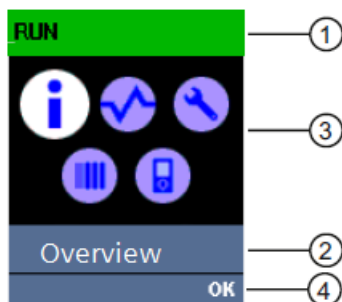
4.2.6 Display de la CPU

La CPU S7-1500 tiene una tapa frontal con un display y teclas de mando. En el display se puede visualizar información de control o de estado en distintos menús, y se pueden realizar numerosos ajustes. Con las teclas de mando se navega por los menús.

El display de la CPU ofrece las siguientes funciones:

- Posibilidad de elegir entre 6 idiomas distintos.
- Avisos de diagnóstico en texto normal.
- Posibilidad de modificar los ajustes de interfaz localmente.
- Posibilidad de asignar una contraseña para el manejo del display desde el TIA Portal.

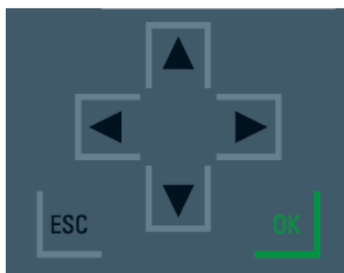
Vista del display de una S7-1500:



- ① Información de estado de la CPU
- ② Denominación de los submenús
- ③ Campo de visualización de información
- ④ Ayuda de navegación, p. ej. OK/ESC o el número de página

Teclas de mando del display

- Cuatro teclas de flecha: "hacia arriba", "hacia abajo", "hacia la izquierda", "hacia la derecha"
- Una tecla ESC
- Una tecla OK



Funciones de las teclas "OK" y "ESC"

- En las opciones de menú en las que pueden introducirse datos:
 - OK → acceso válido a la opción de menú, confirmación de la entrada y salida del modo de edición
 - ESC → restablecimiento del contenido original (no se guardan las modificaciones) y salida del modo de edición
- En las opciones de menú en las que no pueden introducirse datos:
 - OK → ir a la siguiente opción de submenú
 - ESC → volver a la opción de menú anterior

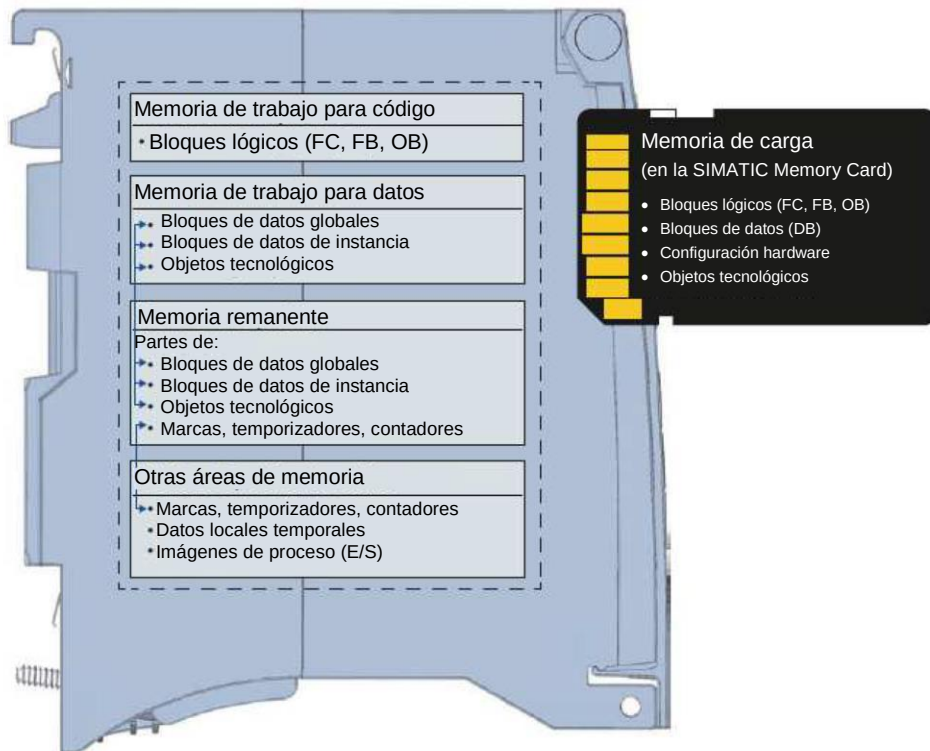
Submenús del display disponibles:

Opciones de menú principales	Significado	Explicación
	Vista general	El menú "Vista general" contiene datos sobre las propiedades de la CPU.
	Diagnóstico	El menú "Diagnóstico" contiene datos sobre los avisos de diagnóstico, descripciones de diagnóstico e indicadores de alarma. Asimismo informa sobre las propiedades de red de cada interfaz de la CPU.
	Configuración	El menú "Configuración" permite asignar direcciones IP a la CPU, ajustar la fecha, la hora, la zona horaria, el estado operativo (RUN/STOP) y los niveles de protección, ejecutar el borrado total de la CPU, restablecer la configuración de fábrica del equipo y consultar el estado de las actualizaciones de firmware.
	Módulos	El menú "Módulos" contiene datos acerca de los módulos utilizados en su configuración. Los módulos pueden estar agregados como módulos centralizados o descentralizados. Los módulos descentralizados están conectados a la CPU vía PROFINET y/o PROFIBUS. Aquí se ofrece la posibilidad de ajustar las direcciones IP para un CP.
	Display	En el menú "Display" se realizan los ajustes del display, p. ej., el idioma, el brillo y el modo de ahorro de energía (en el modo de ahorro de energía se oscurece la pantalla. En el modo de espera la pantalla se apaga).

4.3 Áreas de memoria de la CPU 1512C-1 PN y de la SIMATIC Memory Card

La figura siguiente muestra las áreas de memoria de la CPU y la memoria de carga de la SIMATIC Memory Card.

Además de en la memoria de carga, con el Explorador de Windows pueden cargarse más datos en la SIMATIC Memory Card. P. ej., recetas, registros de datos, backups de proyectos o documentación adicional del programa.



Memoria de carga

La memoria de carga es una memoria no volátil para bloques lógicos, bloques de datos, objetos tecnológicos y para configuración hardware. Al cargar estos objetos en la CPU, primero se guardan en la memoria de carga. Esta memoria se encuentra en la SIMATIC Memory Card.

Memoria de trabajo

La memoria de trabajo es una memoria volátil que contiene los bloques lógicos y de datos. La memoria de trabajo está integrada en la CPU y no se puede ampliar. La memoria de trabajo de las CPU S7-1500 está dividida en dos áreas:

- Memoria de trabajo para código:
 - La memoria de trabajo para código contiene partes del código del programa relevantes para la ejecución.
- Memoria de trabajo para datos:
 - La memoria de trabajo para datos contiene las partes de los bloques de datos y los objetos tecnológicos relevantes para la ejecución.

En las transiciones de estado operativo entre RUN y STOP se inicializan con sus valores de arranque variables de bloques de datos globales, bloques de datos de instancia y objetos tecnológicos. Las variables remanentes obtienen sus valores actuales guardados en la memoria remanente.

Memoria remanente

La memoria remanente es una memoria no volátil donde se almacena una copia de seguridad de determinados datos por si fallara la alimentación. En la memoria remanente se guardan las variables definidas como remanentes y áreas de operandos. Estos datos se conservan también durante una desconexión o un fallo de alimentación.

El resto de las variables del programa se reponen a sus valores de arranque en las transiciones de estado operativo CON a arranque y STOP a arranque.

El contenido de la memoria remanente se borra con las siguientes acciones:

- Borrado total
- Restablecimiento de los ajustes de fábrica

Nota: En la memoria remanente se guardan también determinadas variables de los objetos tecnológicos. Estas no se borran con el borrado total.

4.4 Software de programación STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

El software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) es la herramienta de programación para los sistemas de automatización

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Con STEP 7 Professional V13 pueden utilizarse las siguientes funciones para la automatización de una instalación:

- Configuración y parametrización del hardware
- Definición de la comunicación
- Programación
- Prueba, puesta en marcha y servicio técnico con las funciones de operación/diagnóstico
- Documentación
- Creación de visualizaciones para SIMATIC Basic Panels con WinCC Basic integrado
- Con otros paquetes WinCC también se pueden crear soluciones de visualización para PC y otros Panels.

Todas las funciones disponen de una detallada ayuda en pantalla.

4.4.1 Proyecto

Para resolver una tarea de automatización y visualización, primero debe crear un proyecto en el TIA Portal. Los proyectos del TIA Portal contienen los datos de configuración para el diseño de los dispositivos y la interconexión de los dispositivos entre sí, así como los programas y la configuración de visualización.

4.4.2 Configuración hardware

La *configuración hardware* contiene la configuración de los dispositivos, que constan del hardware de los sistemas de automatización, los dispositivos de campo inteligentes y el hardware para la visualización. La configuración de redes define los mecanismos de comunicación entre los distintos componentes de hardware. Los distintos componentes del hardware se insertan en la *configuración hardware* desde catálogos.

El hardware de los sistemas de automatización se compone de controladores (CPU), módulos de señales para las señales de entrada y salida (SM) y módulos de comunicación e interfaces (CP, IM). Además, para el suministro eléctrico a los módulos se emplean módulos de alimentación de intensidad y de tensión (PS, PM).

Los módulos de señal y los dispositivos de campo inteligentes conectan los datos de entrada y salida del proceso que se desea automatizar y visualizar con el sistema de automatización.

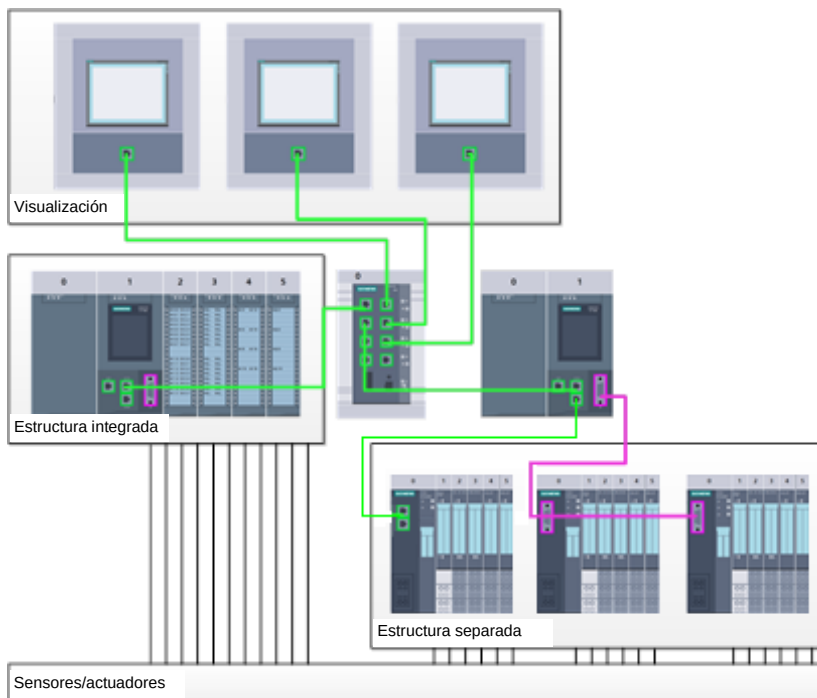


Figura 1: Ejemplo de configuración hardware con estructuras integradas y separadas

La configuración hardware permite cargar las soluciones de automatización y visualización en el sistema de automatización y permite al controlador el acceso a los módulos de señales conectados.

4.4.3 Estructura de automatización integrada y separada

La figura 1 muestra una estructura de automatización que contiene estructuras integradas y separadas.

En las estructuras integradas, las señales de entrada y salida del proceso se transmiten a través de cableado convencional a los módulos de señales directamente conectados al controlador. Se denomina cableado convencional a la conexión de sensores y actuadores a través de cables de 2 o 4 hilos.

Hoy en día están más extendidas las estructuras separadas. En ellas, los sensores y actuadores solo están cableados de modo convencional hasta los módulos de señales de los dispositivos de campo. La transmisión de señal desde los dispositivos de campo hasta el controlador se lleva a cabo por medio de un sistema de comunicación industrial.

Los sistemas de comunicación industriales utilizados abarcan desde buses de campo clásicos, como PROFIBUS, Modbus y Foundation Fieldbus, hasta sistemas de comunicación basados en Ethernet, como PROFINET.

Además, a través del sistema de comunicación también pueden conectarse dispositivos de campo inteligentes en los que se ejecutan programas independientes. Estos programas también pueden crearse con el TIA Portal.

4.4.4 Planificación del hardware

Antes de configurar el hardware debe realizarse la correspondiente planificación. Normalmente se empieza seleccionando el tipo y el número de controladores necesarios. A continuación se eligen los módulos de comunicación y los módulos de señales. Los módulos de señales deben seleccionarse teniendo en cuenta el número y el tipo de las entradas y salidas necesarias. Por último se selecciona una fuente de alimentación para cada controlador o dispositivo de campo que garantice la alimentación necesaria.

Al planificar la configuración hardware es de vital importancia conocer la funcionalidad requerida y las condiciones ambientales. Por ejemplo, el rango de temperatura del campo de aplicación puede limitar las posibilidades de selección de los dispositivos. Otro requisito puede ser, por ejemplo, la seguridad contra fallos.

La herramienta [TIA Selection Tool](#) (seleccionar Automatización [Automation Technology] → TIA Selection Tool y seguir las instrucciones) le servirá de ayuda.

Nota: TIA Selection Tool requiere Java.

Nota para la búsqueda online: Si dispone de varios manuales, encontrará las especificaciones del dispositivo en el "Manual de producto".

4.4.5 TIA Portal: vista del proyecto y vista del portal

En el TIA Portal existen dos vistas importantes. Al iniciar el programa aparece de modo predeterminado la vista del portal, que facilita los primeros pasos a los principiantes.

La vista del portal ofrece una vista de las herramientas orientada a las tareas para procesar el proyecto. Esta vista permite decidir rápidamente qué hacer y seleccionar una herramienta para la tarea en cuestión. En caso necesario se cambia automáticamente a la vista del proyecto para realizar la tarea seleccionada.

La figura 2 representa la vista del portal. En la parte inferior izquierda se puede alternar entre esta vista y la vista del proyecto.

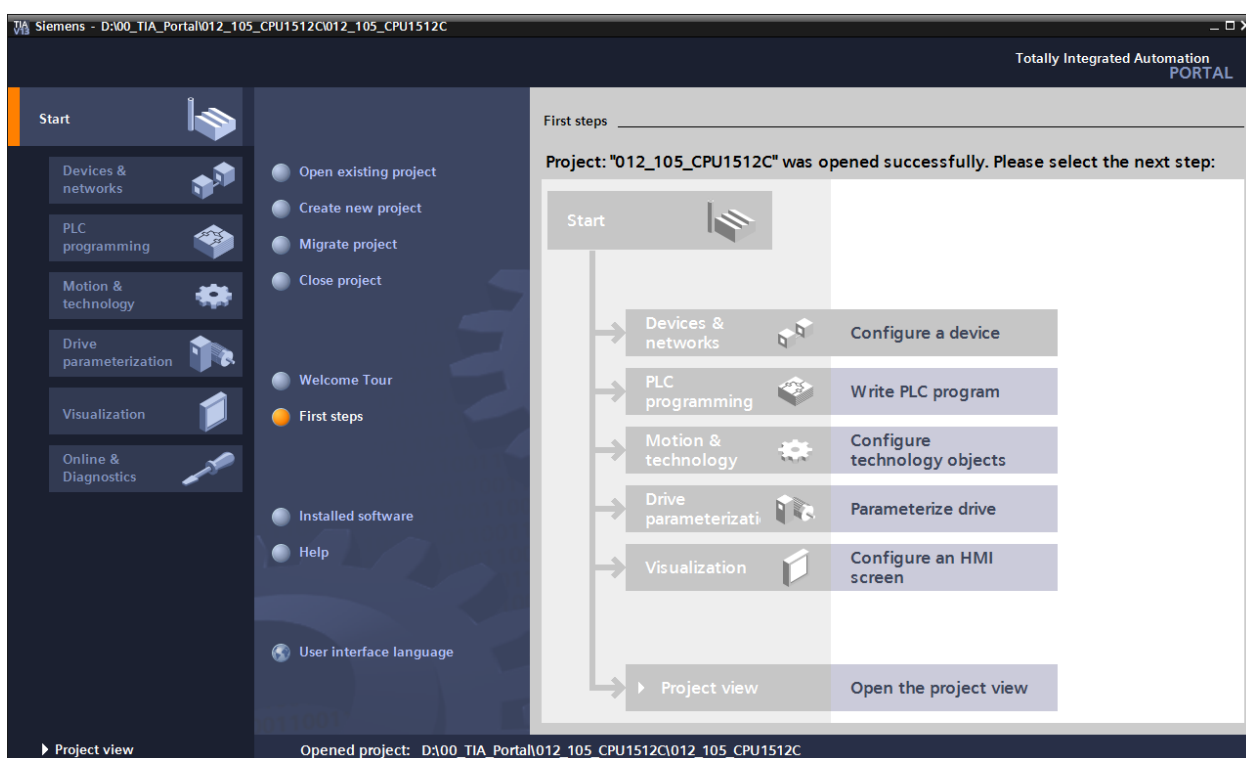


Figura 2: Vista del portal

La vista del proyecto, que se muestra en la figura 3, permite realizar la configuración hardware, la programación, el diseño de la visualización y otras tareas adicionales.

De manera predefinida, en la parte superior se encuentra la barra de menús con la barra de herramientas, a la izquierda el árbol del proyecto con todos los componentes de un proyecto, y a la derecha las llamadas "Task Cards", que incluyen, p. ej., instrucciones y librerías.

Si se selecciona un elemento en el árbol del proyecto (por ejemplo, la configuración del dispositivo), este se mostrará en la parte central, donde puede editarse.

