



SIEMENS

Documentación didáctica SCE

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

Módulo TIA Portal 012-100
Configuración hardware no especificada
con SIMATIC S7-1500

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS

Paquetes SCE apropiados para esta documentación didáctica

Controladores SIMATIC

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F y HMI RT SW**
Referencia.: 6ES7677-2FA41-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**
Referencia.: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety**
Referencia: 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP**
Referencia.: 6ES7516-3AN00-4AB3
- **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 SCE pueden sufrir cambios y ser sustituidos por paquetes actualizados

Encontrará una relación de los paquetes SCE actualmente disponibles en la página:

www.siemens.com/sce/tp y www.siemens.es/sce

Cursos avanzados

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

Más información en torno a SCE

www.siemens.com/sce y www.siemens.es/sce

Nota sobre el uso

La documentación formativa 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 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 de formación básica y avanzada para fines didácticos.

Las excepciones requieren autorización expresa por parte del 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 este documento didáctico de SCE.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Objetivos	6
2	Requisitos	6
3	Hardware y software necesarios	7
4	Teoría.....	8
4.1	Sistema de automatización SIMATIC S7-1500	8
4.1.1	Gama de módulos	10
4.1.2	Ejemplo de configuración	13
4.2	Elementos de mando y visualización de la CPU 1516F-3 PN/DP	14
4.2.1	Vista frontal de la CPU 1516F-3 PN/DP con display integrado.....	14
4.2.2	Indicadores de estado y error	14
4.2.3	Elementos de mando y de conexión de la CPU 1516F-3 PN/DP 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 1516F-3 PN/DP 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	Configuración básica del TIA Portal	25
4.4.7	Configurar la dirección IP en la programadora.....	27
4.4.8	Ajustar 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.....	36
7	Instrucciones paso a paso estructuradas	37

7.1	Creación de un nuevo proyecto.....	37
7.2	Detección del hardware con SIMATIC S7-1500.....	38
7.3	Configuración de la interfaz Ethernet de la CPU 1516F-3 PN/DP	44
7.4	Configuración del nivel de acceso para la CPU 1516F-3 PN/DP.....	45
7.5	Inserción del módulo de potencia PM 190W 120/230VAC	46
7.6	Configuración de las áreas de direcciones de los módulos digitales de entrada y salida	47
7.7	Almacenamiento y compilación de la configuración hardware.....	48
7.8	Carga de la configuración hardware en el dispositivo	49
7.9	Archivación del proyecto.....	54
7.10	Lista de comprobación.....	55
8	Información adicional.....	56

CONFIGURACIÓN HARDWARE NO ESPECIFICADA CON SIMATIC S7-1500

1 Objetivos

En este capítulo aprenderá, en primer lugar, a **crear un proyecto**. Además se le mostrará, en una parte de la tarea, cómo reconocer con ayuda del **TIA Portal** un **hardware** ya estructurado y asignarlo a un proyecto. A continuación se configurará dicho hardware.

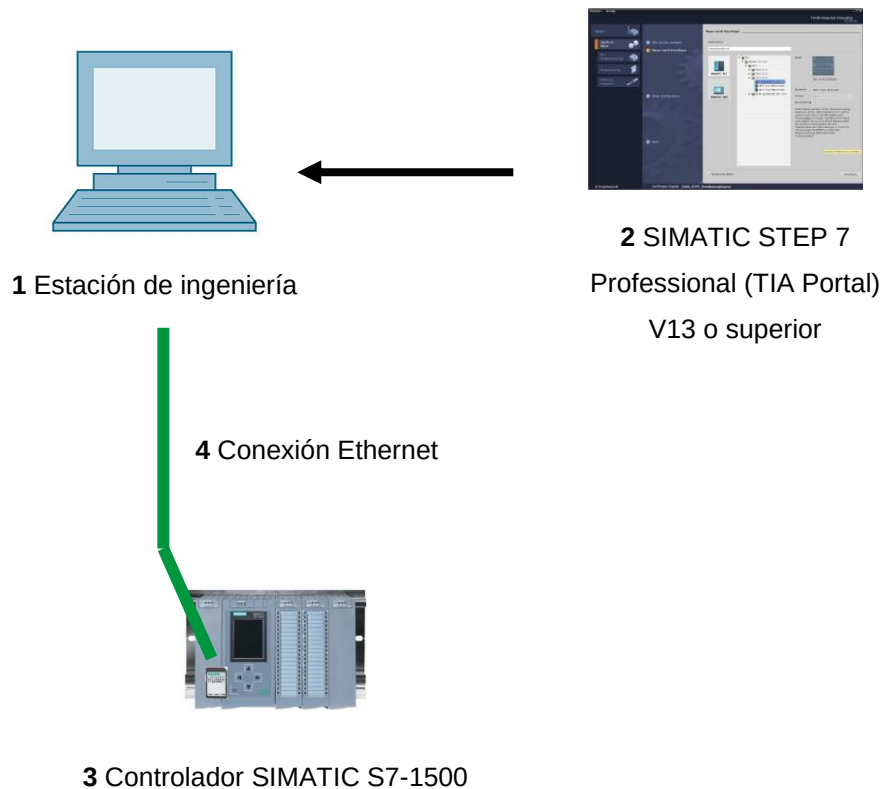
Pueden utilizarse los controladores SIMATIC S7 indicados en el capítulo 3.

2 Requisitos

Para estudiar con provecho este capítulo no necesita haber trabajado capítulos anteriores. Solo se requiere un controlador S7-1500.

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 1516F-3 PN/DP –
firmware V1.6 o superior con Memory Card, 16 DI/16 DO y 2 AI/1 AO
- 4 Conexión Ethernet entre la estación de ingeniería y el controlador



4 Teoría

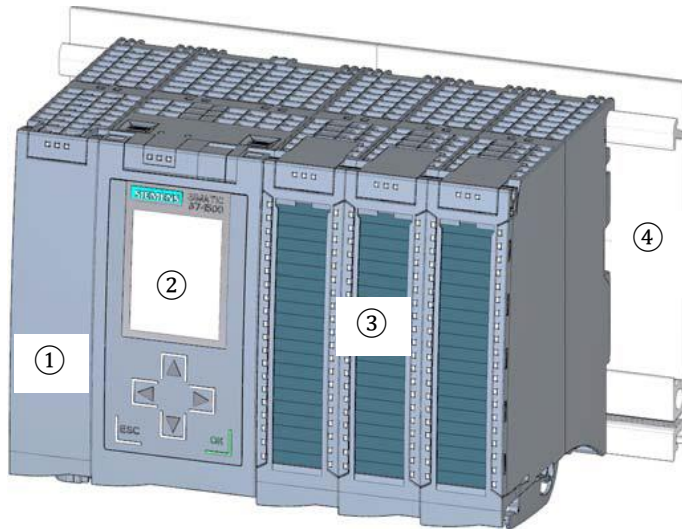
4.1 Sistema de automatización SIMATIC S7-1500

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 una adaptación óptima a la 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 novedades:

- 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 módulos de entradas y salidas para señales digitales y analógicas ③. Los módulos se montan en un perfil soporte con perfil DIN integrado ④. En caso necesario, se pueden utilizar también procesadores de comunicaciones y módulos de función para tareas especiales, como p. ej. control de motor paso a paso.



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 (%I), y reaccionan a través de las direcciones de salida (%Q).

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

4.1.1 Gama de módulos

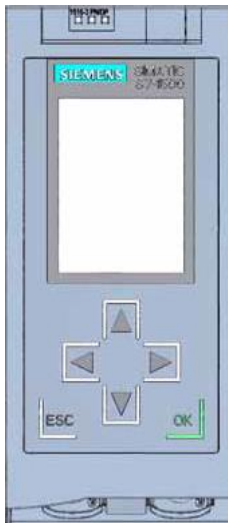
SIMATIC S7-1500 es un sistema de automatización modular que ofrece la siguiente gama de módulos:

Módulos centrales CPU con display integrado

Las CPU, que poseen diversas capacidades funcionales, ejecutan el programa de usuario. Además, los restantes módulos son alimentados a través del bus de fondo por la fuente de alimentación del sistema integrada.

Otras características y funciones de la CPU:

- Comunicación 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 de sistema
- Seguridad integrada (p. ej.: protección de know-how, copia, acceso e integridad)



Módulos de alimentación del sistema PS (tensiones nominales de entrada de 24 V DC a 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 (tensión nominal de entrada 120/230 V AC)

No están conectados al bus de fondo del sistema de automatización S7-1500. La fuente de alimentación de carga suministra 24 V DC a 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.



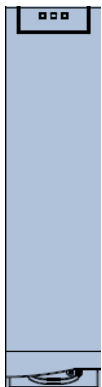
Módulos de periferia

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



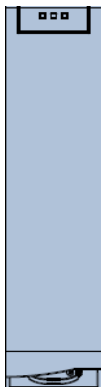
Módulos tecnológicos TM

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 2 GB para guardar 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

La siguiente configuración de un sistema de automatización S7-1500 se utiliza como ejemplo de programación en el presente documento.



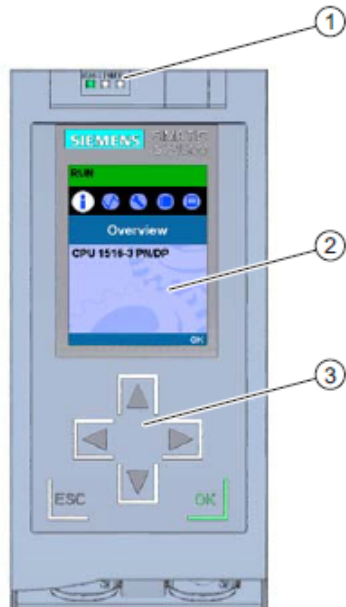
- ① Módulo de alimentación de carga PM con entrada 120/230 V AC, 50 Hz/60 Hz, 190 W y salida 24 V DC/8 A
- ② Módulo central CPU 1516F-3 PN/DP con interfaces PROFIBUS y PROFINET integradas
- ③ Módulo de periferia 32x entrada digital DI 32x24VDC HF
- ④ Módulo de periferia 32x salida digital DQ 32x24VDC/0.5A HF
- ⑤ Módulo de periferia 8x entrada analógica AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ Módulo de periferia 4x salida analógica AQ 4xU/I ST

4.2 Elementos de mando y visualización de la CPU 1516F-3 PN/DP

La figura siguiente muestra los elementos de mando y visualización de una CPU 1516F-3 PN/DP

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

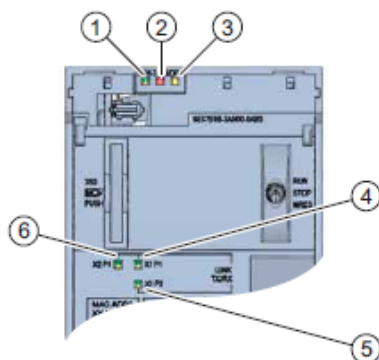
4.2.1 Vista frontal de la CPU 1516F-3 PN/DP con display integrado



- ① Indicadores LED para estado operativo actual y estado de diagnóstico de la CPU
- ② Display
- ③ Teclas de mando

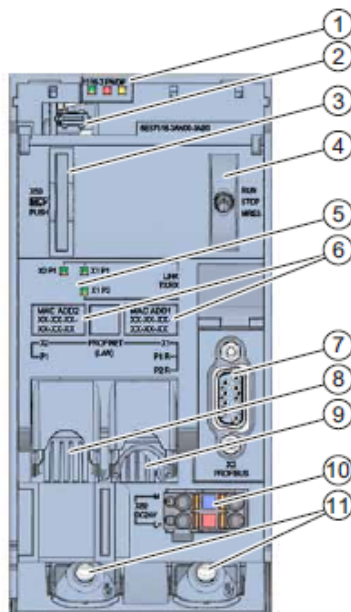
4.2.2 Indicadores de estado y error

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)
- ⑥ LED LINK RX/TX para puerto X2 P1 (LED amarillo/verde)

4.2.3 Elementos de mando y de conexión de la CPU 1516F-3 PN/DP detrás de la tapa frontal



- ① Indicadores LED para estado operativo actual y estado de diagnóstico de la CPU
- ② Conexión del display
- ③ Ranura para la SIMATIC Memory Card
- ④ Selector de modo
- ⑤ Indicadores LED para los 3 puertos de las interfaces PROFINET X1 y X2
- ⑥ Direcciones MAC de las interfaces
- ⑦ Interfaz PROFIBUS (X3)
- ⑧ Interfaz PROFINET (X2) con 1 puerto
- ⑨ Interfaz PROFINET (X1) con switch de 2 puertos
- ⑩ Conexión para alimentación eléctrica
- ⑪ Tornillos de fijación

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, modo transferencia.
- 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 programadora o el PC se requiere un lector de tarjetas SD convencional. De este modo es posible, p. ej., copiar 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 POWER OFF.

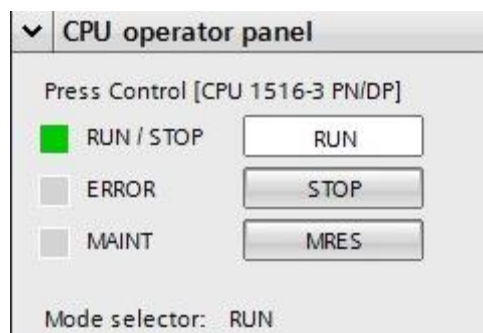
4.2.5 Selector de modo

El selector de modo sirve para seleccionar el modo de operación de la CPU. El selector de modo actúa como interruptor de balancín de 3 posiciones.

Posición	Significado	Explicación
RUN	Modo de operación 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 con la opción Online&Diagnostics (Online y diagnóstico) (**STOP** o **RUN**).

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



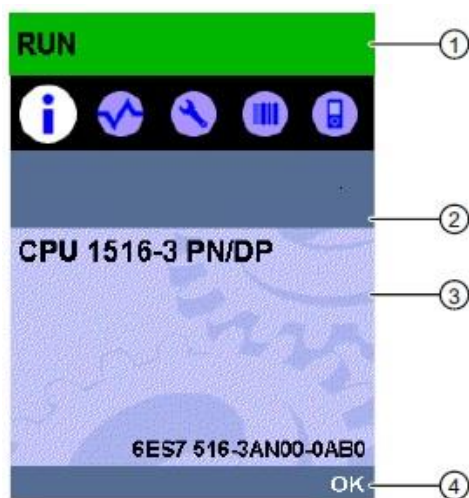
4.2.6 Display de la CPU

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.
- 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

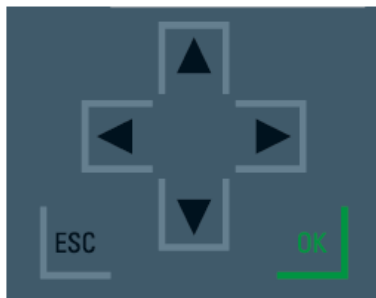
Vista del display de un S7-1500:



- 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 (Aceptar)/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 (Aceptar)



Funciones de las teclas "OK (Aceptar)" y "ESC"

- En las opciones de menú en las que pueden introducirse datos:
 - OK (Aceptar) → Acceso válido al comando de menú, confirmación de la entrada y salida del modo de edición
 - ESC → Restablecer el contenido original (es decir, no se guardan las modificaciones) y salida del modo de edición
- En las opciones de menú en las que no pueden introducirse datos:
 - OK (Aceptar) → Ir al siguiente comando de submenú
 - ESC → Volver al comando de menú anterior