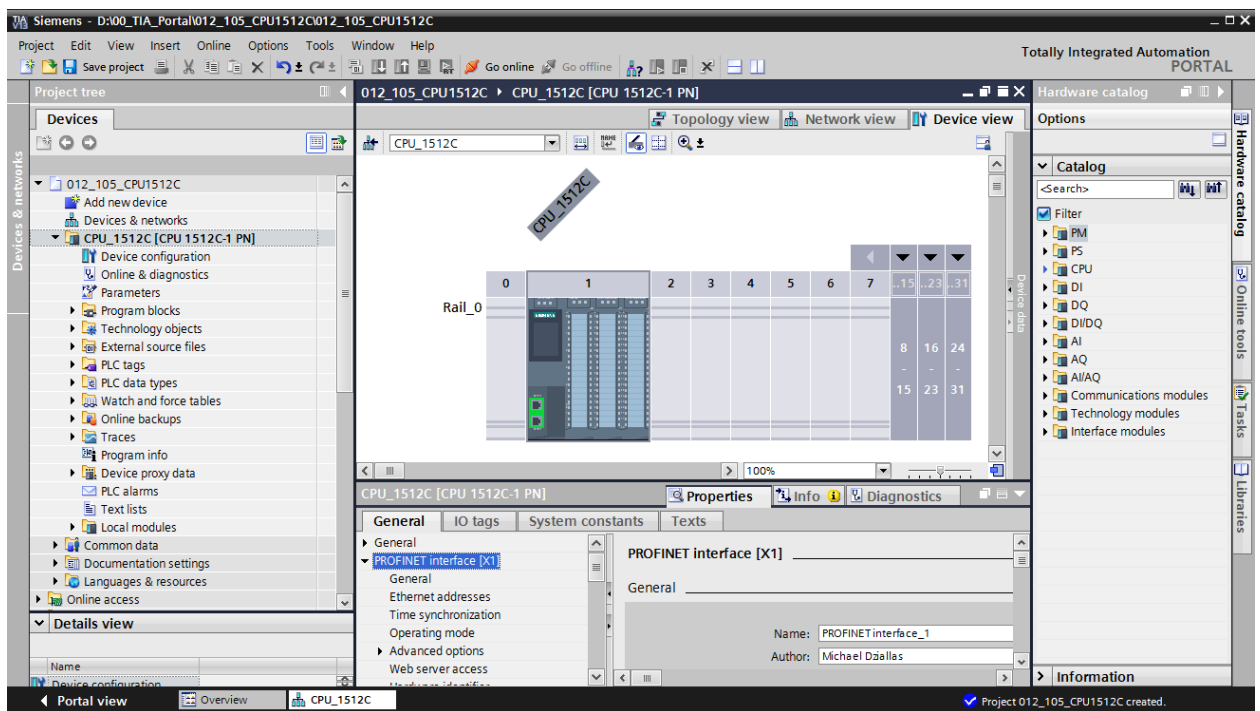
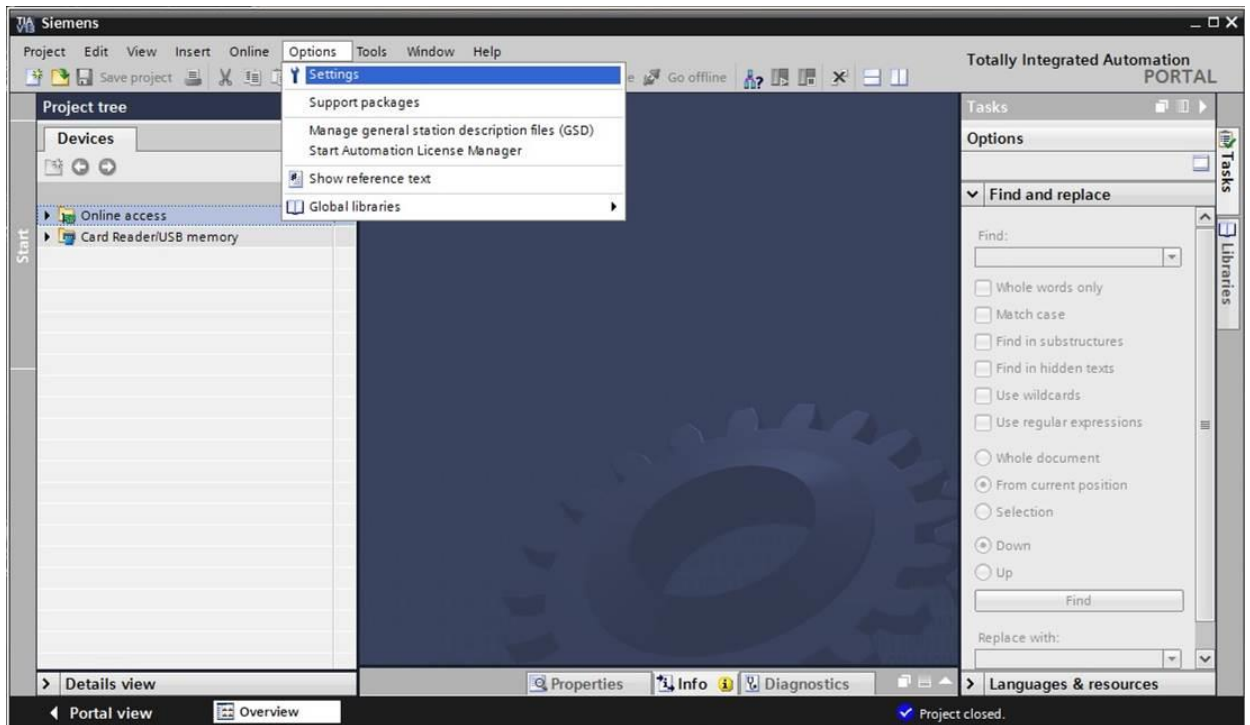


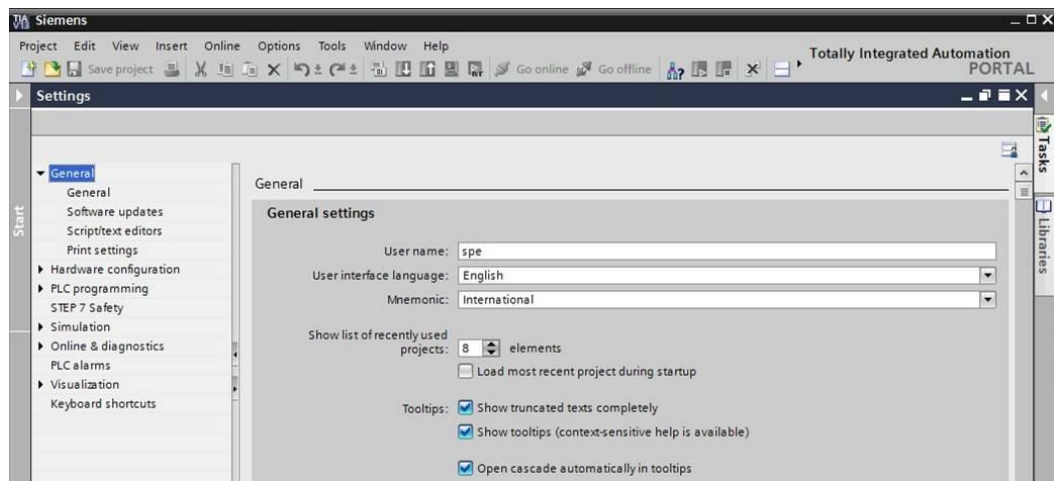
Figura 3: Vista del proyecto

4.4.6 Ajustes básicos del TIA Portal

- En el TIA Portal, el usuario puede realizar ajustes predeterminados personalizados en determinados ajustes. Aquí se muestran algunos ajustes importantes.
- En la vista del proyecto, seleccione →"Opciones (Options)" y a continuación →"Configuración (Settings)".



- Uno de los ajustes básicos es la elección del idioma de la interfaz de usuario y del idioma para la representación del programa. En la presente documentación se utiliza el inglés en ambos casos.
- Seleccione el menú "Opciones (Options)" y, en el apartado →"General", las opciones "Idioma de la interfaz de usuario (User interface language)" → "Inglés (English)" y "Mnemónicos" (Mnemonic) → Inglés (English)".



Nota: Estos ajustes pueden cambiarse en cualquier momento.

4.4.7 Ajuste de la dirección IP en la programadora

Para poder programar SIMATIC S7-1500 desde PC, PG o portátil, se necesita una conexión TCP/IP o, de forma opcional, una conexión PROFIBUS.

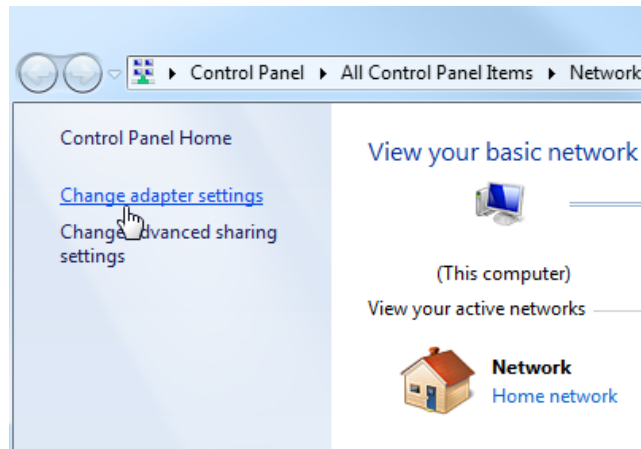
Para establecer una comunicación mediante TCP/IP entre el PC y SIMATIC S7-1500, ambos dispositivos deben poseer direcciones IP.

A continuación se muestra cómo configurar la dirección IP de un equipo con el sistema operativo Windows 7.

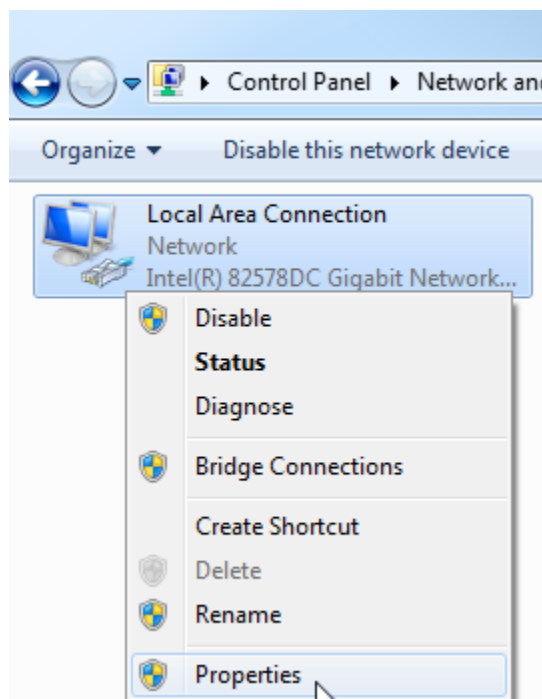
- Localice el símbolo de red en la parte inferior de la barra de tareas  y, a continuación, haga clic en → "Abrir el Centro de redes y recursos compartidos (Open Network and Sharing Center)".



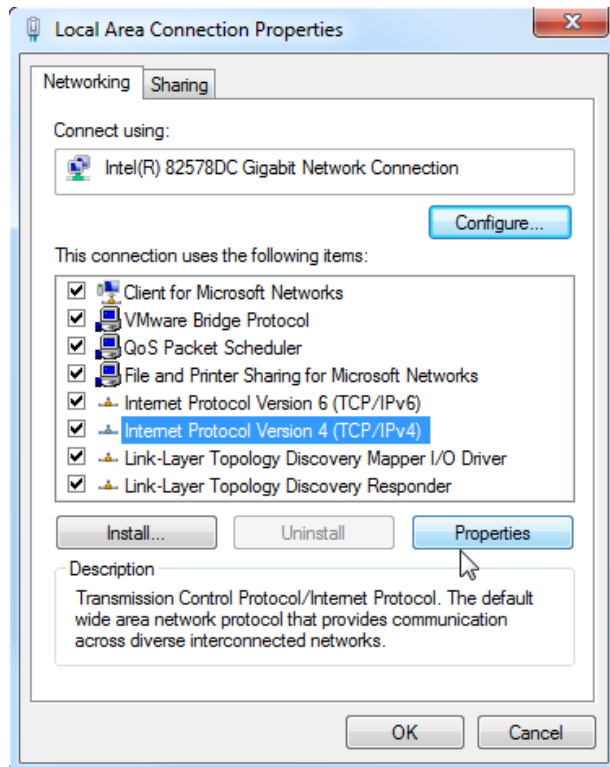
- En la ventana abierta del centro de redes y recursos compartidos haga clic en
- "Cambiar configuración del adaptador (Change adapter settings)".



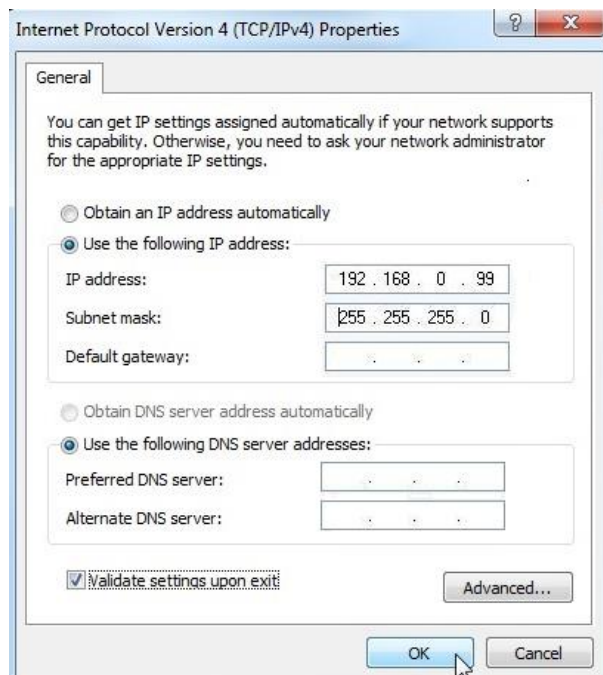
- Seleccione la → "Conexión LAN (Local Area Connection)" a la cual desee conectarse con el controlador y haga clic en → "Propiedades (Properties)".



- Ahora seleccione → "Propiedades (Properties)" de → "Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IP) [Internet Protocol Version 4 (TCP/IP)]".



- Ahora, por ejemplo, puede utilizar la siguiente dirección IP → Dirección IP (IP address): 192.168.0.99 → Máscara de subred (Subnet mask): 255.255.255.0 y aceptar los cambios (→ "Aceptar (OK)").



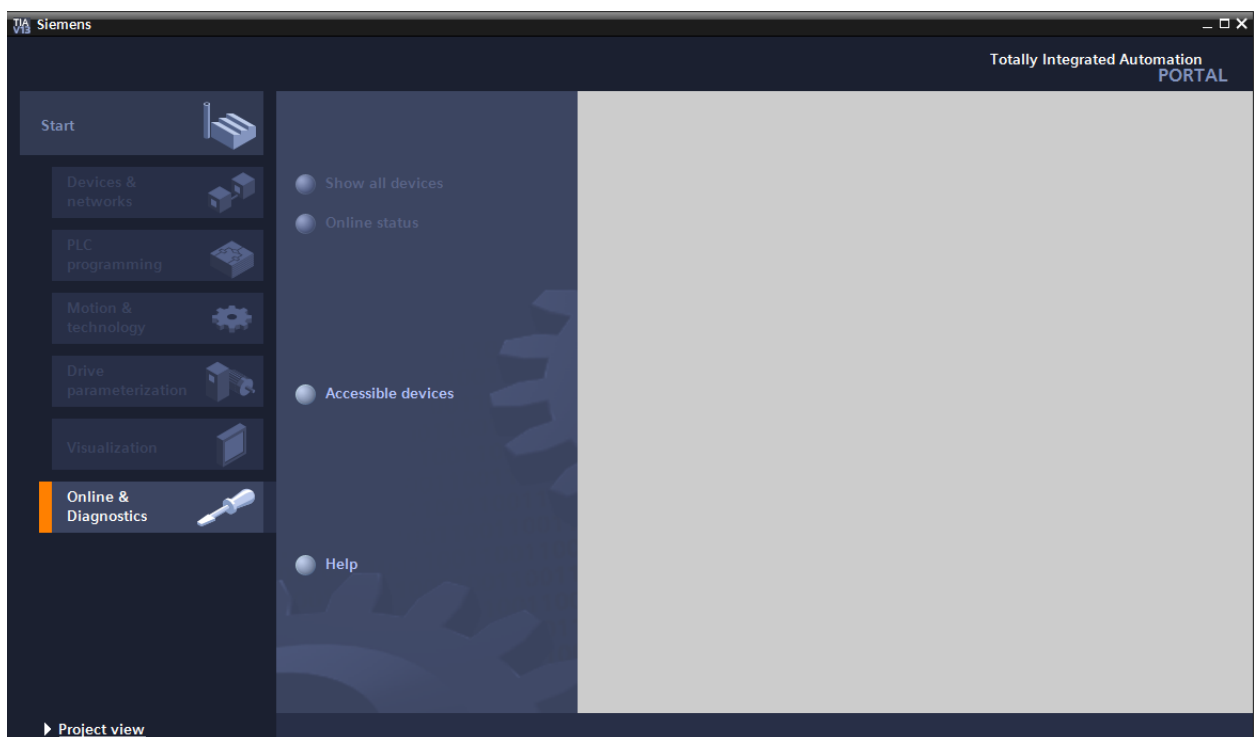
4.4.8 Ajuste de la dirección IP en la CPU

La dirección IP de SIMATIC S7-1500 se ajusta de la siguiente manera.

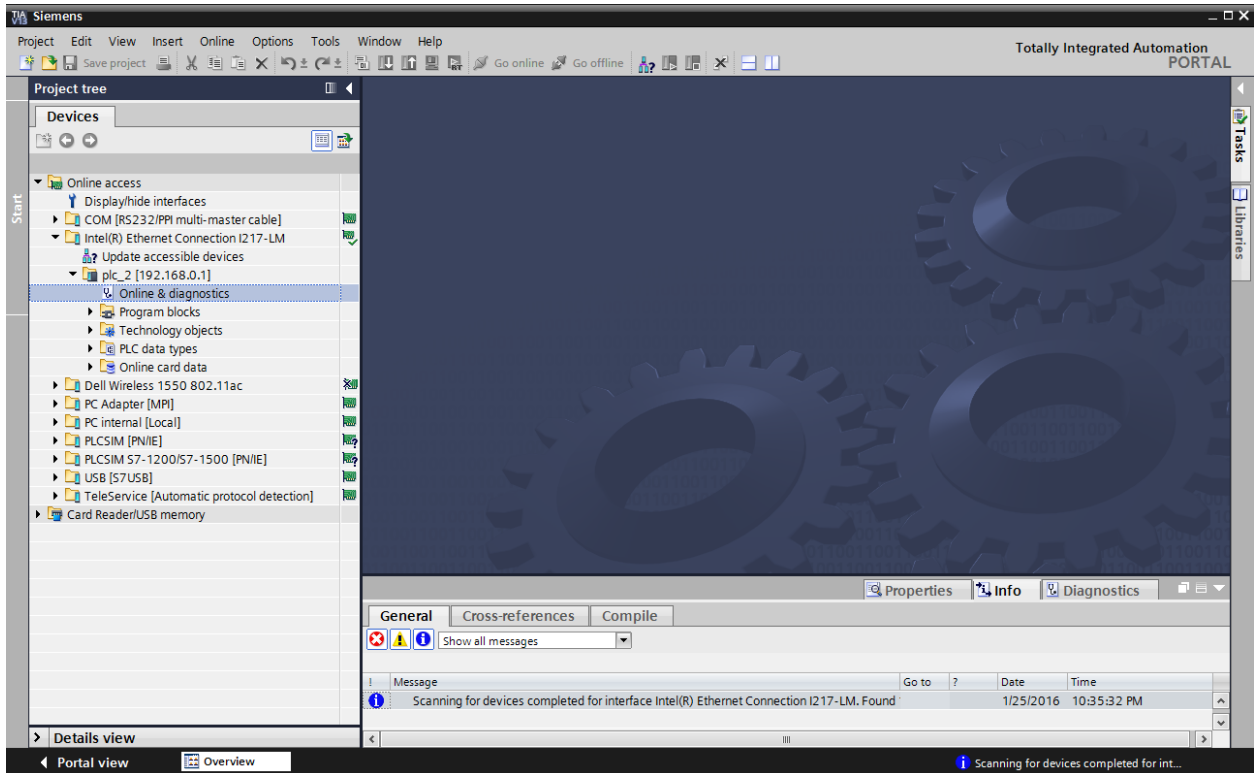
- Seleccione el "Totally Integrated Automation Portal", que se abre haciendo doble clic (→ TIA Portal V13).