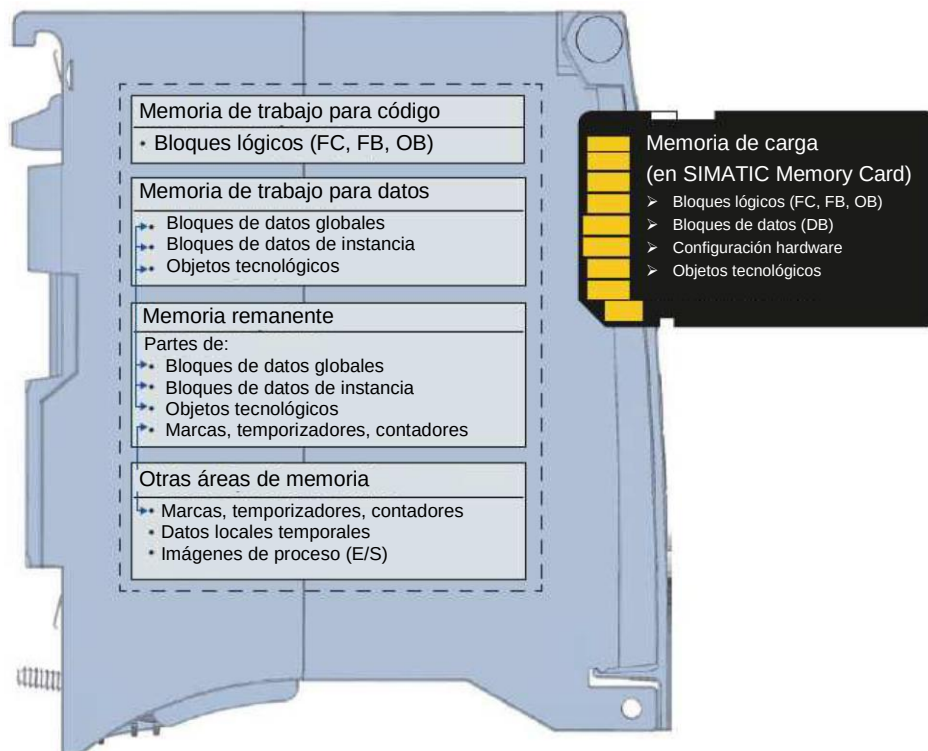
Submenús del display disponibles:

Comandos de menú principales	Significado	Explicación
	Descripción general	El menú "Vista general" contiene datos sobre las propiedades de la CPU.
	Diagnóstico	El menú "Diagnóstico" contiene indicaciones 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	En el menú "Configuración" se asignan direcciones IP a la CPU. Fecha. Hora. Zonas horarias. Se ajustan los estados operativos (RUN/STOP) y niveles de protección, se ejecuta el borrado total de la CPU, se restablece la configuración de fábrica del equipo y se consulta el estado de las actualizaciones de firmware.
	Módulos	El menú "Módulos" contiene indicaciones 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 de la pantalla, p. ej., el idioma, el brillo y el modo de ahorro de energía (en el modo de ahorro de energía, el display se oscurece; en el modo de reserva, se apaga).

4.3 Áreas de memoria de la CPU 1516F-3 PN/DP 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 Windows Explorer pueden cargarse más datos en la SIMATIC Memory Card. Se trata, p. ej., de 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 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 partes de los bloques de datos y los objetos tecnológicos relevantes para la ejecución.

En las transiciones de estado operativo POWER-ON a arranque y STOP a arranque 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 para posibles fallos de alimentación. En la memoria remanente se guardan las variables definidas como remanentes y también 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 POWER-ON a arranque y STOP a arranque.

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

- Borrado total
- Restablecer 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 es necesario crear un proyecto en el TIA Portal. Los proyectos del TIA Portal contienen los datos de configuración para la instalación 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, formada por el hardware de los sistemas de automatización, los dispositivos de campo inteligentes y el hardware de 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 se emplean módulos de alimentación de intensidad y de tensión (PS, PM) para el suministro eléctrico a los módulos.

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

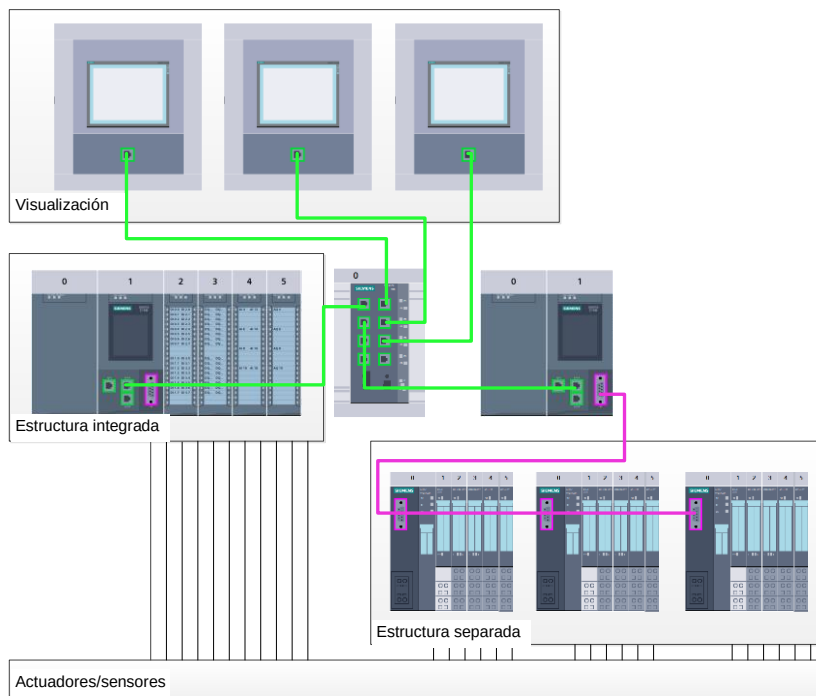


Figura 1: Ejemplo de configuración hardware con estructuras integradas y separadas.

La configuración hardware permite cargar las soluciones de automatización y visualización en el sistema de automatización y facilita 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 ó 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, también es posible conectar a través del sistema de comunicación 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 poder configurar el hardware es necesario realizar 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 señal. Para seleccionar los módulos de señales es importante tener en cuenta el número y tipo de entradas y salidas necesarios. Finalmente, se selecciona una fuente de alimentación para cada controlador o dispositivo de campo.

Para planificar la configuración hardware es importante conocer la funcionalidad requerida y las condiciones ambientales. Por ejemplo, el rango de temperatura en la ubicación de uso puede limitar las posibilidades de selección en algunos casos. Otro requisito puede ser la seguridad contra fallos.

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

Indicación para la investigación online: En caso de existir 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 muestra la vista del portal. En la parte inferior izquierda se puede alternar entre esta vista y la vista del proyecto.

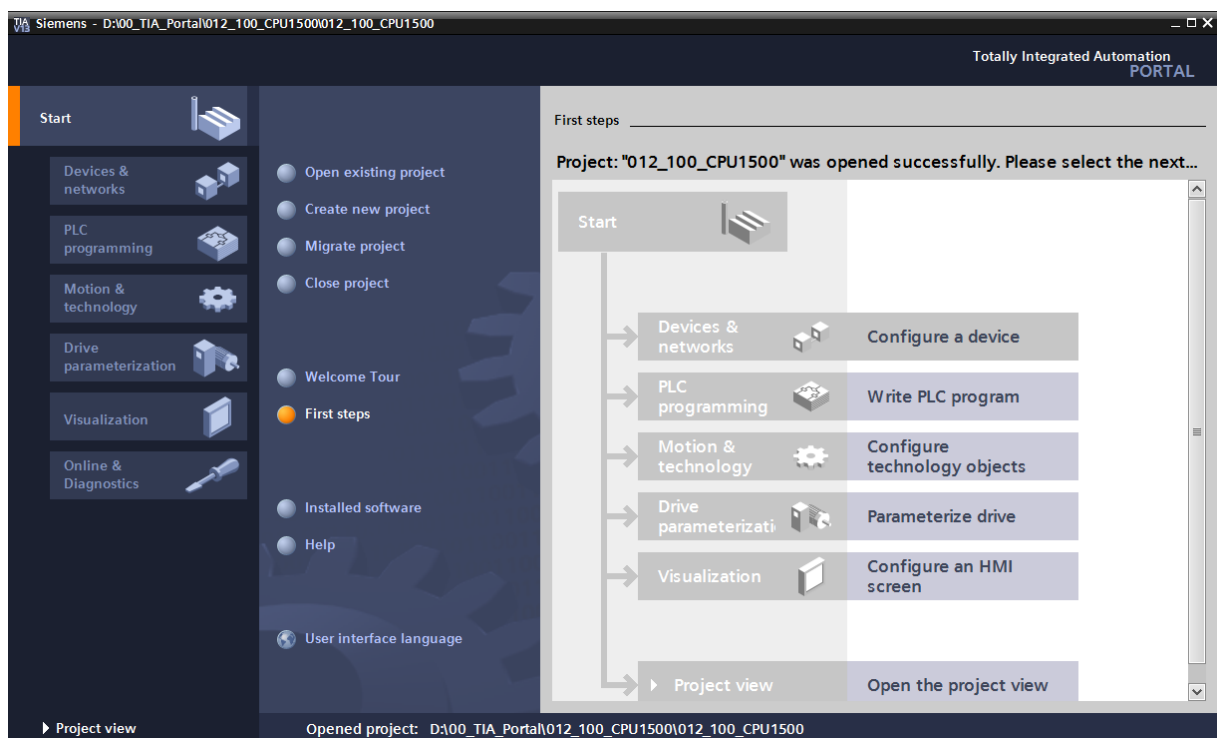


Figura 2: Vista del portal

La vista del portal, que se muestra en la Figura 3, se utiliza para configurar el hardware, crear programas, crear la visualización y otras muchas 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.

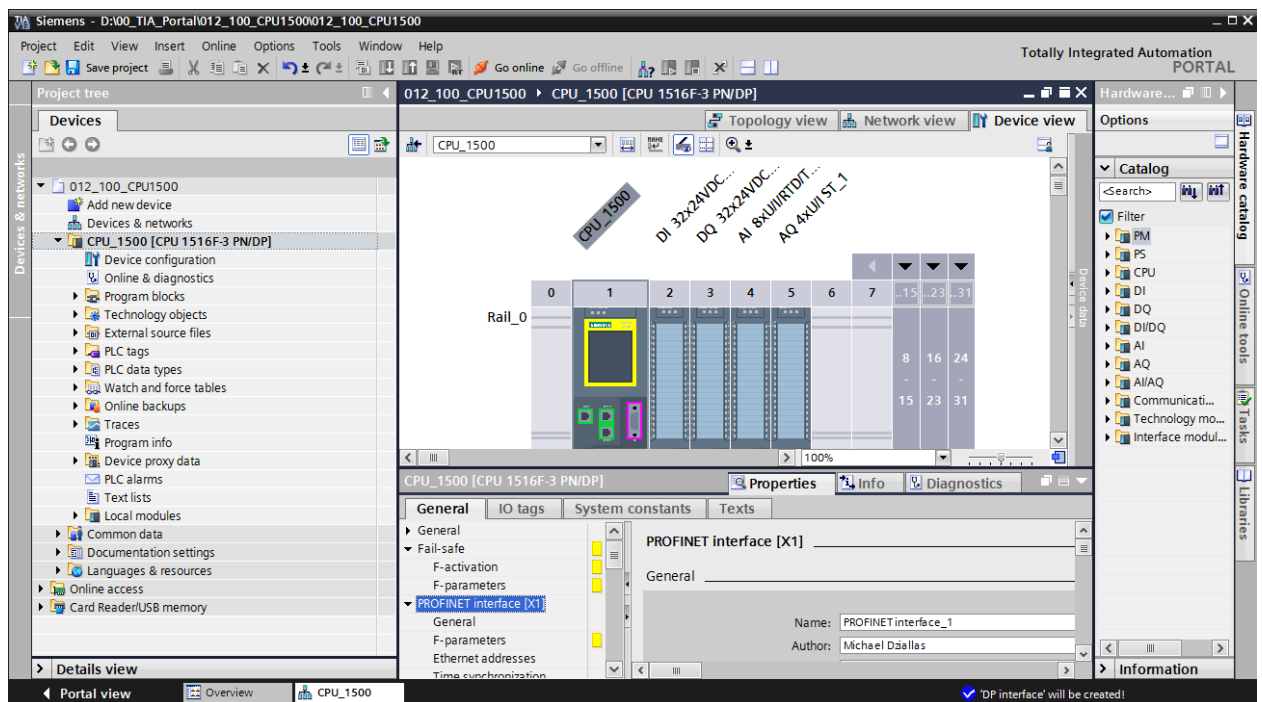
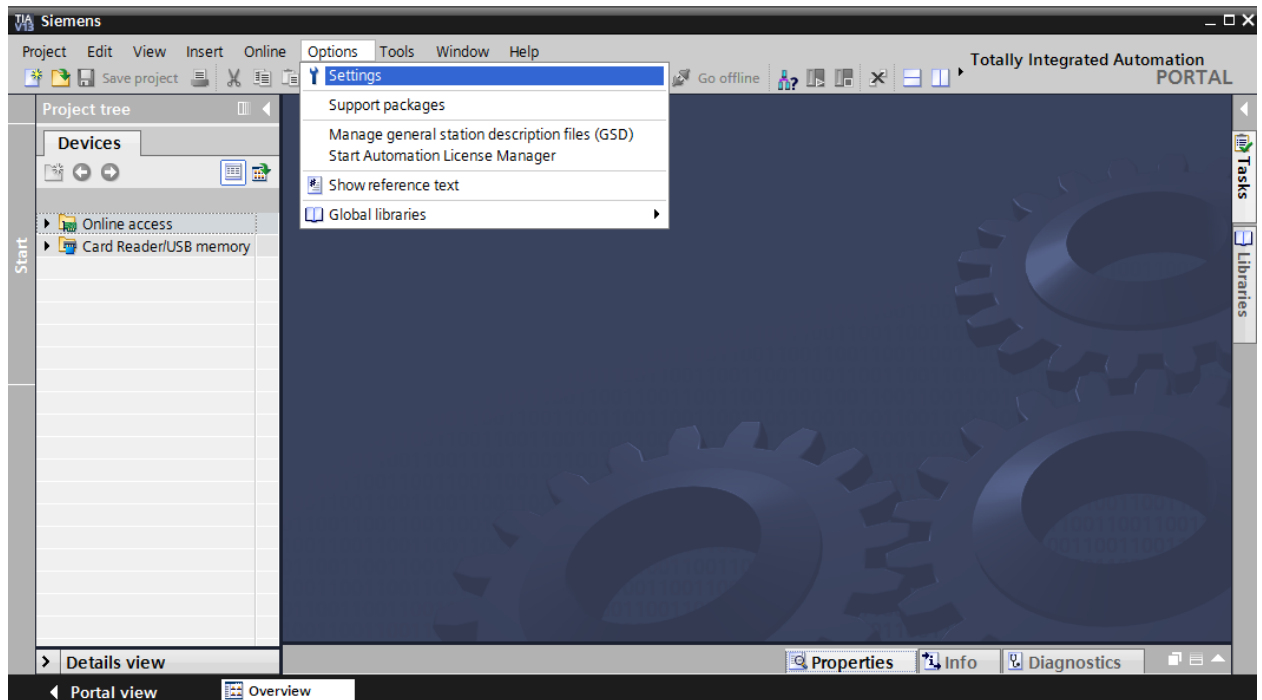