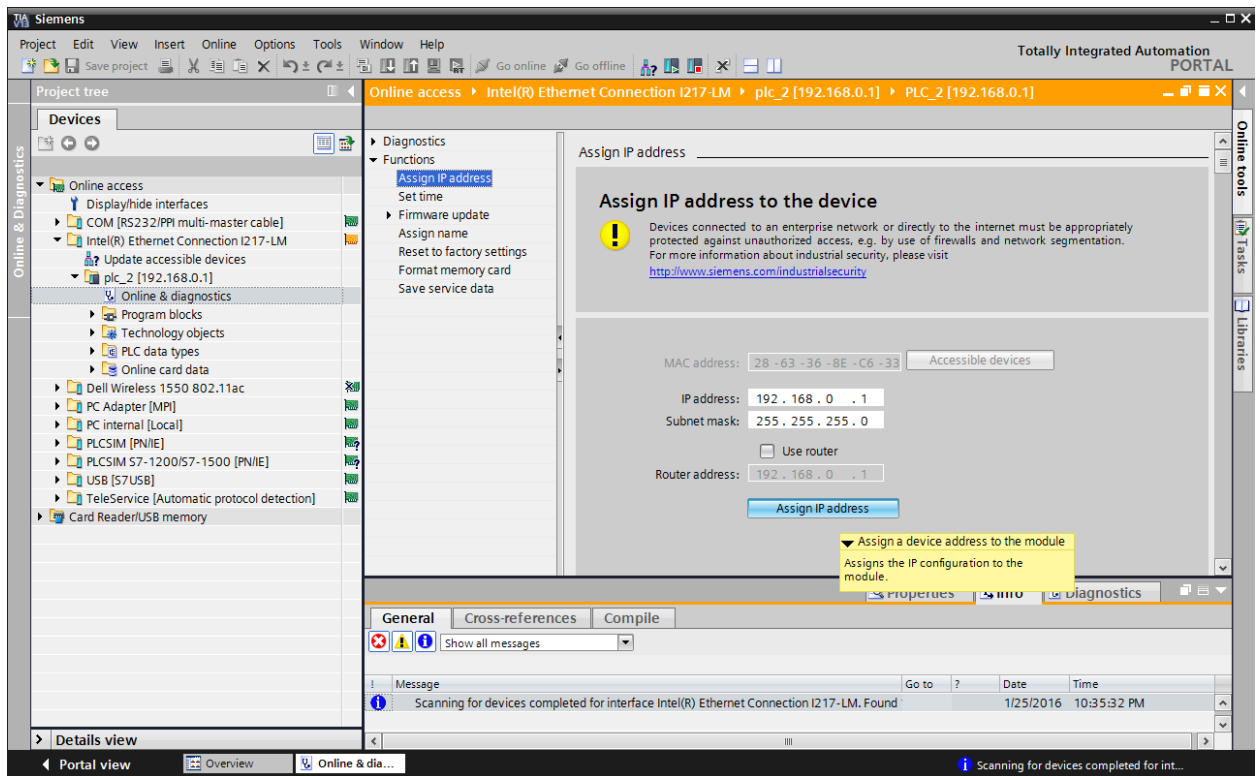
- Seleccione la opción → "Online y diagnóstico (Online&Diagnostics)" y luego abra → "Vista del proyecto (Project view)".



- En el árbol del proyecto, en →"Accesos online (Online access)", seleccione la tarjeta de red que se ha ajustado previamente. Al hacer clic en →"Actualizar dispositivos accesibles (Update accessible devices)", verá la dirección IP (si se ha ajustado) o la dirección MAC (si aún no se ha asignado la dirección IP) del controlador SIMATIC S7-1500 conectado. Seleccione aquí →"Online y diagnóstico (Online&Diagnostics)".

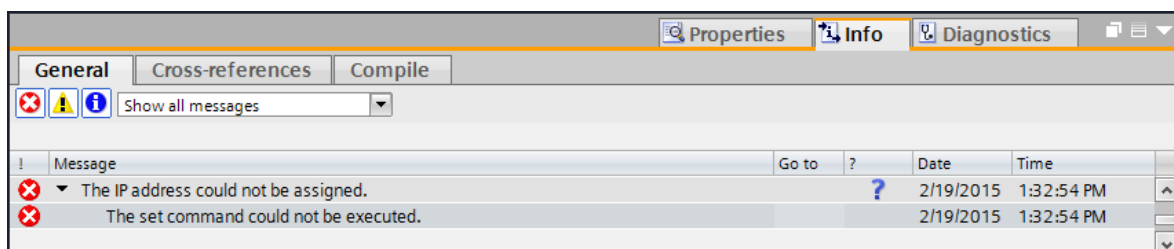


- En → "Funciones (Functions)" encontrará la opción → "Asignar dirección IP (Assign IP address)". Introduzca aquí, por ejemplo, la siguiente dirección IP: → Dirección IP (IP address): 192.168.0.1 → Máscara de subred (Subnet mask) 255.255.255.0. A continuación, haga clic en → "Asignar dirección IP (Assign IP address)", y se asignará esta nueva dirección a su SIMATIC S7-1500.



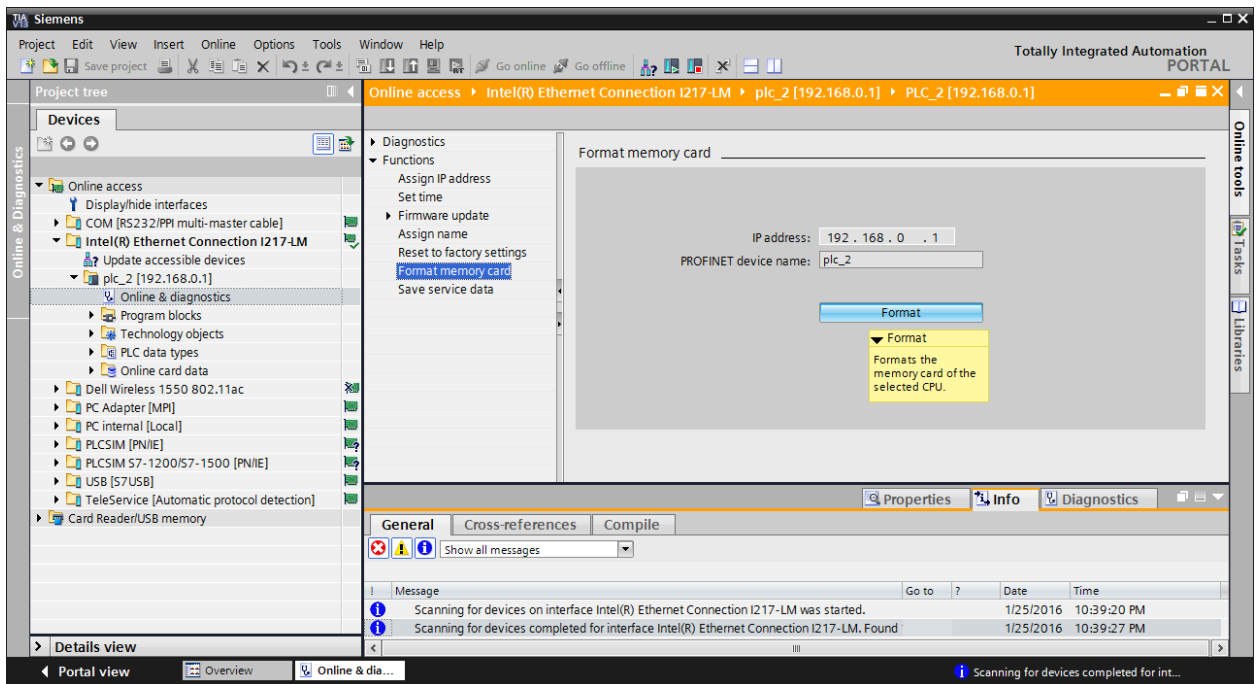
Nota: La dirección IP de SIMATIC S7-1500 también puede ajustarse desde el display de la CPU si se ha habilitado esta posibilidad en la configuración hardware.

- Si se produce un fallo en la asignación de la dirección IP, se muestra un aviso en la ventana → "Información (Info)" → "General".

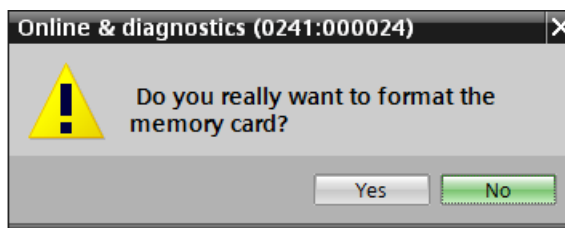


4.4.9 Formatear la Memory Card en la CPU

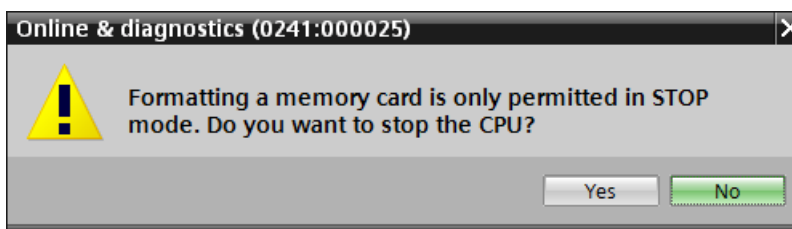
- Si no ha podido asignarse la dirección IP, deberán borrarse los datos de programa de la CPU. Esto se hace en 2 pasos: → "Formatear Memory Card (Format Memory Card)" y → "Restablecer configuración de fábrica (Reset to factory settings)".
- Seleccione primero la función → "Formatear Memory Card (Format Memory Card)" y, a continuación, pulse el botón → "Formatear (Format)".



- Confirme que realmente desea formatear la Memory Card haciendo clic en → "Sí (Yes)".

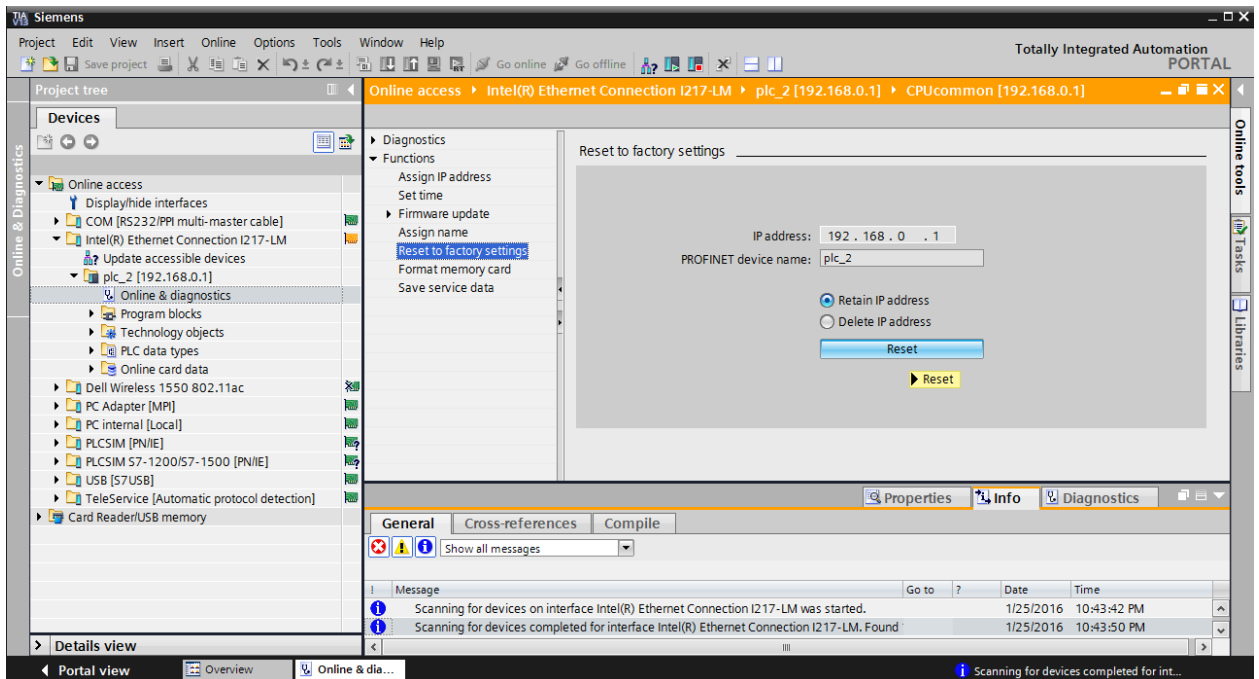


- Detenga la CPU si fuera necesario. (→ "Sí (Yes)")

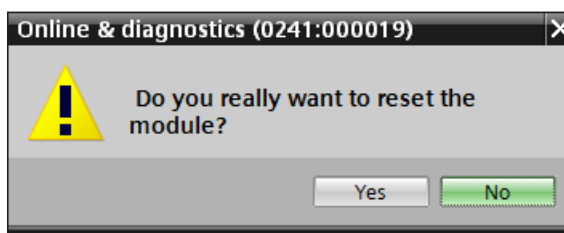


4.4.10 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU

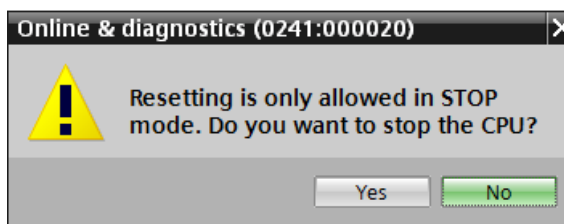
→ Antes de poder restablecer la configuración de fábrica de la CPU, deberá esperar a que esta acabe de formatearse. Después debe volver a seleccionar → "Actualizar dispositivos accesibles (Update accessible devices)" y seleccione → "Online y diagnóstico (Online&Diagnostics)" de su CPU. Para restablecer la configuración de fábrica del controlador, seleccione la función → "Restablecer configuración de fábrica (Reset to factory settings)" y haga clic en → "Restablecer (Reset)".



→ Confirme que realmente desea restablecer la configuración de fábrica haciendo clic en → "Sí (Yes)".



→ Detenga la CPU si fuera necesario. (→ "Sí (Yes)")



5 Tarea planteada

Cree un proyecto y configure los siguientes módulos de hardware que coincidan con los del paquete de instructor **SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 y CP 1542-5 (PROFIBUS)**.

- 1X SIMATIC PM 1507 24 V/8 A FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTABILIZADA ENTRADA: 120/230 V AC SALIDA: 24 V DC/8 A (REFERENCIA: 6EP1333-4BA00)
- SIMATIC S7-1500 CPU COMPACTA, CPU 1512C-1 PN, MÓDULO CENTRAL CON MEMORIA DE TRABAJO 250 KB PARA PROGRAMA Y 1 MB PARA DATOS, 32 ENTRADAS DIGITALES, 32 SALIDAS DIGITALES, 5 ENTRADAS ANALÓGICAS, 2 SALIDAS ANALÓGICAS, 6 CONTADORES RÁPIDOS, 1.ª INTERFAZ: PROFINET IRT CON SWITCH DE 2 PUERTOS, 48 NS RENDIMIENTO BITS, INCL. CONECTOR FRONTAL, PRECISA SIMATIC MEMORY CARD (REFERENCIA: 6ES7 512-1CK00-0AB0)

6 Planificación

Como se trata de una instalación nueva, debe crearse un proyecto nuevo.

Para este proyecto se utilizará el hardware definido en el paquete didáctico SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 y CP 1542-5 (PROFIBUS). Por eso no hace falta realizar ninguna selección, ya que los módulos del paquete didáctico incluidos en la lista se agregan al proyecto.

Vuelva a comprobar las referencias de la tarea planteada directamente en los dispositivos montados para garantizar que se agregan los módulos correctos. Normalmente se empieza por la CPU, no se requieren más módulos de señales para la CPU compacta. Para finalizar, añada la fuente de alimentación. Véase la tabla 1.

Para configurar la CPU debe ajustarse la interfaz Ethernet y adaptarse las áreas de direcciones de las entradas y salidas digitales y analógicas.

Módulo	Referencia	Slot	Área de direcciones
PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00	0	
CPU 1512C-1 PN	6ES7 512-1CK00-0AB0	1	DI 0...3 DQ 0...3 AI 64...73 AQ 64...67

Tabla 1: Vista general de la configuración prevista

Por último, debe compilarse y cargarse la configuración hardware. Durante la compilación pueden detectarse errores y al iniciar el controlador pueden detectarse módulos incorrectos (*solo posible con hardware existente y con estructura de hardware idéntica*). Ahora guarde el proyecto comprobado.

7 Instrucciones paso a paso estructuradas

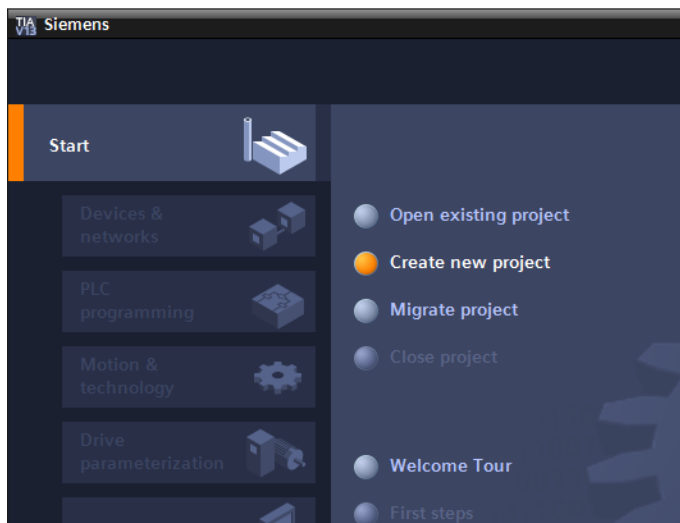
A continuación se describe cómo realizar la planificación. Si ya posee conocimientos previos sobre el tema, le bastará seguir los pasos numerados. De lo contrario, límitese a seguir los pasos ilustrados de las siguientes instrucciones.