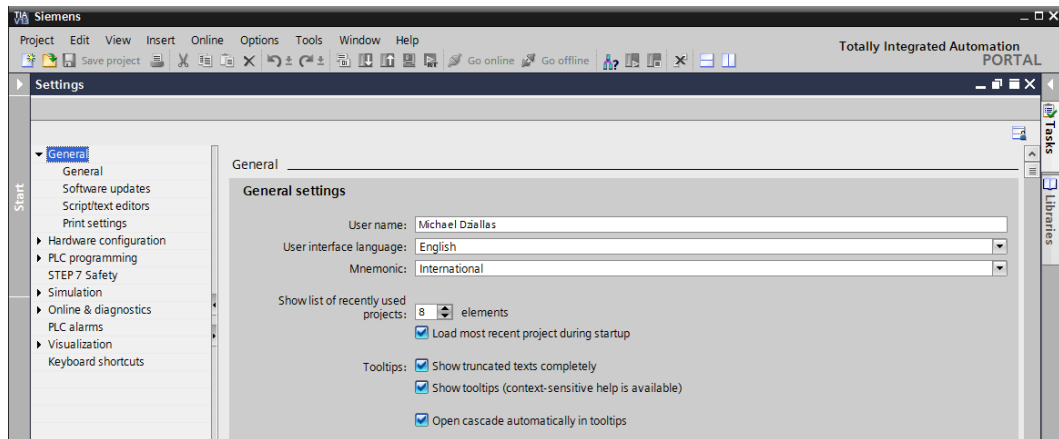
Figura 3: Vista del proyecto

4.4.6 Configuración básica del TIA Portal

- El usuario puede establecer a su criterio algunos ajustes predeterminados para el TIA Portal. Aquí se muestran algunos ajustes importantes.
- En la vista de proyectos, seleccione → "Options (Opciones)" y a continuación → "Settings (Configuración)".

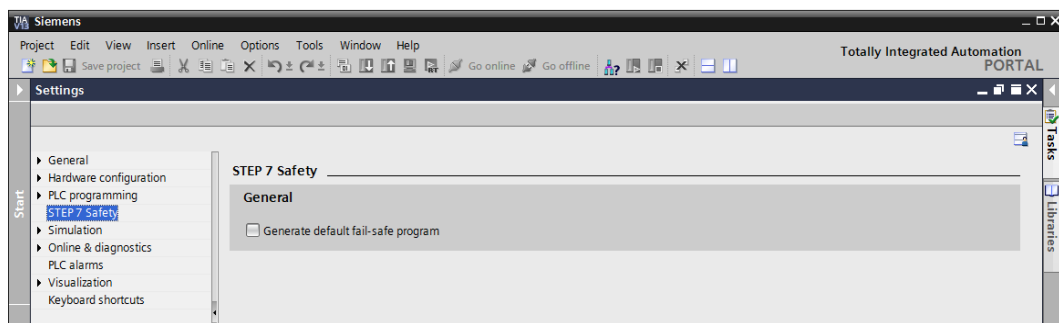


- Uno de los ajustes básicos es la elección del idioma de la interfaz de usuario y el idioma para la representación del programa. En la presente documentación, se utiliza el idioma "English (Inglés)" en ambos casos.
- Seleccione el menú "Options (Opciones)" y, en el apartado → "General", las opciones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



Nota: Estos ajustes pueden cambiarse en cualquier momento a "English (Inglés)" o "International (Internacional)"

- Si se utilizan CPU Safety (p. ej., la CPU 1516F-3 PN/DP) sin funciones de seguridad, se recomienda desactivar la creación automática del programa de seguridad antes de crear un proyecto.
- En el menú "Settings (Configuración)" → "STEP 7 Safety", desactive → "Generate default fail-safe program (Crear programa de seguridad predeterminado)".



4.4.7 Configurar la dirección IP en la programadora

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

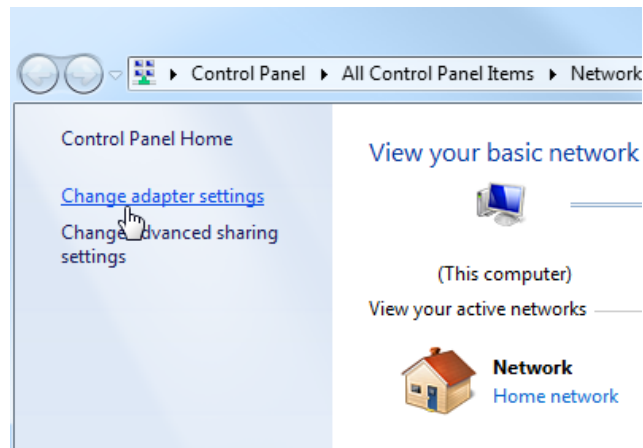
Para comunicar el PC y SIMATIC S7-1500 mediante TCP/IP es importante que las direcciones IP de ambos aparatos coincidan.

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

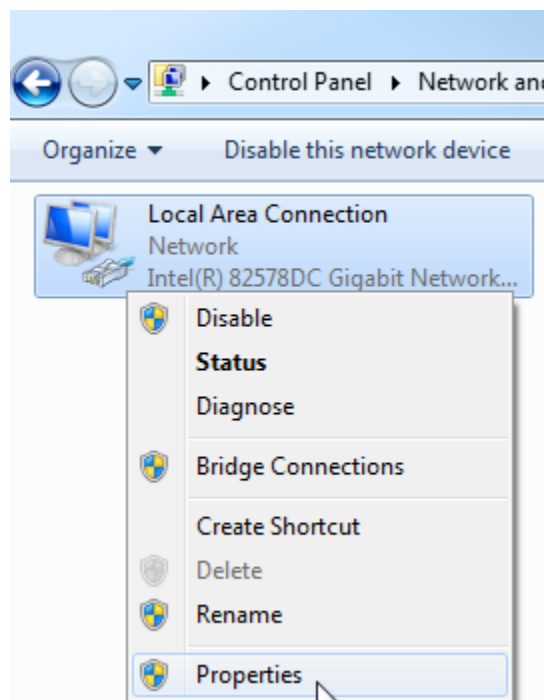
- Localice el icono de red en la parte inferior de la barra de tareas  y, a continuación, haga clic en → "Open Network and Sharing Center (Abrir centro de redes y recursos compartidos)".



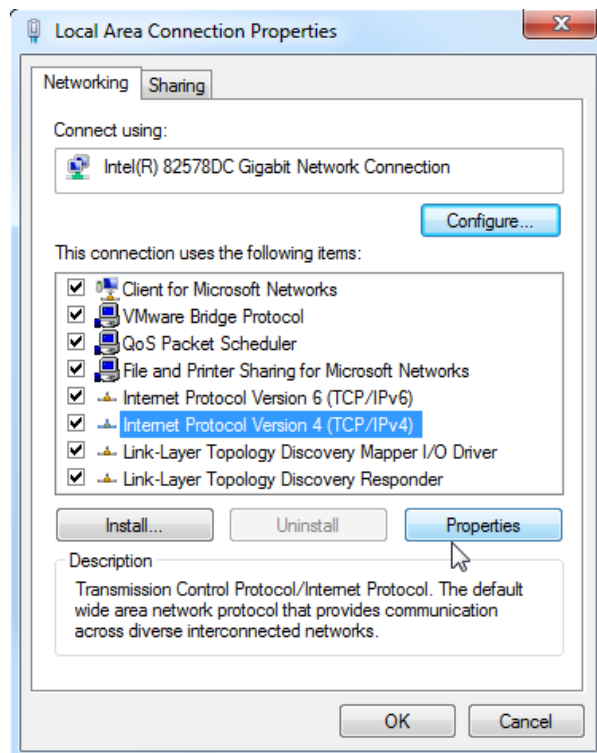
- En la ventana del centro de redes y recursos compartidos, haga clic en → "Change adapter settings (Cambiar configuración del adaptador)".



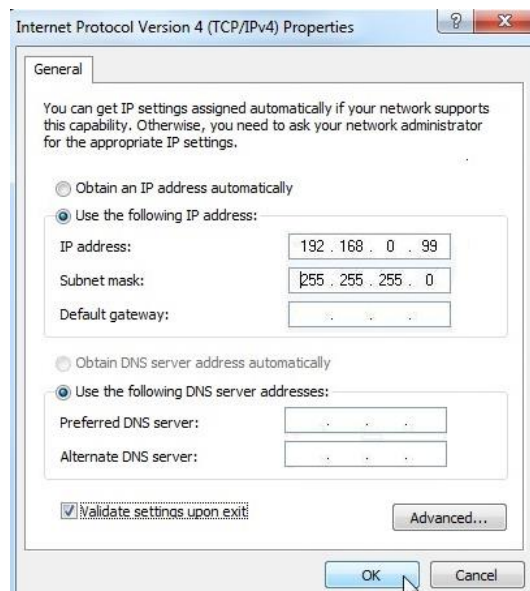
- Seleccione la → "Local Area Connection (Conexión LAN)" con la que desee conectarse al controlador y haga clic en → "Properties (Propiedades)".