7.1 Creación de un nuevo proyecto

- Seleccione el "Totally Integrated Automation Portal", que se abre haciendo doble clic (→ TIA Portal V13).



- En la vista del portal, seleccione la opción "Inicio (Start)" → "Crear proyecto (Create new project)".

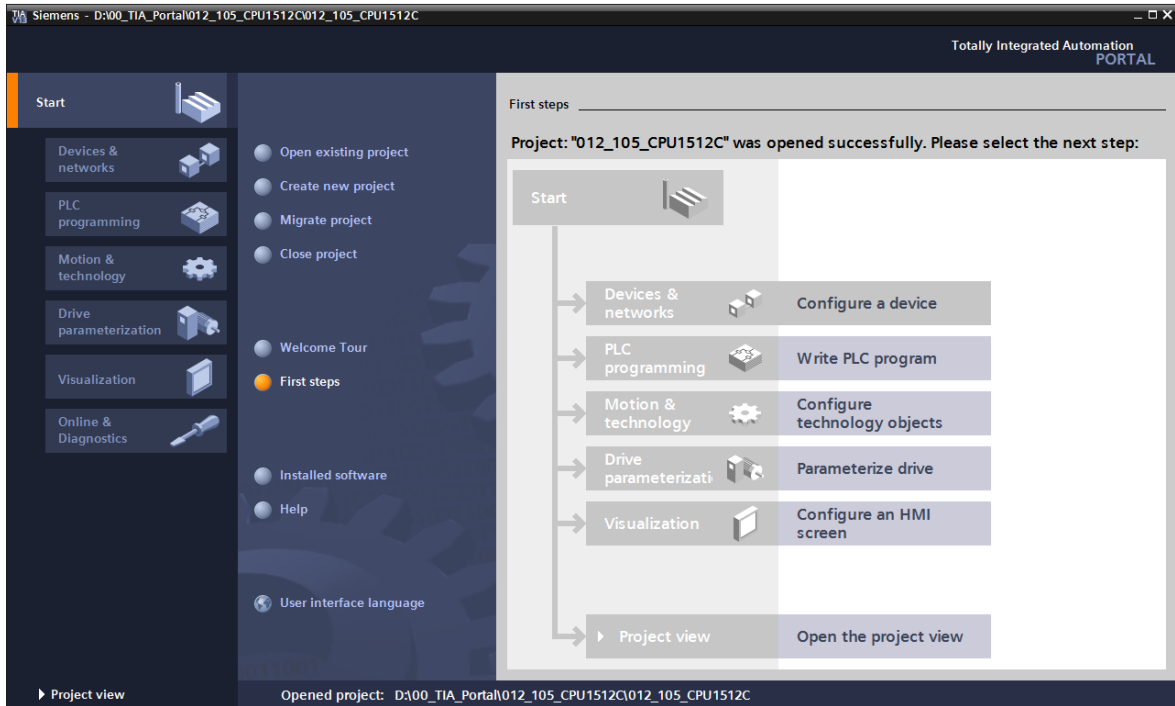


- Introduzca el nombre de proyecto, la ruta, el autor y el comentario que desee, y haga clic en → "Crear (Create)".

- El proyecto se creará y se cargará y, a continuación, se abre automáticamente el menú "Inicio (Start)" "Primeros pasos (First steps)".

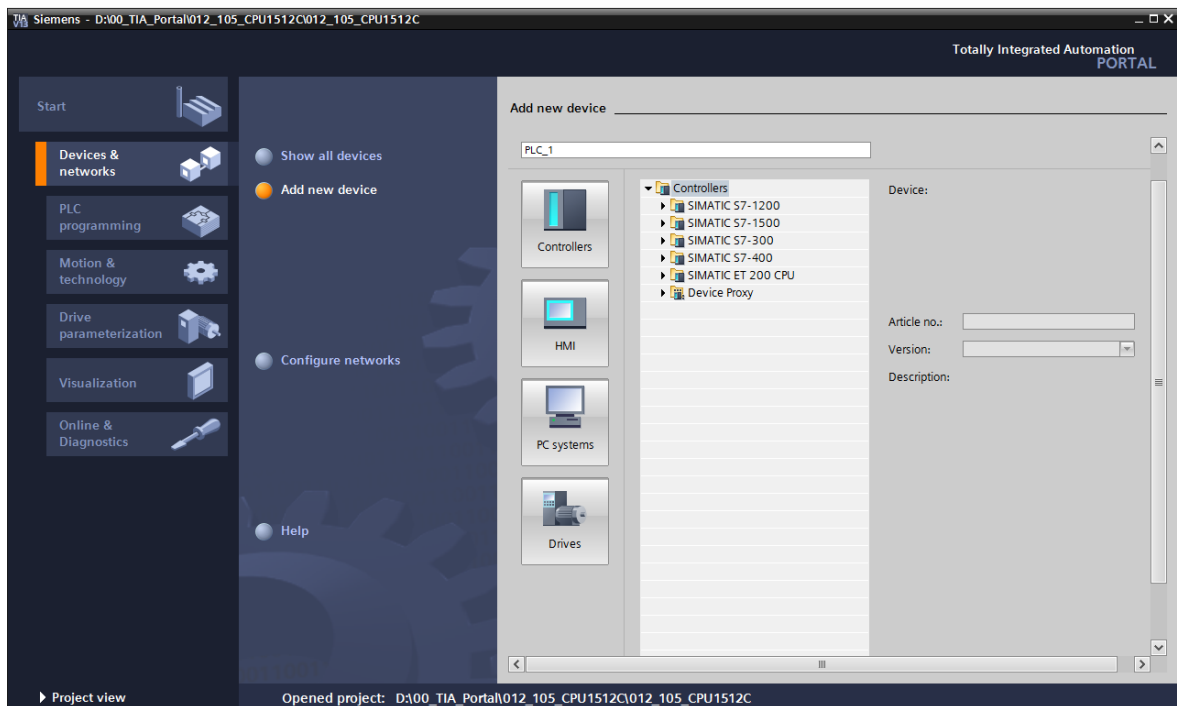
7.2 Agregar la CPU 1512C-1 PN

- En el Portal seleccione → "Inicio (Start)" → "Primeros pasos (First Steps)"
- "Dispositivos y redes (Devices & networks)" → "Configurar un dispositivo (Configure a device)".



- En el portal "Dispositivos y redes (Devices & networks)" se abre el menú "Mostrar todos los dispositivos (Show all devices)".

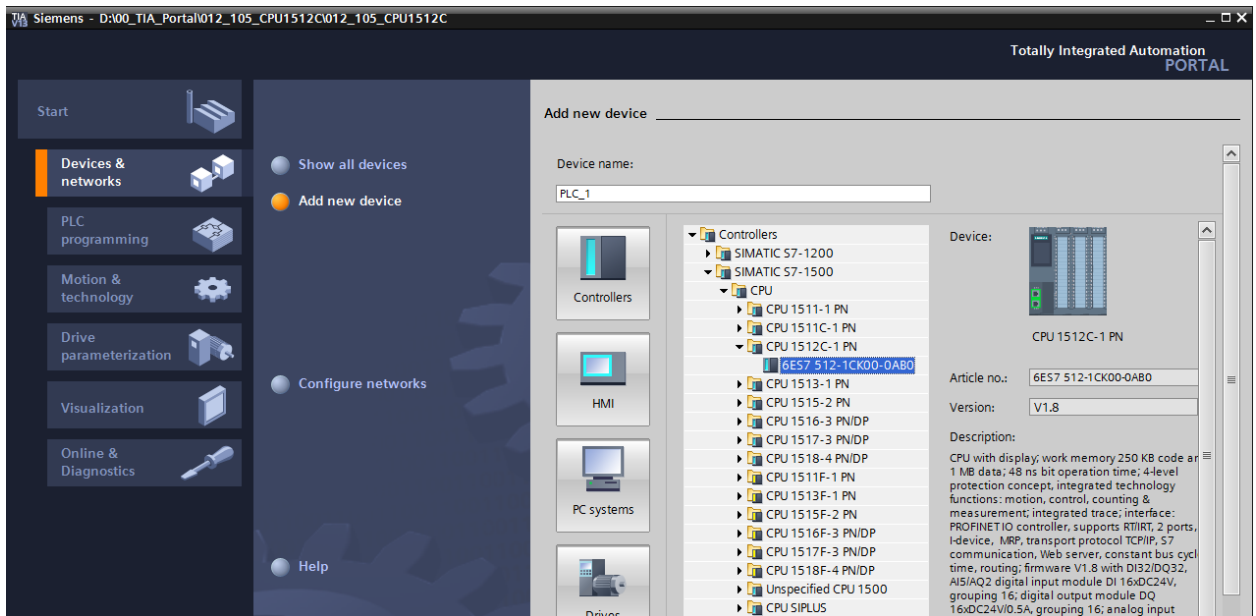
- Cambie al menú "Agregar dispositivo (Add new device)".



→ Ahora debe agregar como nuevo dispositivo el modelo de CPU especificado.

(Controller → SIMATIC S7-1500 → CPU → CPU 1512C-1 PN → 6ES7512-1CK00-0AB0

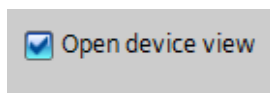
→ V1.8)



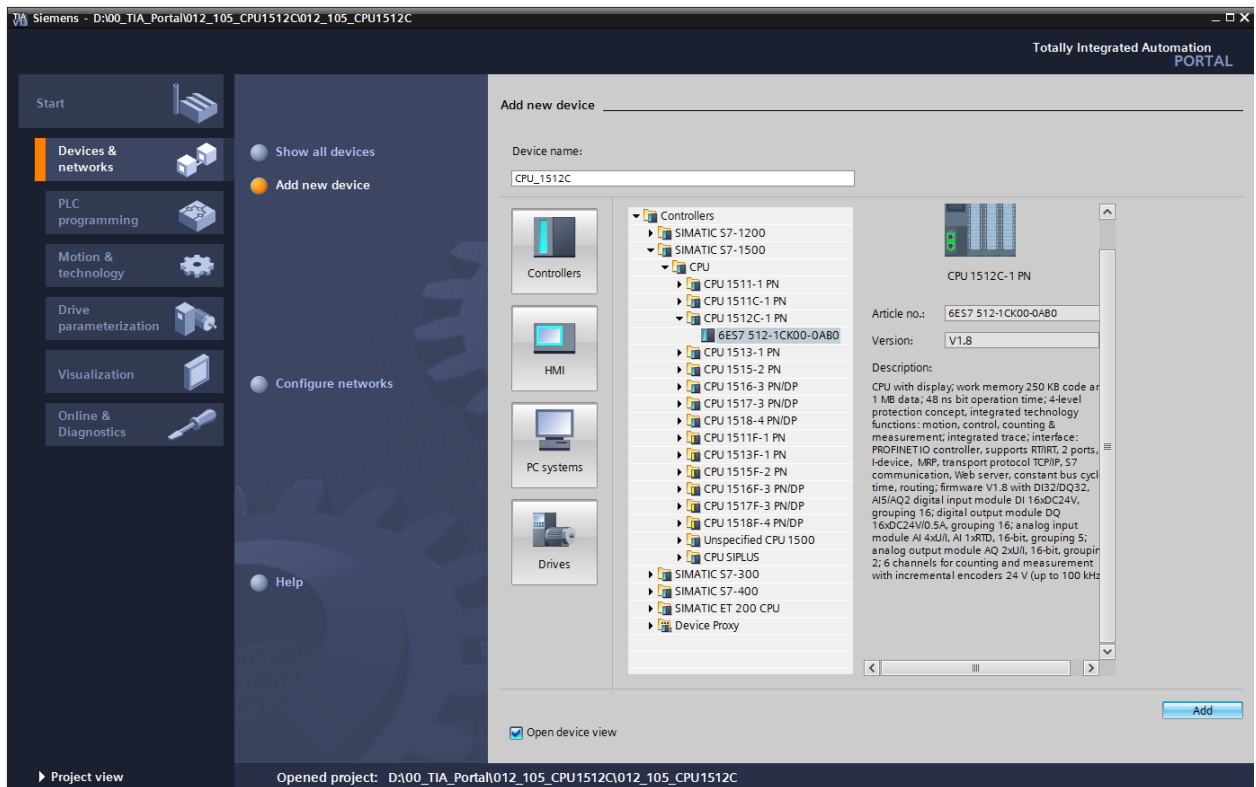
→ Asigne un nombre al dispositivo (Nombre de dispositivo (Device name)→ "CPU_1512C").



→ Seleccione "Abrir la vista del dispositivo (Open device view)".



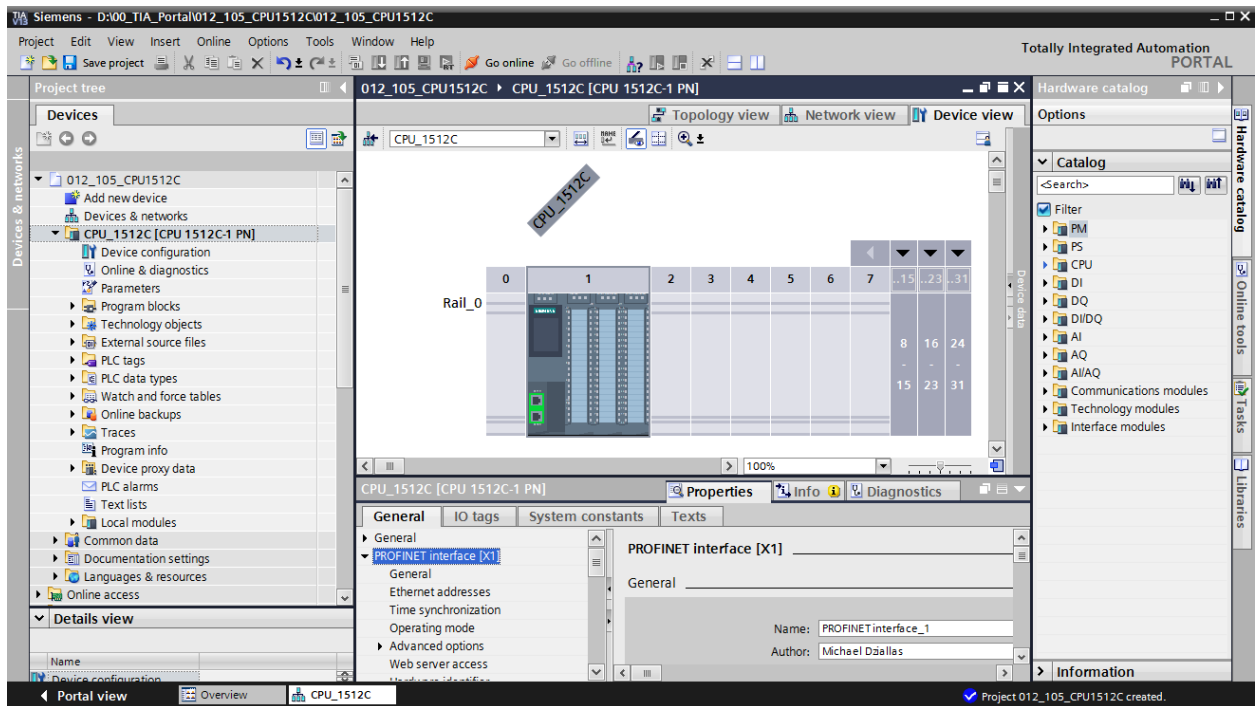
→ A continuación haga clic en "Agregar (Add)".



Nota: Es posible que para una determinada CPU existan variantes con características funcionales diferentes (memoria de trabajo, memoria interna, funciones tecnológicas, etc.). En ese caso, asegúrese de que la CPU seleccionada se corresponde con el hardware existente.

Nota: A menudo se encuentran disponibles diferentes versiones de firmware para un mismo hardware. En ese caso, se recomienda utilizar la versión de firmware más reciente (ya preseleccionada) y actualizar la CPU si fuera necesario.

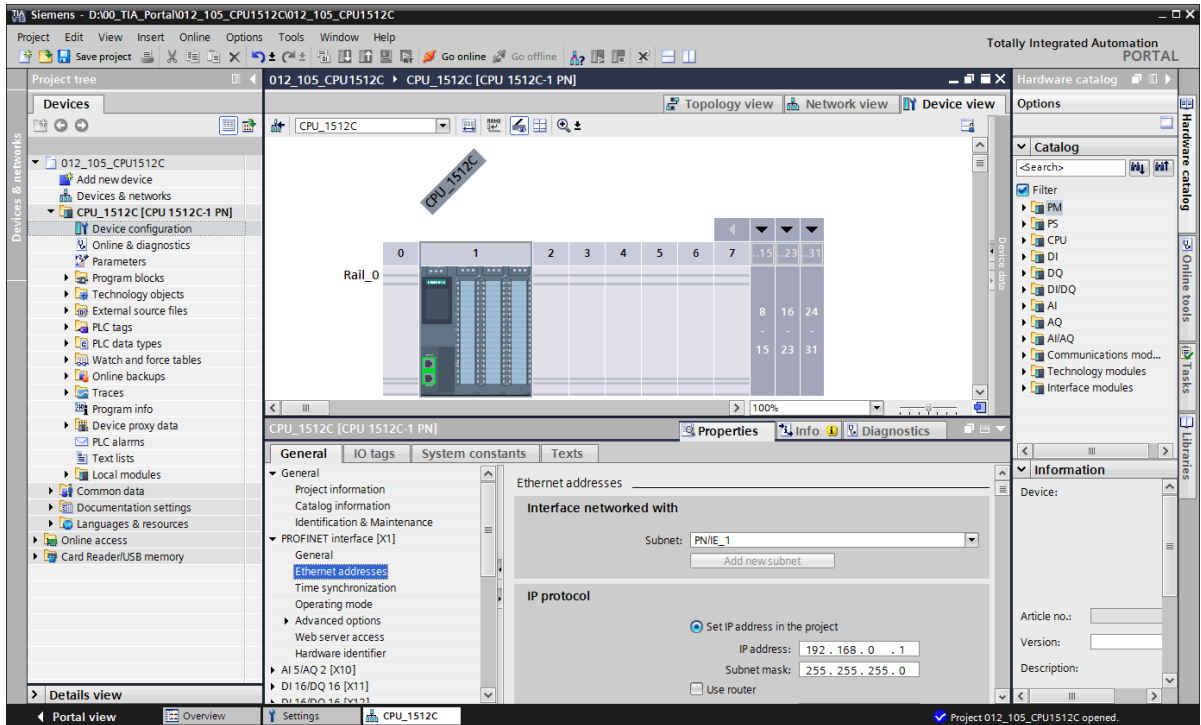
→ El TIA Portal pasa automáticamente a la vista del proyecto y, en la configuración del dispositivo, muestra la CPU seleccionada en el slot 1 de un perfil soporte.