→ Ahora seleccione las → "Properties (Propiedades)" de → "Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) (Versión del protocolo de Internet 4 (TCP/IPv4))".



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



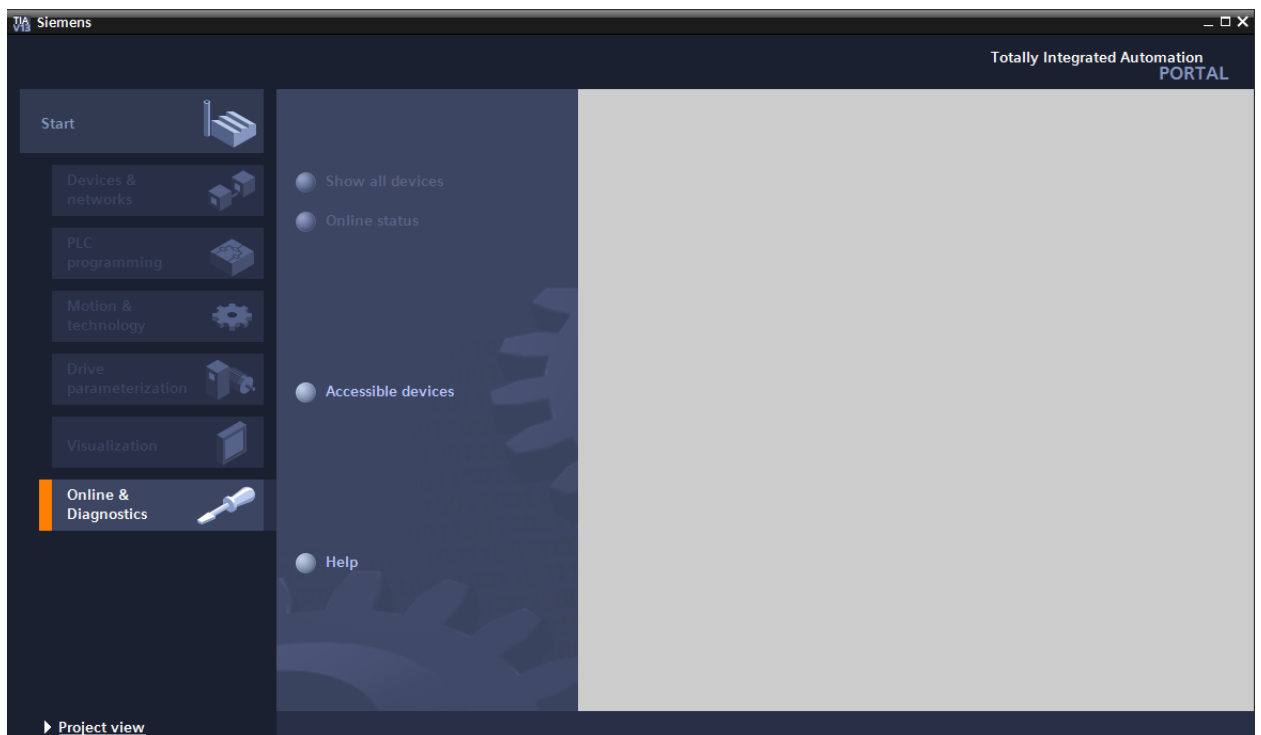
4.4.8 Ajustar la dirección IP en la CPU

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

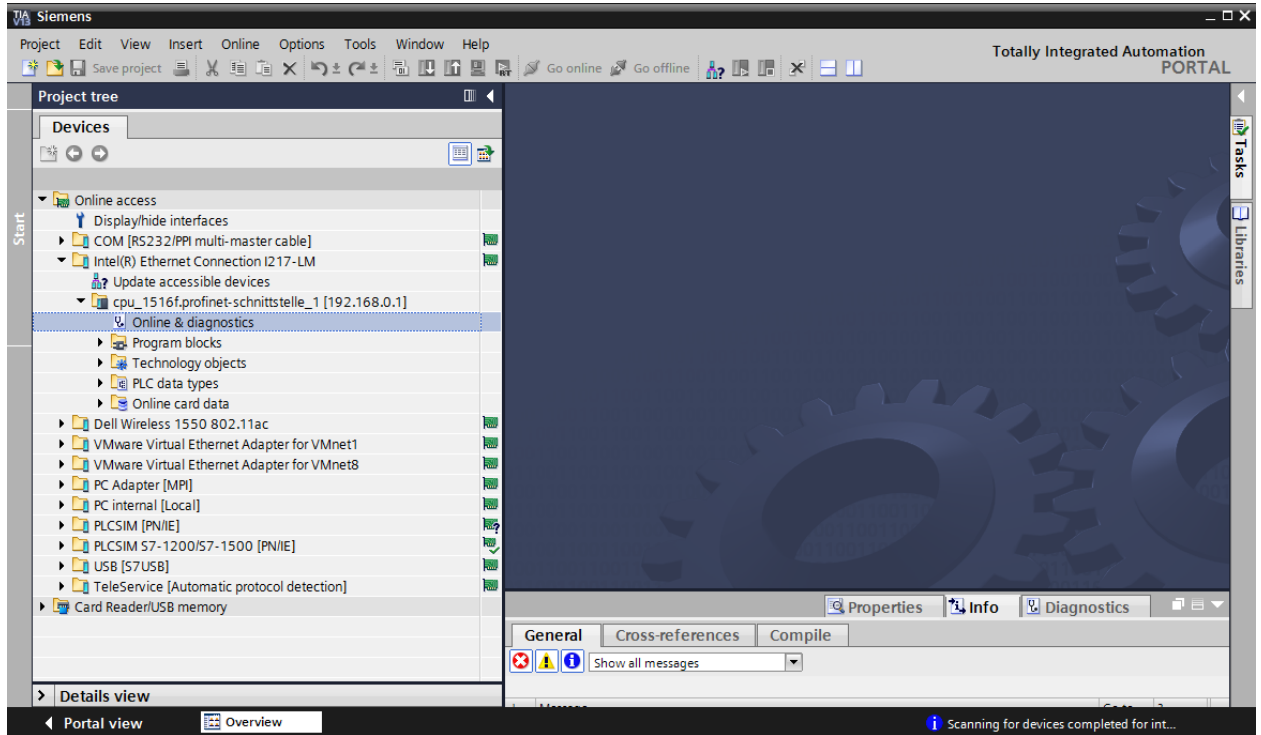
- Seleccione el Totally Integrated Automation Portal, que se abre haciendo doble clic (→ TIA Portal V13).