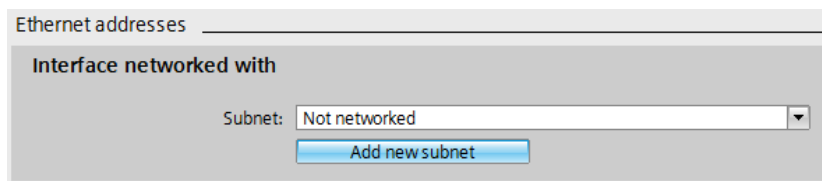
Nota: Ahí podrá configurar la CPU en función de las especificaciones relevantes. Aquí pueden ajustarse las opciones de la interfaz PROFINET, el comportamiento en arranque, el ciclo, la carga de comunicación y muchas más opciones.

7.3 Configuración de la interfaz Ethernet de la CPU 1512C-1 PN

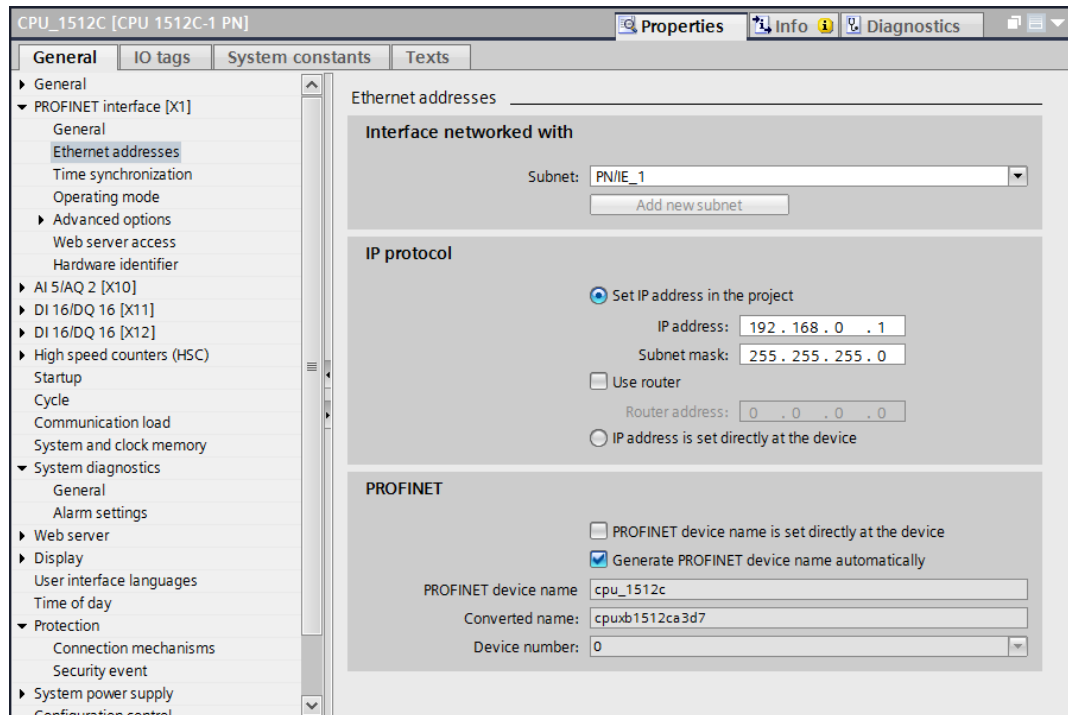
- Seleccione la CPU haciendo doble clic.
- En → "Propiedades (Properties)", abra el menú → "Interfaz PROFINET [X1] (PROFINET interface [X1])" y seleccione la entrada → "Direcciones Ethernet (Ethernet addresses)".



- En "Interfaz interconectada con (Interface networked with)" solo existe la opción "No interconectada (Not networked)".
- Pulse el botón → "Agregar nueva subred (Add new subnet)" para agregar una subred Ethernet.

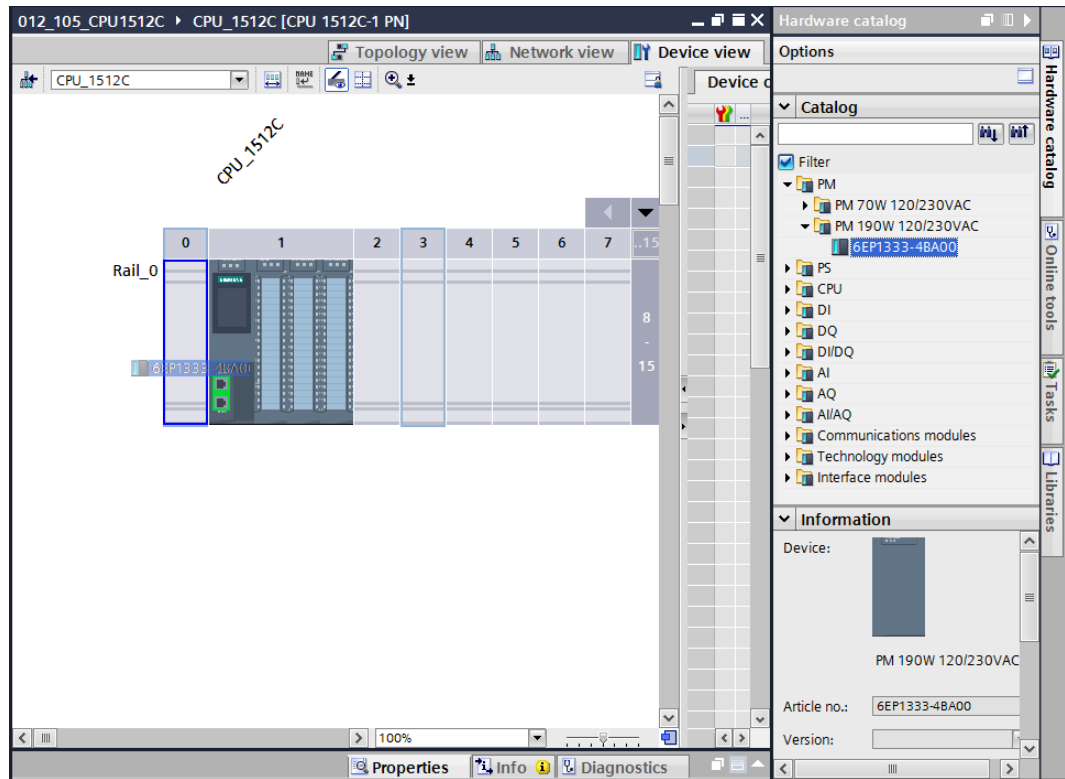


→ No modifique los datos de las opciones "Dirección IP (IP address)" y "Máscara de subred (Subnet mask)".

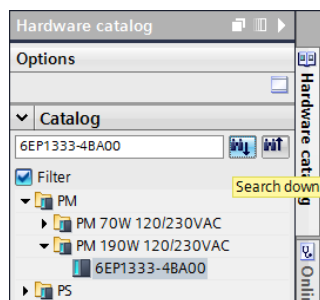


7.4 Agregar el módulo de potencia PM 190W 120/230VAC

- Elija el módulo correcto en el catálogo de hardware y agregue el módulo de potencia en el slot 0. (→ Catálogo de hardware (Hardware catalog) → PM → PM 190W 120/230VAC (referencia 6EP1333-4BA00) → slot 0)



Nota: Para seleccionar el módulo de potencia basta con introducir la referencia en el campo de búsqueda y, a continuación, hacer clic en el icono "Búsqueda descendente (Search down)". El catálogo de hardware se abre en el punto deseado.



Notas:

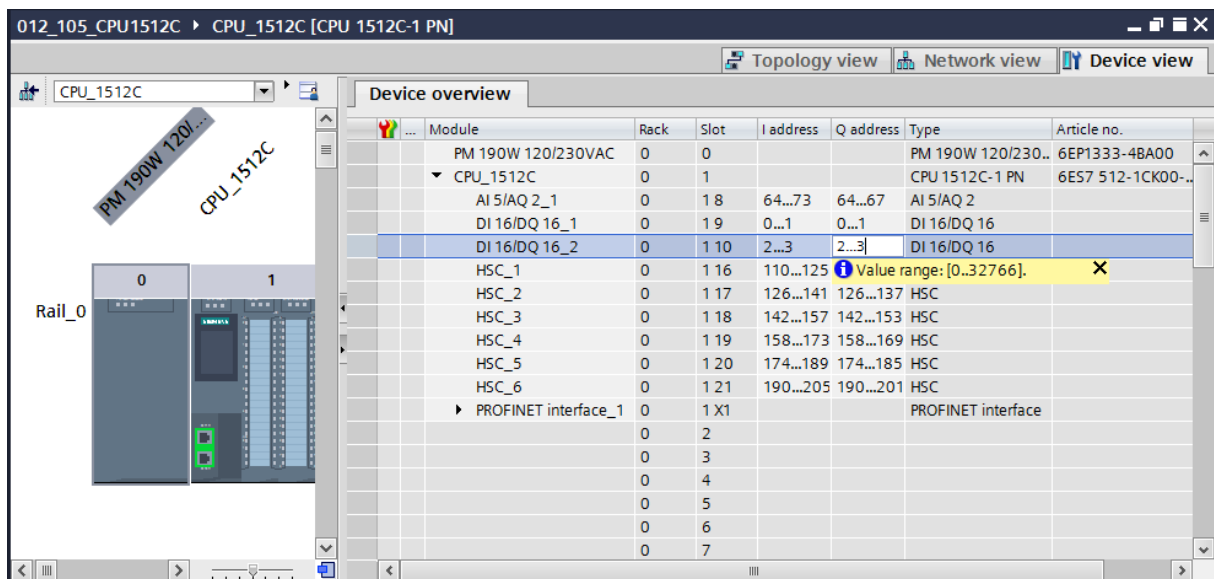
Si hace doble clic en un módulo del catálogo de hardware, el módulo se agrega en el siguiente slot libre que corresponda.

Tal y como sucede con el módulo de potencia, si un módulo solo está previsto para un slot, en la configuración del dispositivo no puede posicionarse en otros lugares.

7.5 Configuración de las áreas de direcciones para las entradas y salidas digitales y analógicas

El proyectista de la instalación determina las áreas de direcciones de las señales empleadas en el proceso de manera que se correspondan con la documentación de instalaciones. Ver capítulo 5 Planificación.

- En la sección "Vista general de dispositivos (Device overview)", asegúrese de que las áreas de direcciones del contador rápido que no se utilizan aquí (HSC / HighSpeedCounter) se encuentran por encima de 100. (→ Vista general de dispositivos (Device overview) → HSC_1 hasta HSC_6 → Dirección E (I-address) → 110... 205 → Dirección S (Q-address) → 110...201)
- Ajuste las entradas y salidas analógicas en las áreas de direcciones correctas a partir de 64.... (→ Vista general de dispositivos (Device overview) → AI5/AQ2 → Slot 1 8 → Dirección E (I-address) → 64...73 → Dirección S (Q-address) → 64...67)
- Ajuste las entradas y salidas digitales en las áreas de direcciones correctas a partir de 0.... (→ Vista general de dispositivos (Device overview) → DI16/DQ16 → Slot 1 9 → Dirección E (I-address) → 0...1 → Dirección S (Q-address) → 0...1 → DI16/DQ16 → Slot 1 10 → Dirección E (I-address) → 2...3 → Dirección S (Q-address) → 2...3)



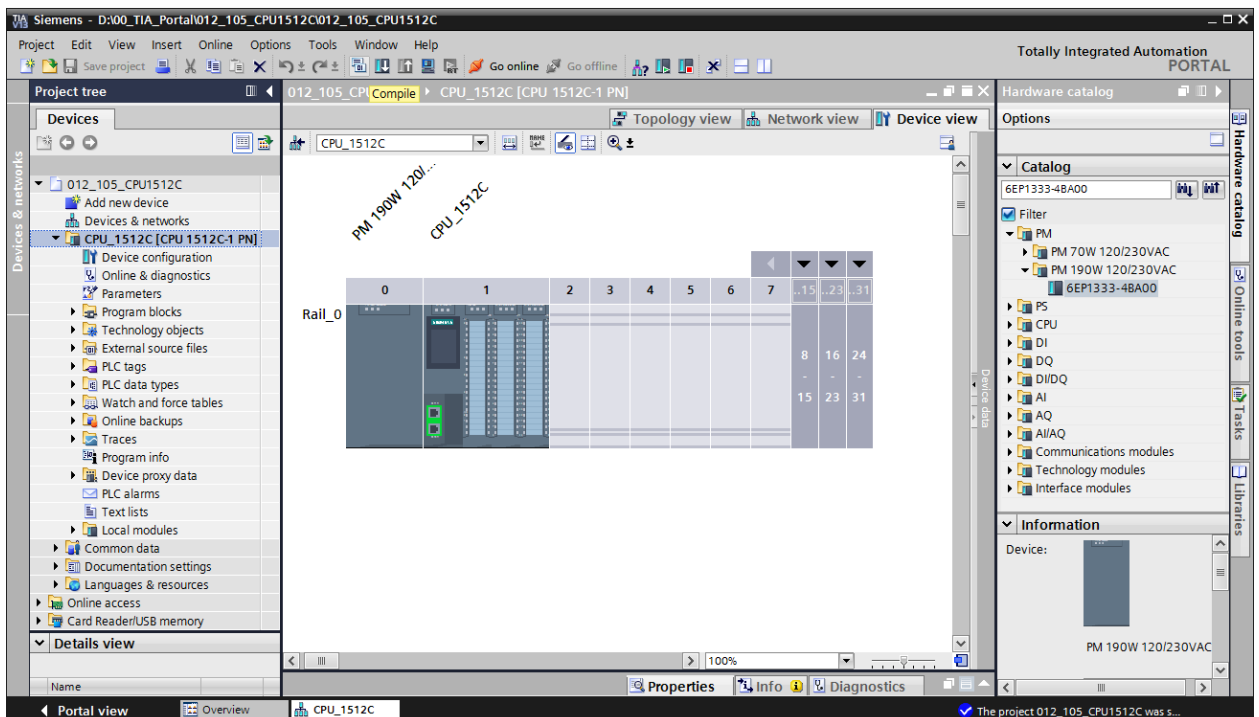
Nota: Muestre u oculte la vista de dispositivos haciendo clic en las pequeñas flechas situadas junto a "Datos del dispositivo (Device data)", en el lado derecho de la configuración hardware.



Nota: Antes de poder ajustar las áreas de direcciones para las entradas y salidas digitales y analógicas, debe desplazar las áreas de dirección del contador rápido (HSC) a áreas superiores.

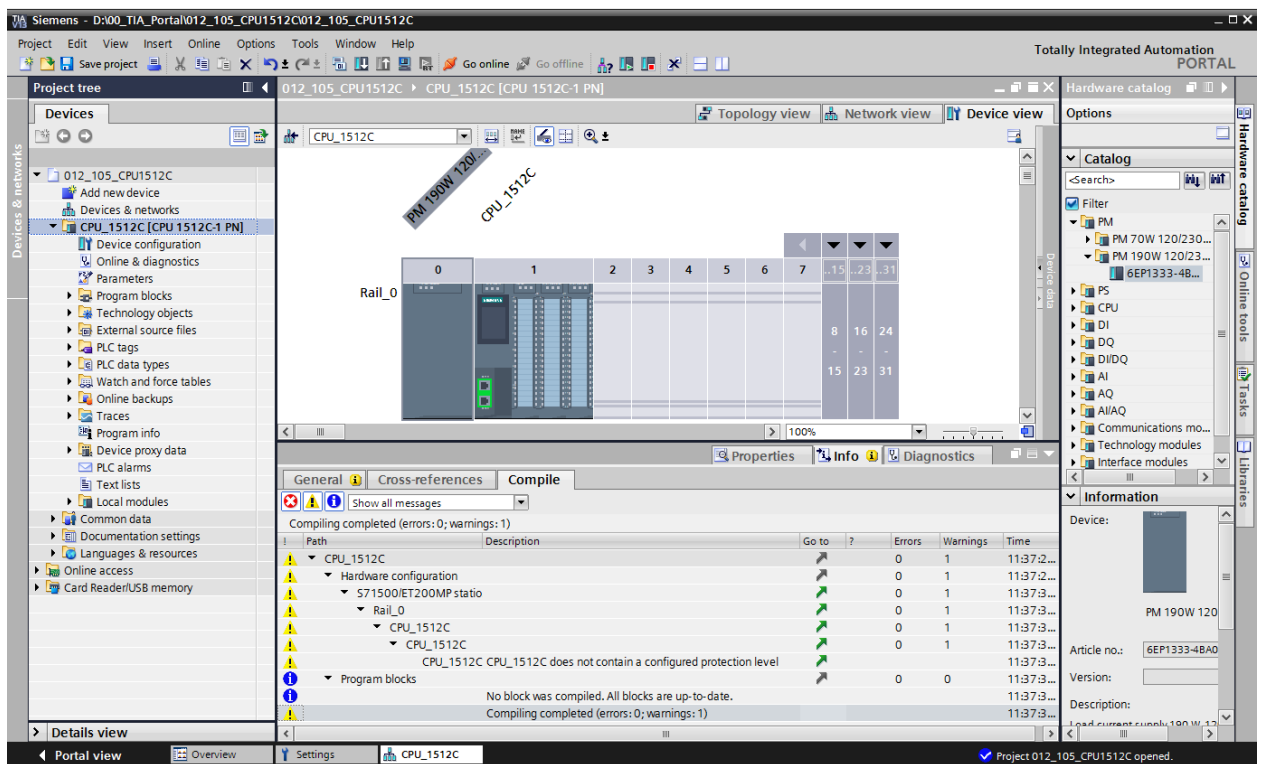
7.6 Guardar y compilar la configuración hardware

- Antes de compilar la configuración hardware, guarde el proyecto haciendo clic en el botón →  **Save project**. Puede compilar la CPU con la configuración hardware seleccionando la carpeta → "CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" y, a continuación, haciendo clic en el icono →  "Compilar (Compile)".