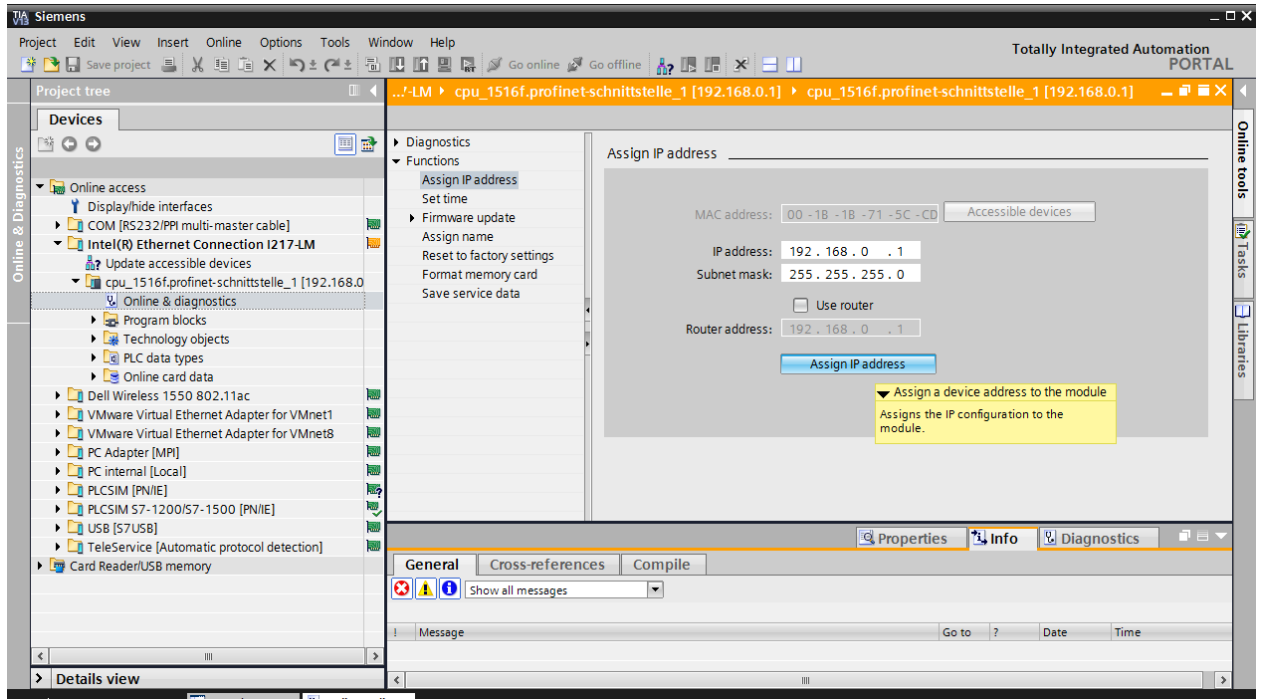
- Seleccione la opción → "Online&Diagnostics (Online y diagnóstico)" y luego abra → "Project view (Vista del proyecto)".



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

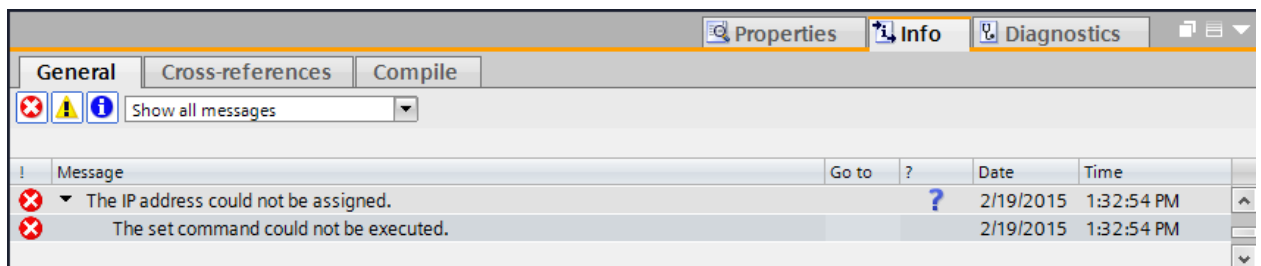


- En → "Functions (Funciones)" encontrará la opción → "Assign IP address (Asignar dirección IP)". Introduzca aquí la siguiente dirección IP, p. ej.: → Dirección IP: 192.168.0.1 → Máscara de subred: 255.255.255.0. A continuación, haga clic en → "Assign IP address (Asignar dirección IP)" y se asignará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



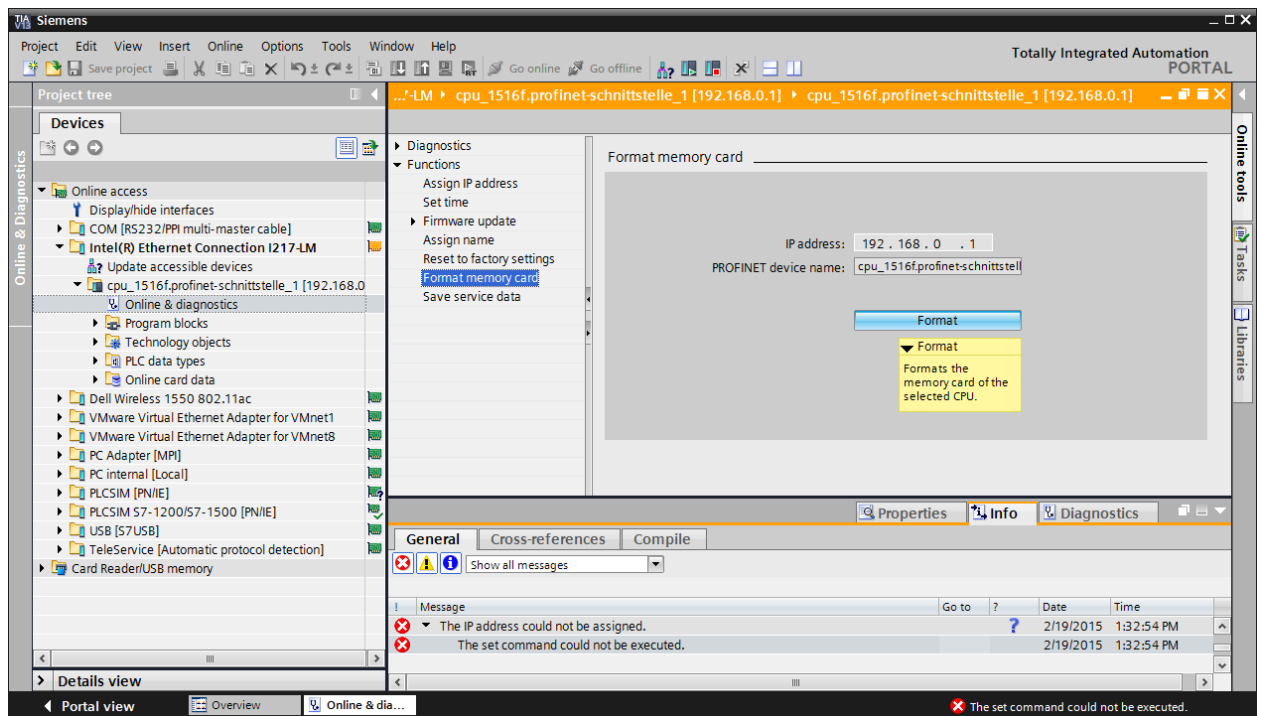
Nota: La dirección IP del SIMATIC S7-1500 también puede ajustarse desde el display de la CPU si se ha habilitado esta posibilidad en la configuración hardware.

- En caso de fallo en la asignación de la dirección IP, aparecerá un aviso en la ventana → "Info (Información)" → "General".

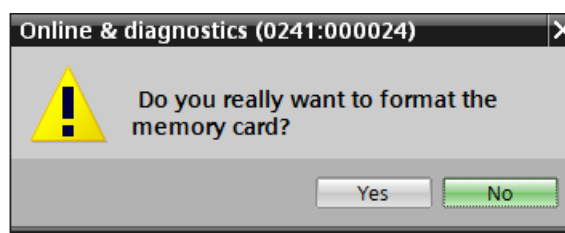


4.4.9 Formatear la Memory Card en la CPU

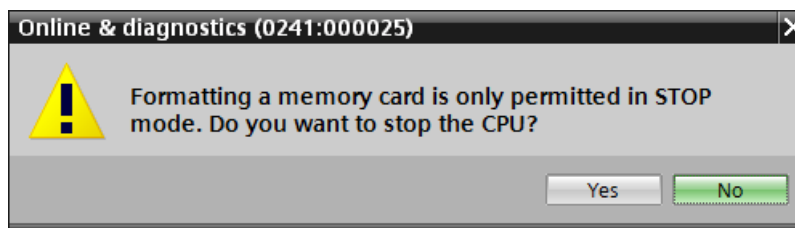
- Si no se ha podido asignar la dirección IP, deberán borrarse los datos de programa de la CPU. Esto se hace en 2 pasos: → "Format Memory Card (Formatear Memory Card)" y → "Reset to factory settings (Restablecer configuración de fábrica)".
- Seleccione en primer lugar la función → "Format Memory Card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



- Confirme que realmente desea formatear la tarjeta de memoria con → "Yes (Sí)".