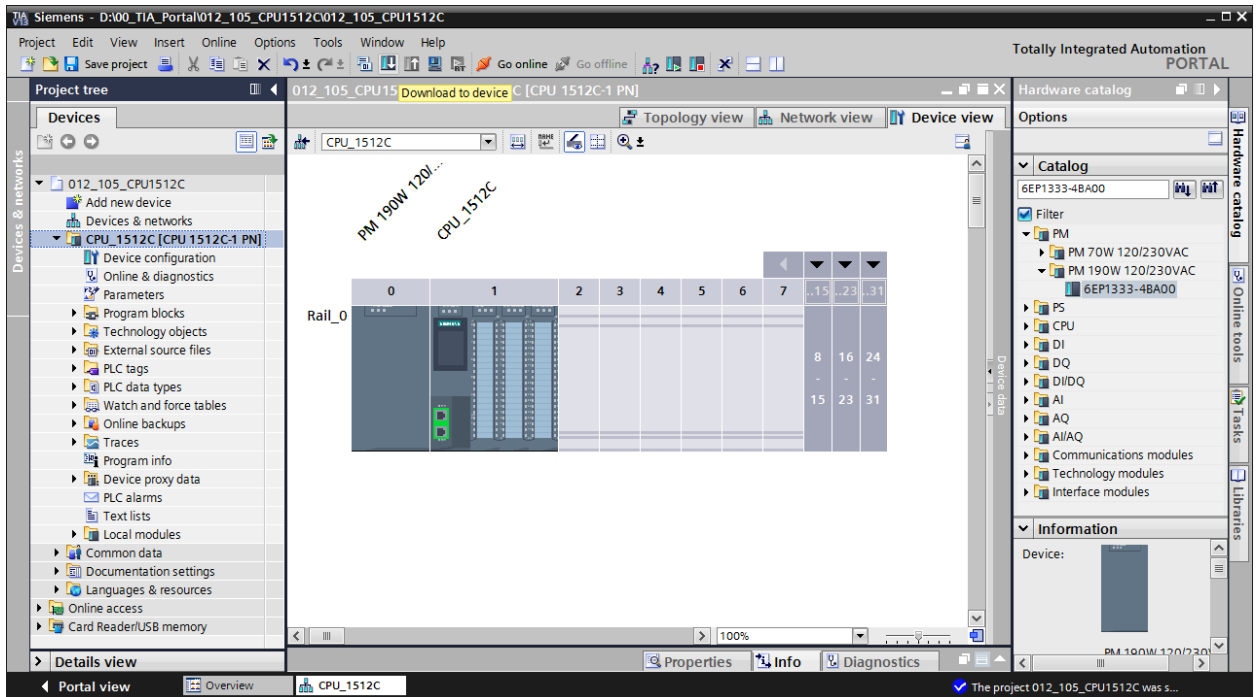
Nota: Durante la edición de un proyecto conviene ir guardándolo con regularidad, ya que los proyectos no se guardan automáticamente. Solo se pregunta si se desea guardar el proyecto al cerrar el TIA Portal.

→ Si la compilación finaliza sin errores, aparece la siguiente imagen.

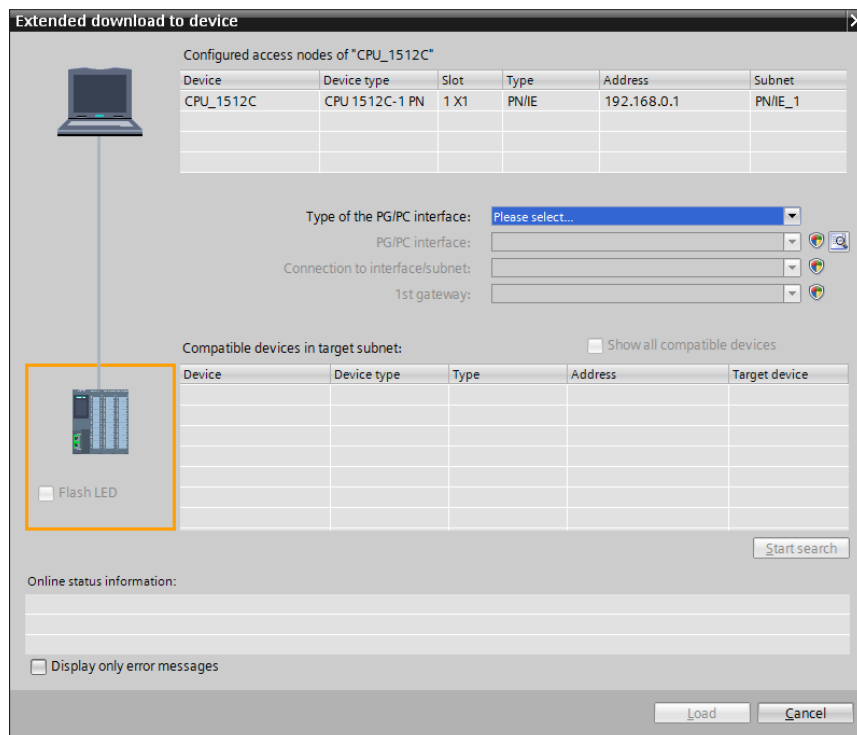


7.7 Carga de la configuración hardware en el dispositivo

- Para cargar toda la CPU en el dispositivo, vuelve a marcar la carpeta → "CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" y haga clic en el icono  → "Cargar en dispositivo (Download to device)"

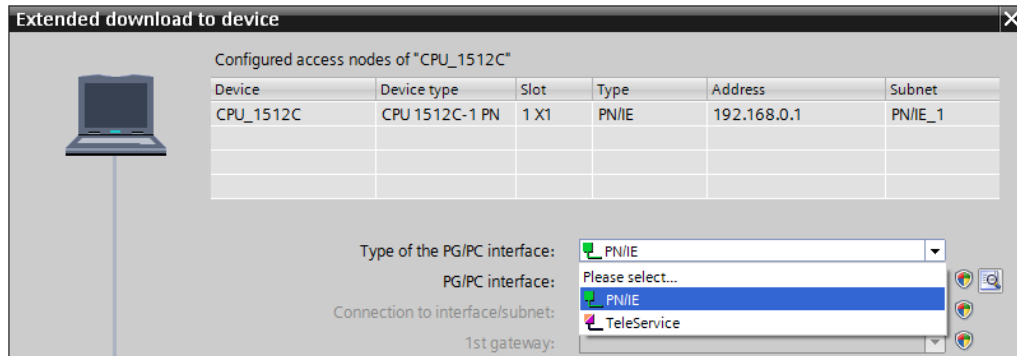


- Se abre el administrador de la configuración de propiedades de conexión (carga ampliada).

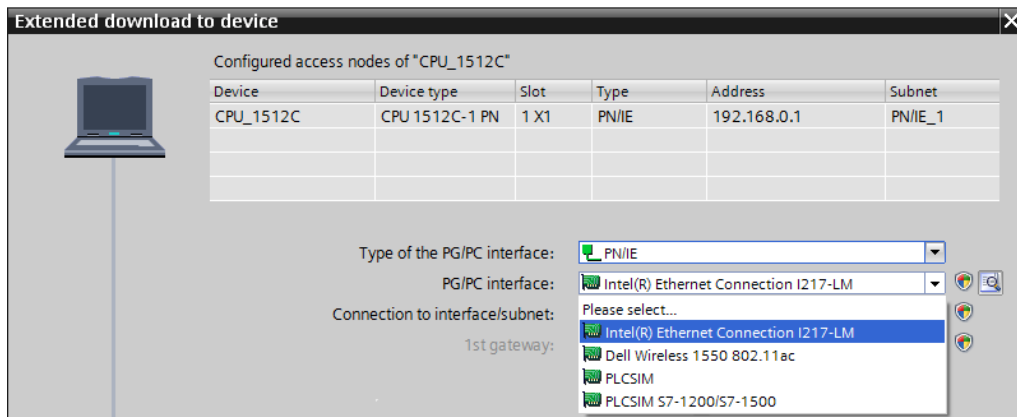


→ En primer lugar, seleccione la interfaz correcta. Esto se lleva a cabo en tres pasos.

→ Tipo de interfaz PG/PC (Type of the PG/PC interface) → PN/IE

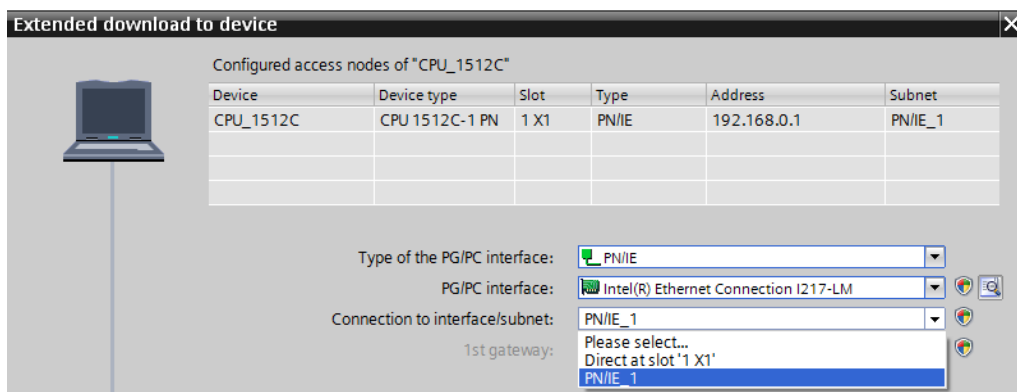


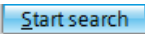
→ Interfaz PG/PC (PG/PC interface) → aquí, p. ej.: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM

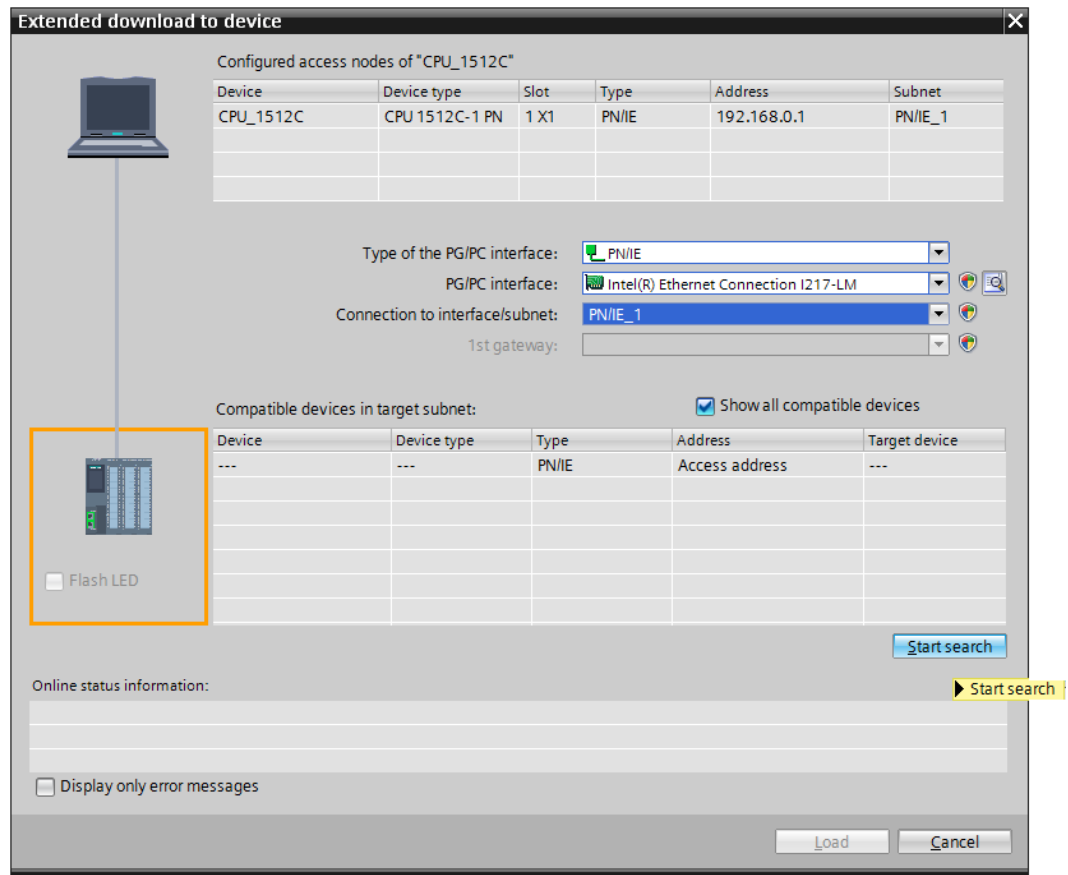


Nota: La interfaz PG/PC que se emplea aquí depende de la tarjeta de interfaz *ETHERNET* de la programadora

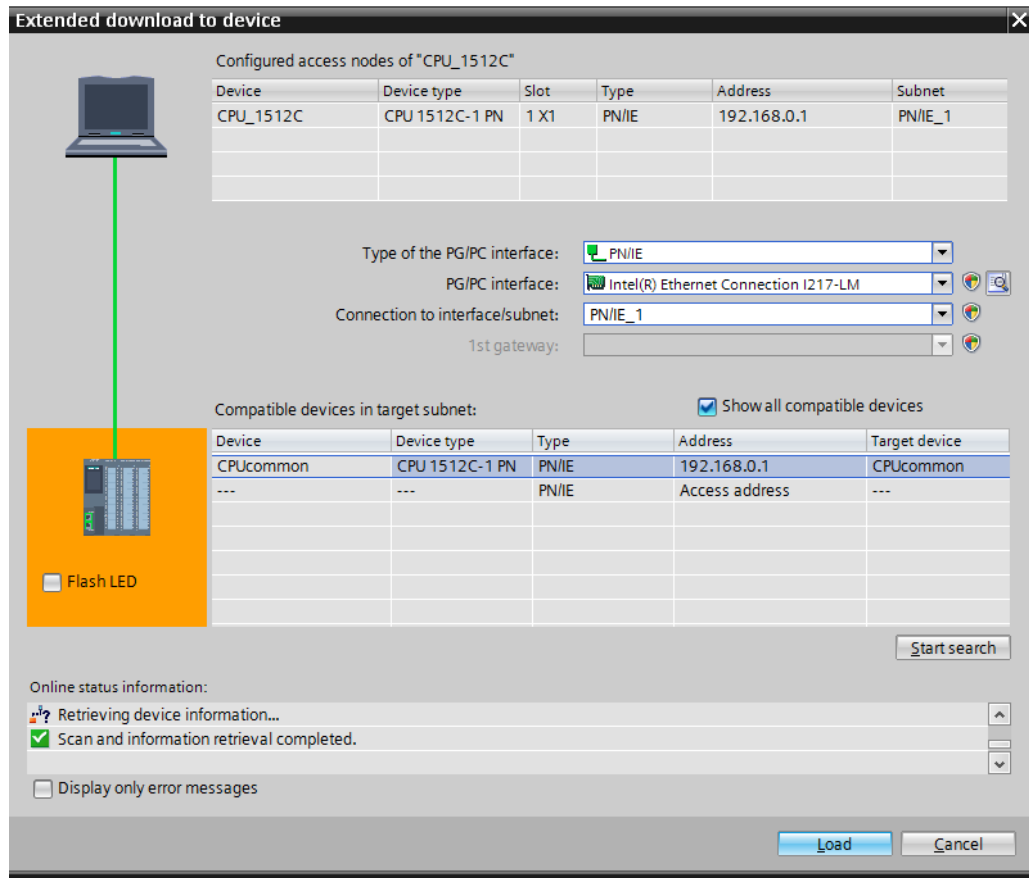
→ Conexión con interfaz/subred (Connection to the interface/subnet) → "PN/IE_1"



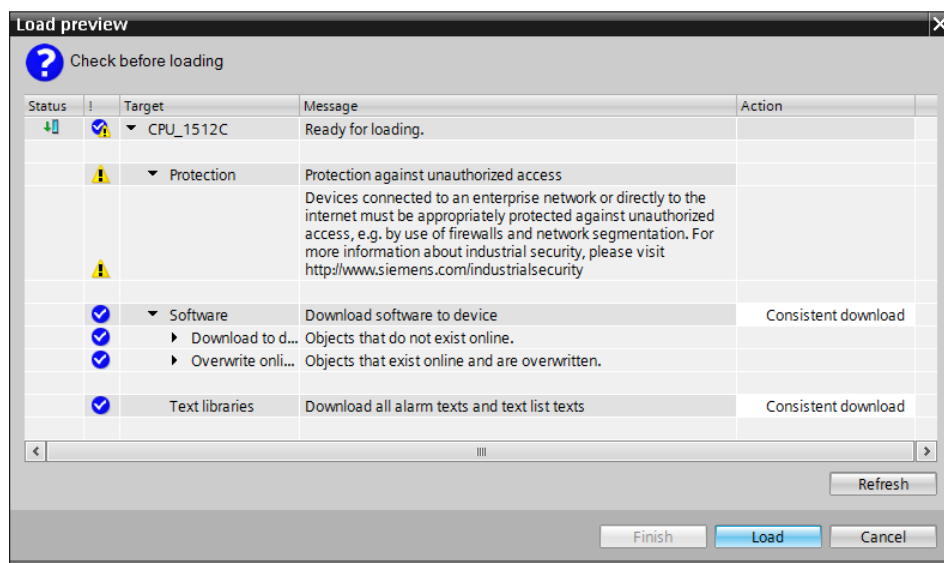
→ A continuación, active la casilla → "Mostrar todos los dispositivos compatibles (Show all compatible devices)" e inicie la búsqueda de dispositivos de la red haciendo clic en el botón →  .



- Si la CPU aparece en la lista "Dispositivos compatibles en la subred de destino" (Compatible devices in target subnet)", selecciónela e inicie la carga. (→ CPU 1512C-1 PN → "Cargar (Load)")

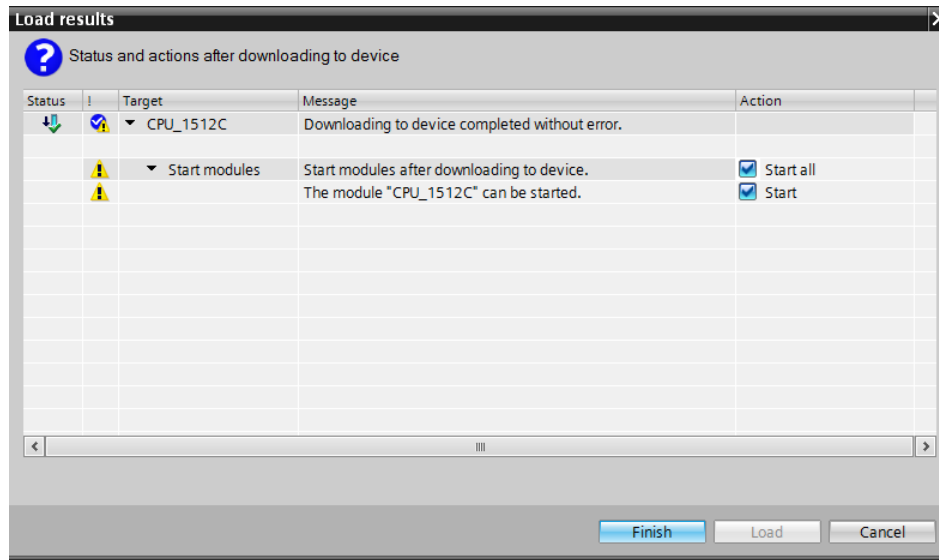


- A continuación se muestra una vista preliminar. Confirme la ventana de control → "Sobrescribir todo (Overwrite all)" y continúe con → "Cargar (Load)".

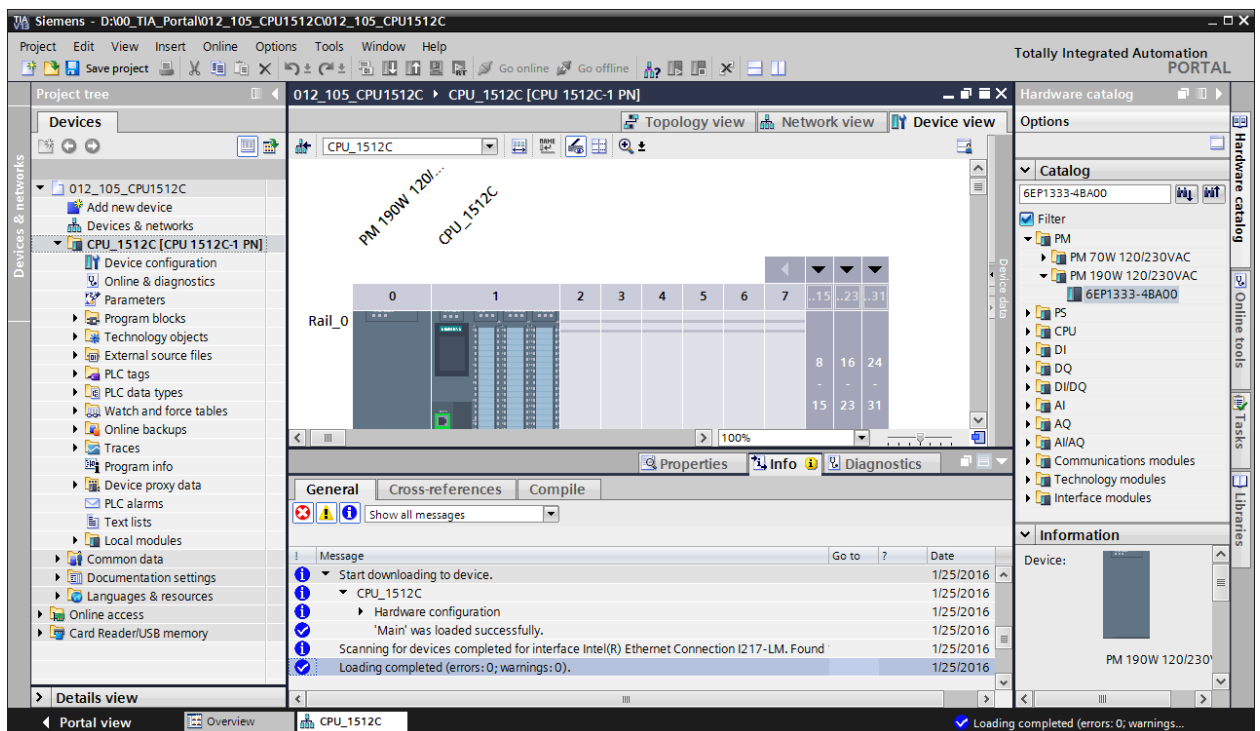


Nota: En "Vista preliminar de la carga (Load Preview)" debería verse el icono  en las líneas donde se realizan acciones. Encontrará más información al respecto en la columna "Mensaje (Message)".

- Ahora seleccione la opción → "Iniciar todo (Start all)" antes de finalizar la operación de carga con → "Finalizar (Finish)".

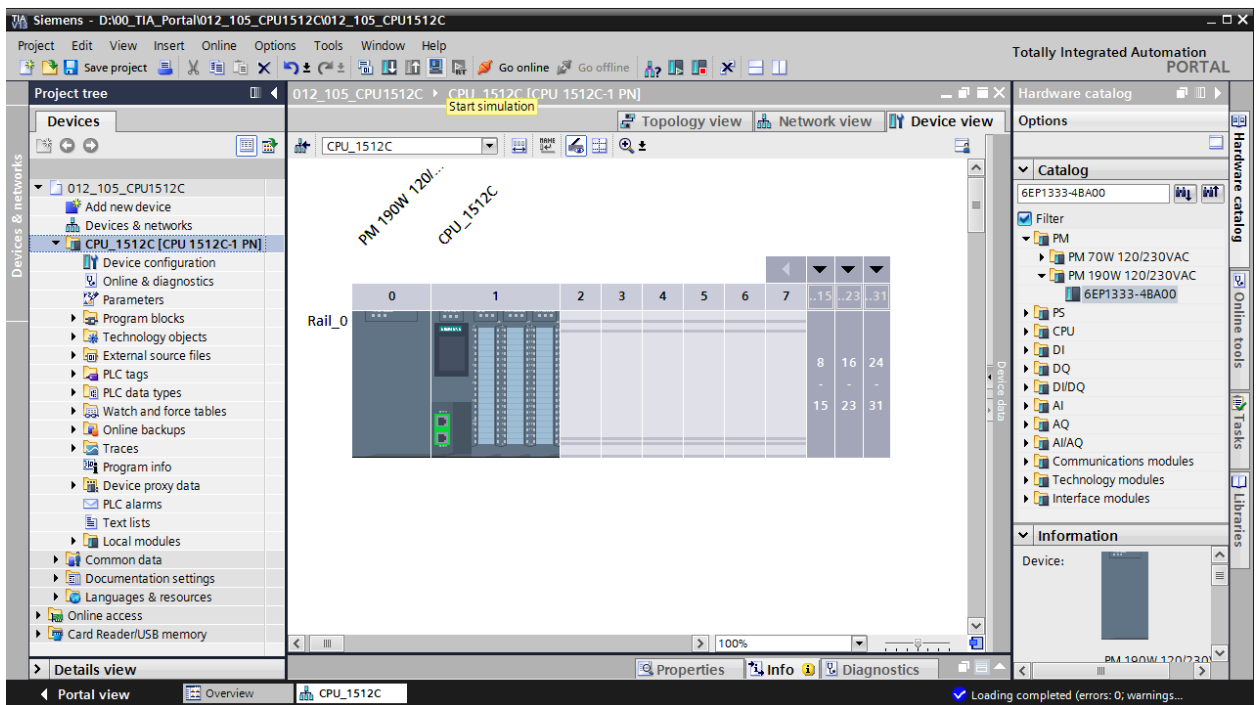


- Si la carga finaliza correctamente, volverá a abrirse la vista del proyecto automáticamente. En el cuadro informativo situado bajo "General" encontrará un informe de carga. Este informe puede servir para buscar errores si la carga no se ha realizado correctamente.

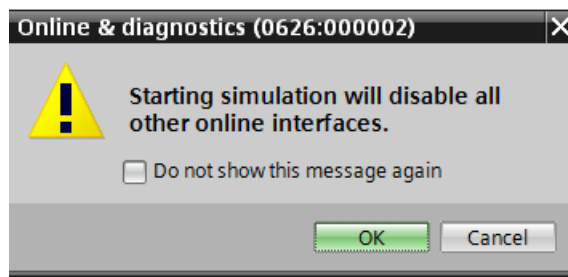


7.8 Carga de la configuración hardware en la simulación PLCSIM (opcional)

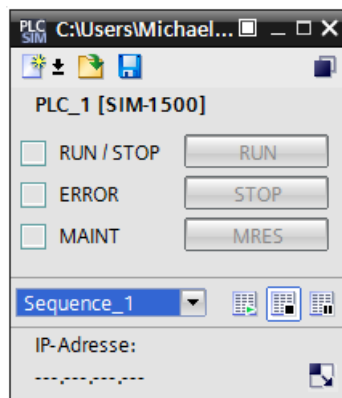
- Si no se dispone de hardware, existe la **alternativa** de cargar la configuración hardware en una simulación de PLC (S7-PLCSIM).
- Para ello, primero inicie la simulación seleccionando la carpeta → "CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" y haciendo clic en el icono  → "Iniciar simulación (Start simulation)".



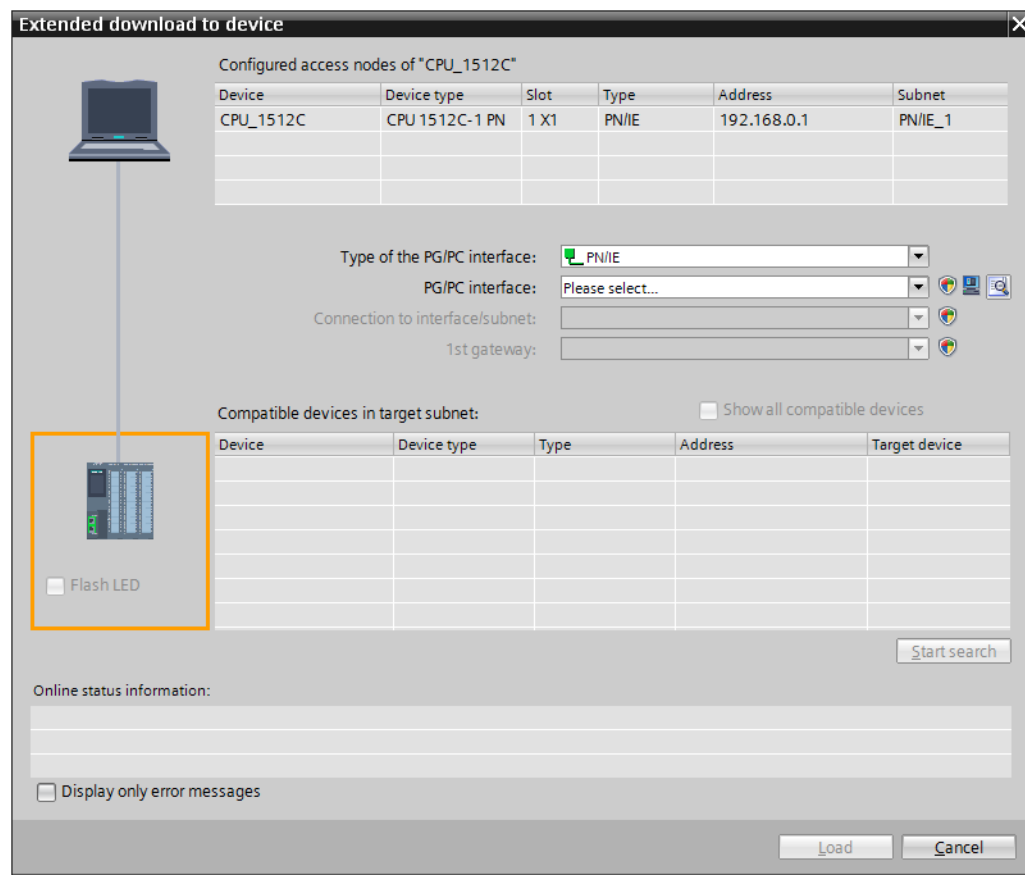
- Se le notificará que van a desactivarse las demás interfaces online; confirme el mensaje con → "Aceptar (OK)".



→ Se iniciará el software "S7-PLCSIM" en una ventana independiente de la vista compacta.

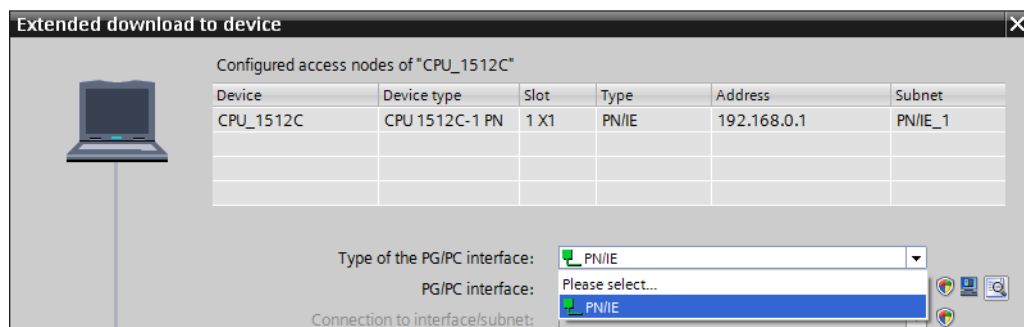


→ Poco después se abre el administrador de la configuración de propiedades de conexión (carga ampliada).

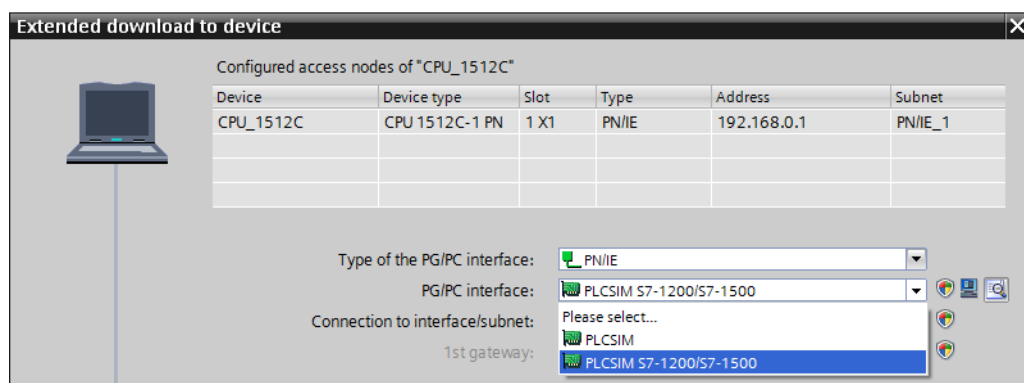


→ En primer lugar, seleccione la interfaz correcta. Esto se lleva a cabo en tres pasos.

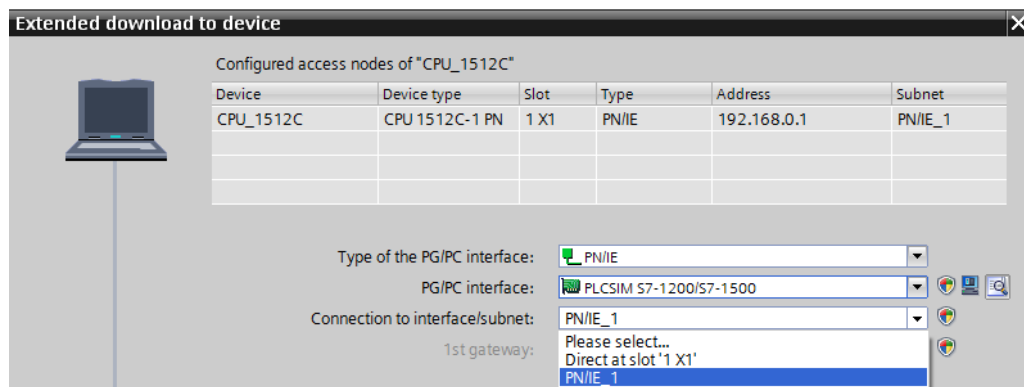
→ Tipo de interfaz PG/PC (Type of the PG/PC interface) → PN/IE



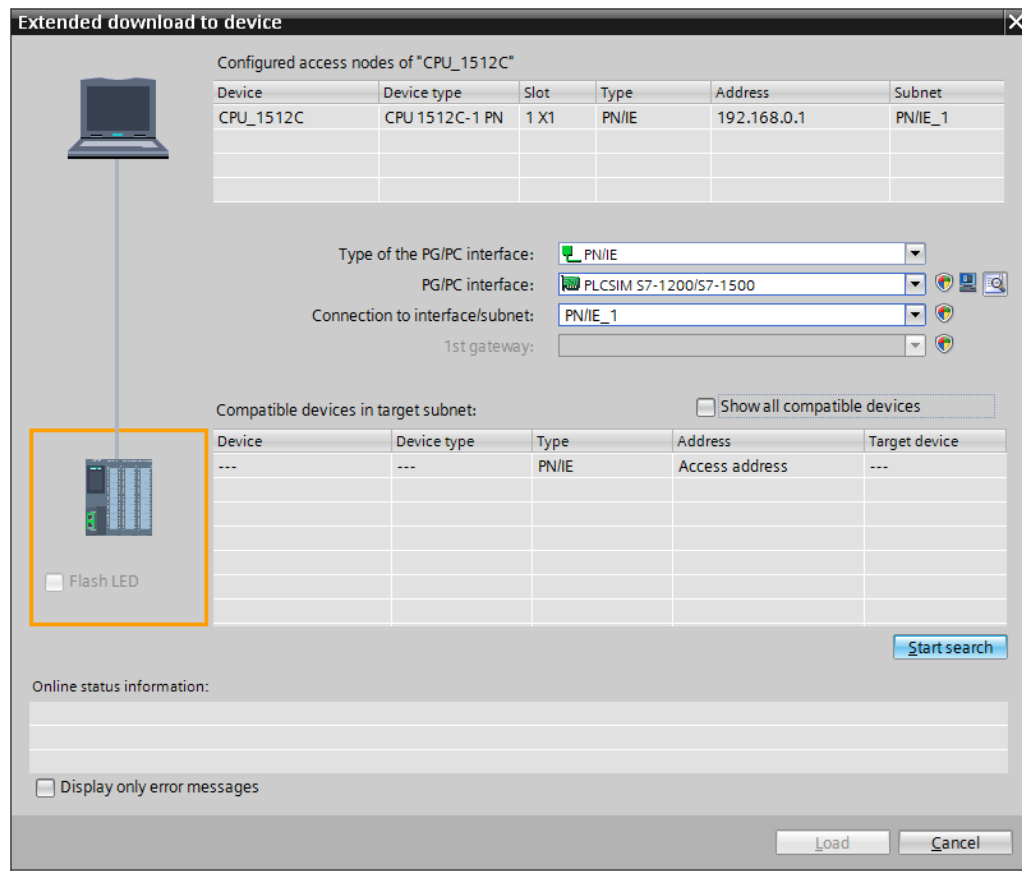
→ Interfaz PG/PC (PG/PC interface) → PLCSIM S7-1200/S7-1500



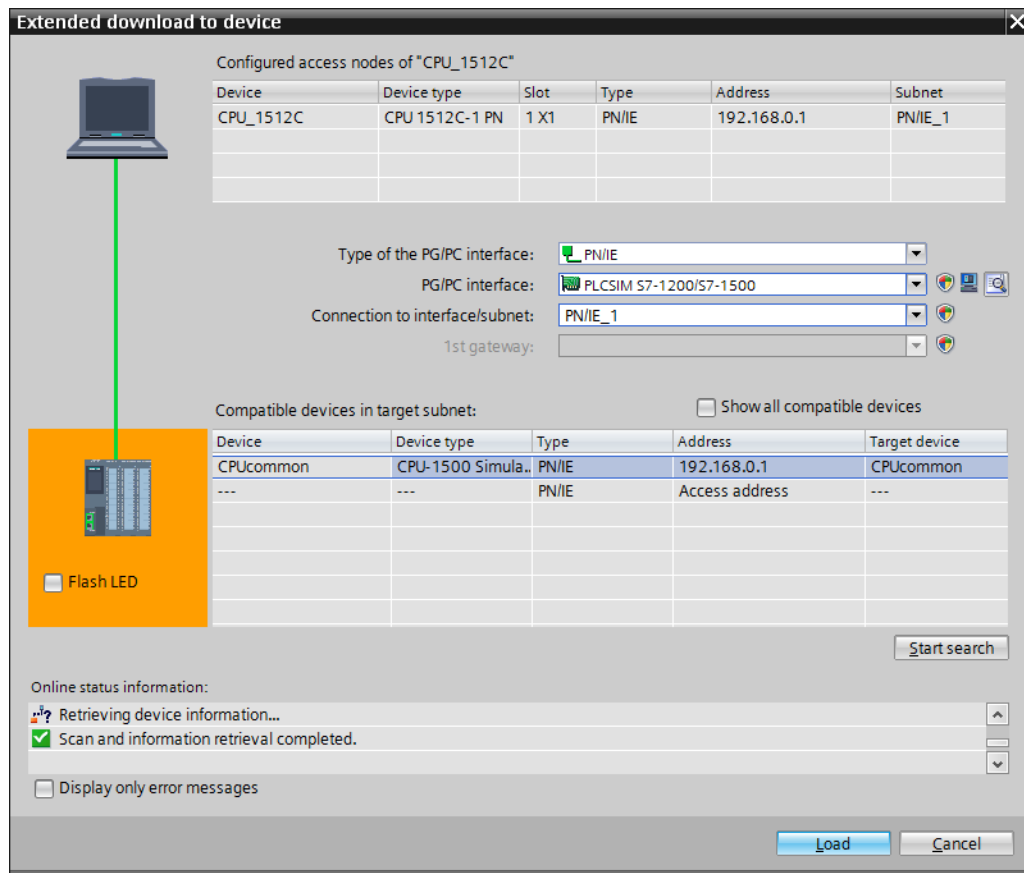
→ Conexión con interfaz/subred (Connection to the interface/subnet) → "PN/IE_1"



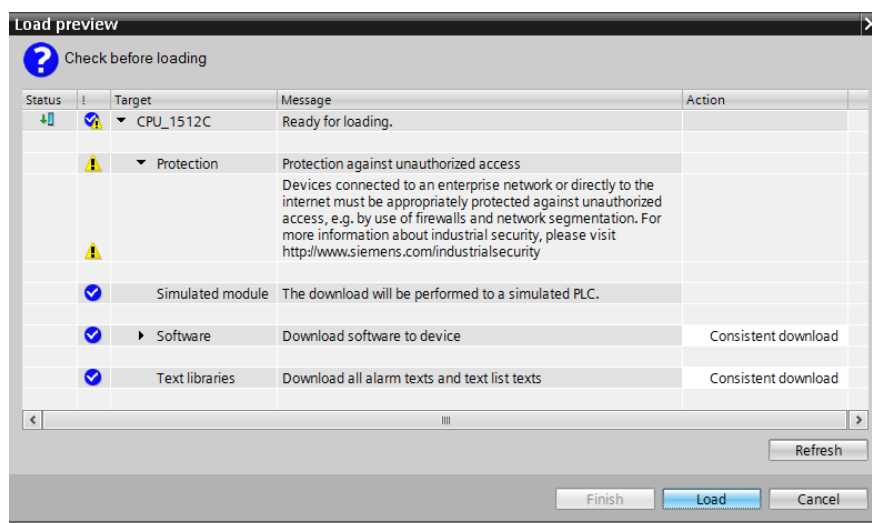
→ A continuación, active la casilla → "Mostrar todos los dispositivos compatibles (Show all compatible devices)" e inicie la búsqueda de dispositivos de la red haciendo clic en el botón → **Start search** .



- Si la simulación aparece en la lista "Dispositivos compatibles en la subred de destino (Compatible devices in target subnet)", selecciónela e inicie la carga.
 (→ "CPU-1500 Simulation" → "Cargar (Load)").

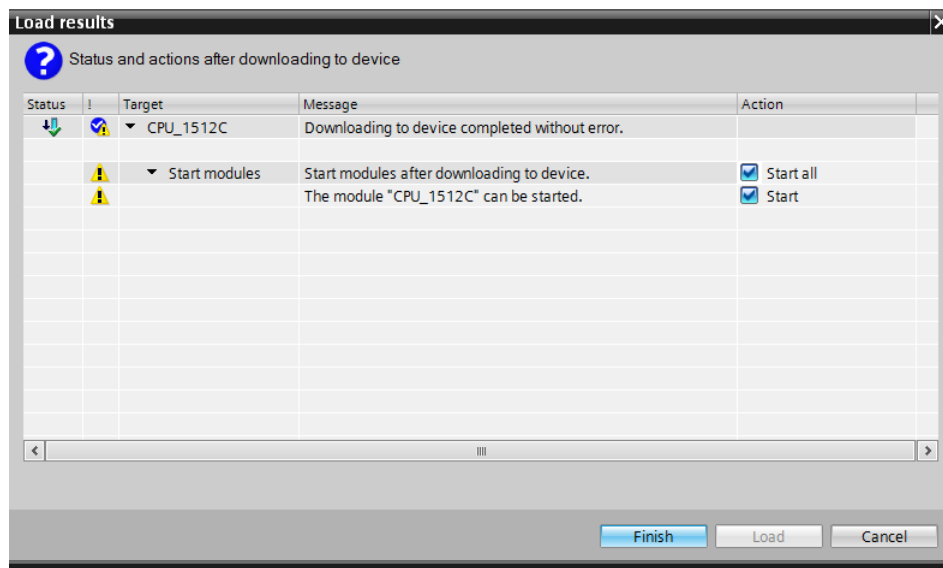


- A continuación se muestra una vista preliminar. Confirme la ventana de control
 → "Sobrescribir todo (Overwrite all)" y continúe con → "Cargar (Load)".

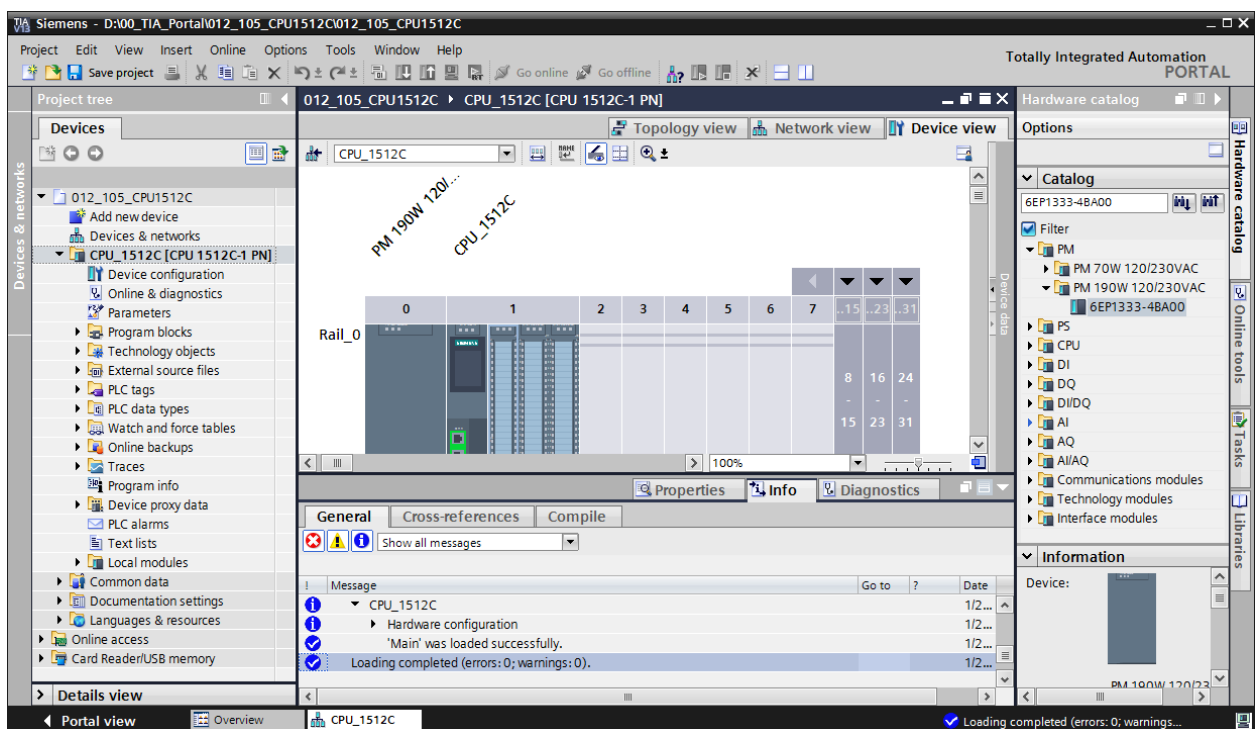


Nota: En "Vista preliminar de la carga (Load Preview)" debería verse el icono  en las líneas donde se realizan acciones. Encontrará más información al respecto en la columna "Mensaje (Message)".

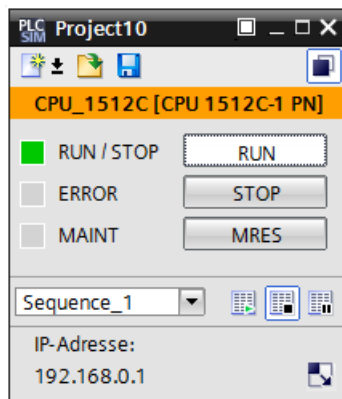
→ Ahora seleccione la opción → "Iniciar todo (Start all)" antes de finalizar la operación de carga con → "Finalizar (Finish)".



→ Si la carga finaliza correctamente, volverá a abrirse la vista del proyecto automáticamente. En el cuadro informativo situado bajo "General" encontrará un informe de carga. Este informe puede servir para buscar errores si la carga no se ha realizado correctamente.

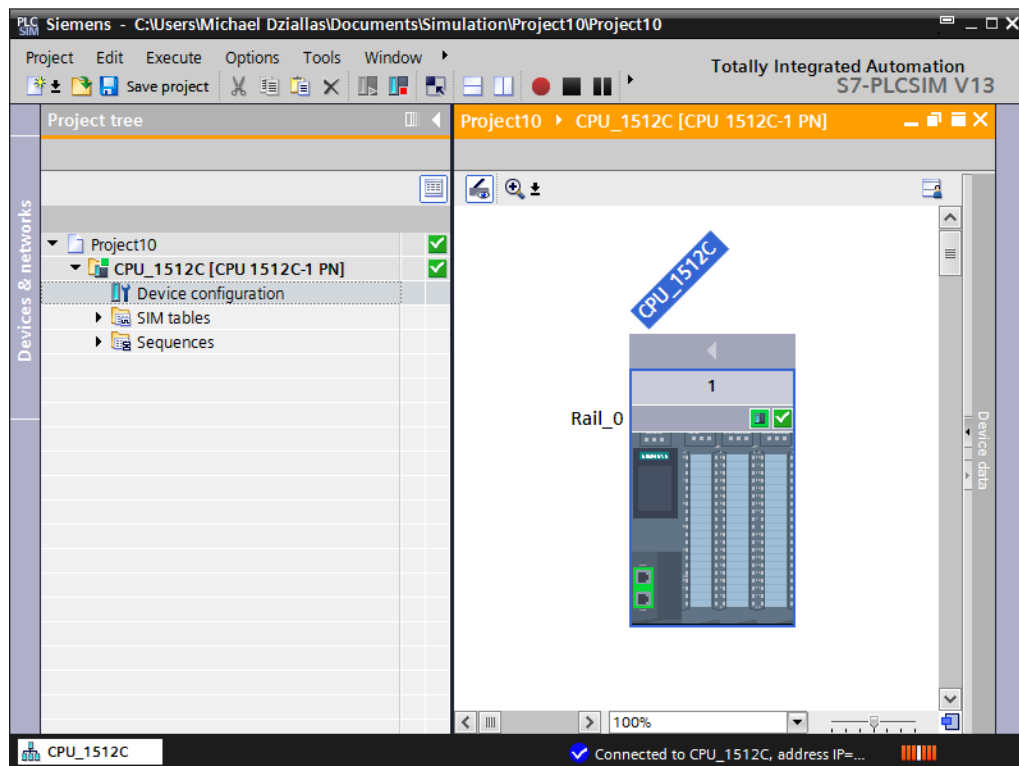


→ La apariencia de la vista compacta de la simulación PLCSIM es la siguiente. Para volver a la vista del proyecto, haga clic en el icono → .



La apariencia de la simulación PLCSIM en la vista del proyecto es la siguiente.

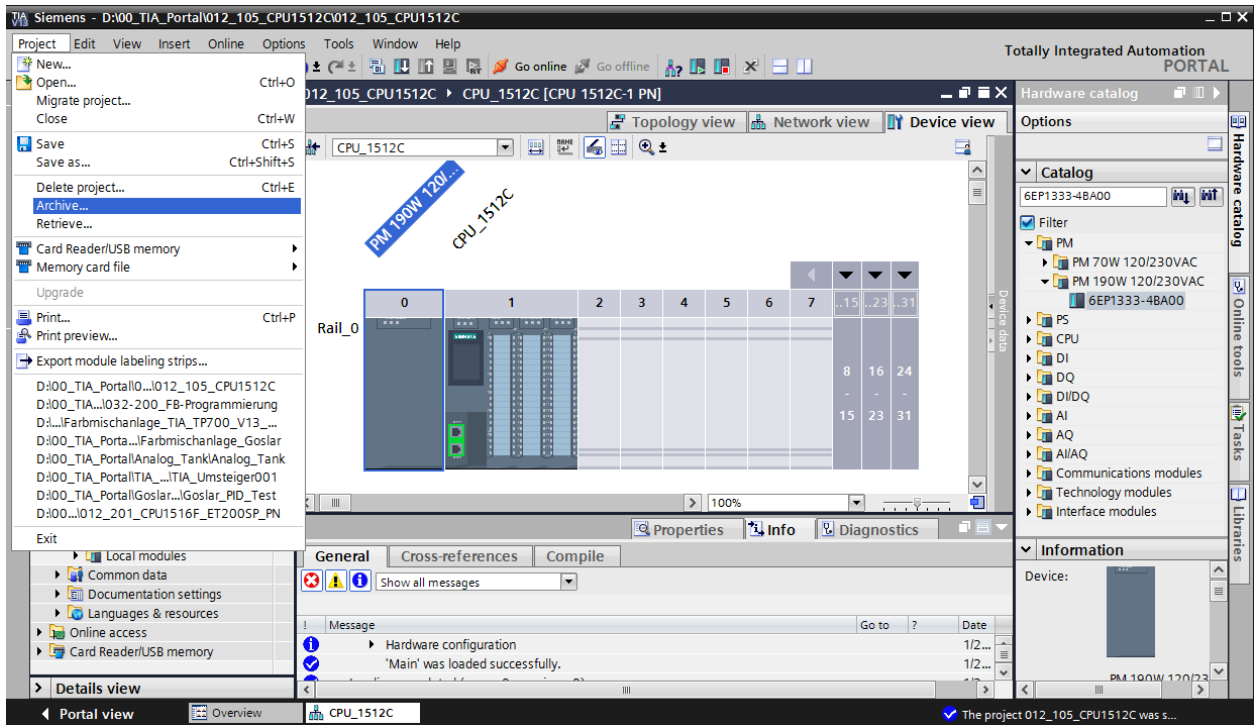
→ Para ver la configuración cargada en la vista del proyecto, haga doble clic en → "Configuración de dispositivos (Device configuration)". Para pasar a la vista compacta de la simulación, haga clic en el icono →  de la barra de menús.



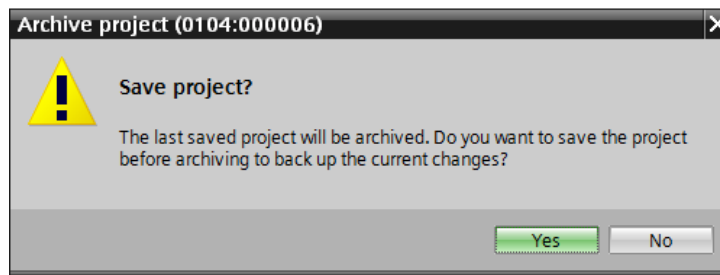
Nota: En este caso no pueden detectarse errores de la configuración hardware, ya que se trata de una simulación.

7.9 Archivado del proyecto

→ El proyecto puede archivar seleccionando la opción → "Archivar... (Archive...)" en la opción de menú → "Proyecto (Project)".



→ Confirme la consulta sobre si desea guardar el proyecto → haciendo clic en "Sí (Yes)".



→ Seleccione la carpeta en la que desee archivar el proyecto y guárdelo con el tipo de archivo "Archivos de proyecto del TIA Portal (TIA Portal project archives)". (→ "Archivos de proyecto del TIA Portal [TIA Portal project archives]" → "SCE_DE_012-105_Hardware configuration_S7-1512C..." → "Guardar [Save]")

7.10 Lista de comprobación

N.º	Descripción	Comprobado
1	Se ha creado el proyecto.	
2	Slot 0: módulo de potencia con la referencia correcta	
3	Slot 1: CPU con la referencia correcta	
4	Slot 1: CPU con la versión de firmware correcta	
5	Slot 1: área de direcciones de las entradas digitales, correcta	
6	Slot 1: área de direcciones de las salidas digitales, correcta	
7	Slot 1: área de direcciones de las entradas analógicas, correcta	
8	Slot 1: área de direcciones de las salidas analógicas, correcta	
9	La configuración hardware se ha compilado sin mensajes de error	
10	La configuración hardware se ha cargado sin mensajes de error	
11	El proyecto se ha archivado correctamente	

8 Ejercicio

8.1 Tarea planteada: ejercicio

La configuración hardware del paquete didáctico SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 y CP 1542-5 (PROFIBUS) todavía no está completa. Inserte el módulo siguiente que falta. Para ello utilice el slot 2 para el procesador de comunicaciones. En las propiedades de la interfaz de Profibus ajuste la dirección PROFIBUS 2 e interconecte esta interfaz con una subred "PROFIBUS_1".

- 1X PROCESADOR DE COMUNICACIONES CP 1542-5 PARA CONECTAR SIMATIC S7-1500 AL PROFIBUS DP, MAESTRO DPV1 O ESCLAVO DP, COMUNICACIÓN S7 Y PG/OP, DIAGNÓSTICO DE SINCRONIZACIÓN HORARIA, CAPACIDAD MENOR (REFERENCIA: 6GK7542-5FX00-0XE0)

8.2 Planificación

Ahora, planifique por su cuenta la implementación de la tarea.

8.3 Lista de comprobación: ejercicio

N.º	Descripción	Comprobado
1	Slot 2: procesador de comunicaciones con la referencia correcta	
2	Slot 2: procesador de comunicaciones con la versión del firmware correcta	
3	Slot 2: interfaz de PROFIBUS interconectada con subred	
4	Slot 2: dirección PROFIBUS correcta	
5	La configuración hardware se ha compilado sin mensajes de error	
6	La configuración hardware se ha cargado sin mensajes de error	
7	El proyecto se ha archivado correctamente	

9 Información adicional

Si desea familiarizarse más con los materiales y profundizar su conocimiento, encontrará información adicional como, p. ej.: primeros pasos, vídeos, tutoriales, aplicaciones, manuales, guías de programación y versiones de prueba del software y el firmware, todo en el siguiente enlace:

www.siemens.com/sce/s7-1500