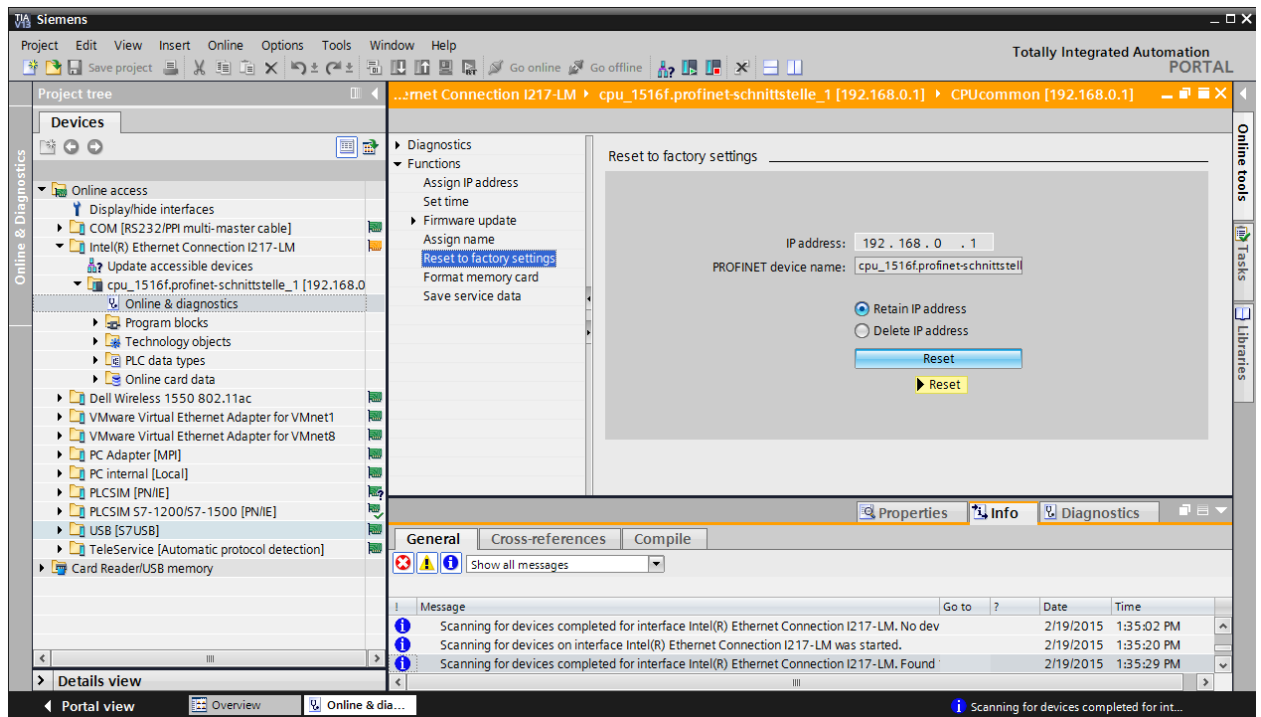


- En caso necesario, apague la CPU (→ "Yes (Sí)").

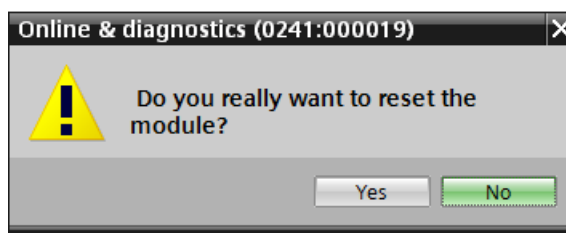


4.4.10 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU

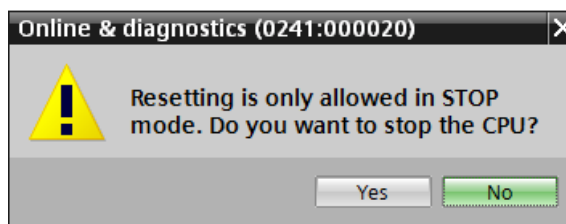
→ Antes de poder restablecer la configuración de fábrica de la CPU, deberá esperar hasta que esta acabe de formatearse. Tras ello, seleccione de nuevo → "Update accesible devices (Actualizar dispositivos accesibles)" y pase al apartado → "Online&Diagnostics (Online y diagnóstico)" de su CPU. Para restablecer la configuración de fábrica del controlador, seleccione la función → "Reset to factory settings (Restablecer configuración de fábrica)" y haga clic en → "Reset (Restablecer)".



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



→ En caso necesario, apague la CPU (→ "Yes (Sí)").



5 Tarea planteada

Cree un proyecto y agregue los módulos del hardware existente (en este caso, el paquete de instructor **SIMATIC S7-1500F con CPU 1516F-3 PN/DP**) utilizando la detección automática de hardware del **TIA Portal**. Deben detectarse los siguientes módulos:

- SIMATIC S7-1500F, CPU 1516F-3 PN/DP, MEMORIA DE TRABAJO 1,5 MB PROGRAMA, 5 MB DATOS, 1.^a INTERFAZ, PROFINET IRT CON SWITCH DE 2 PUERTOS, 2.^a INTERFAZ, ETHERNET, 3.^a INTERFAZ, PROFIBUS, 10 NS RENDIMIENTO BITS, REQUIERE SIMATIC MEMORY CARD (referencia: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, MÓDULO DE ENTRADAS DIGITALES DI 32 X 24 V DC, 32 CANALES EN GRUPOS DE 16 (referencia: 6ES7521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, MÓDULO DE SALIDAS DIGITALES DQ 32 X 24 V DC/0,5 A; 32 CANALES (referencia: 6ES7 522-1BL01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, MÓDULO DE ENTRADAS ANALÓGICAS AI 8 X U/I/RTD/TC, RESOLUCIÓN 16 BITS, 8 CANALES EN GRUPOS DE 8 (6ES7531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, MÓDULO DE SALIDAS ANALÓGICAS AQ 4 X U/I ST, RESOLUCIÓN 16 BITS, 4 CANALES EN GRUPOS DE 4 (referencia: 6ES7532-5HD00-0AB0)

Debe agregar usted mismo los siguientes módulos:

- 1X SIMATIC PM 190W 120/230 V AC FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTABILIZADA Entrada: 120/230 V AC Salida: 24 V DC/8 A (referencia: 6EP1333-4BA00)

6 Planificación

Al tratarse de una instalación nueva, es necesario crear un proyecto nuevo.

La configuración hardware de este proyecto viene determinada por el hardware existente (en este caso, el paquete de instructor SIMATIC S7-1516F PN/DP). Por ello no es necesario realizar ninguna selección, ya que se detectarán directamente los módulos incluidos en el paquete de instructor. Para comprobarlo puede utilizar las referencias (ver la tarea planteada o la Tabla 1).

Módulo	Referencia	Slot	Área de
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	1	
DI 32x24VDC HF	6ES7521-1BL00-0AB0	2	0...3
DQ 32 X DC24V / 0.5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0	3	0...3
AI 8 X U/I/RTD/TC, 16 BITS	6ES7531-7KF00-0AB0	4	64...79
AQ 4 X U/I ST, 16 BITS	6ES7532-5HD00-0AB0	5	64...71

Tabla 1: Sinopsis de la configuración prevista

A continuación deben configurarse las áreas de direcciones.

El módulo de potencia no se detecta de modo automático y debe agregarse manualmente.

Módulo	Referencia	Slot	Área de
PM 190 W 120/230 V AC	6EP1333-4BA00	0	

Tabla 2: Módulo que debe agregarse manualmente

Finalmente 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 idéntica estructura*).

Una vez comprobado, el proyecto debe guardarse y archivarse.

7 Instrucciones paso a paso estructuradas

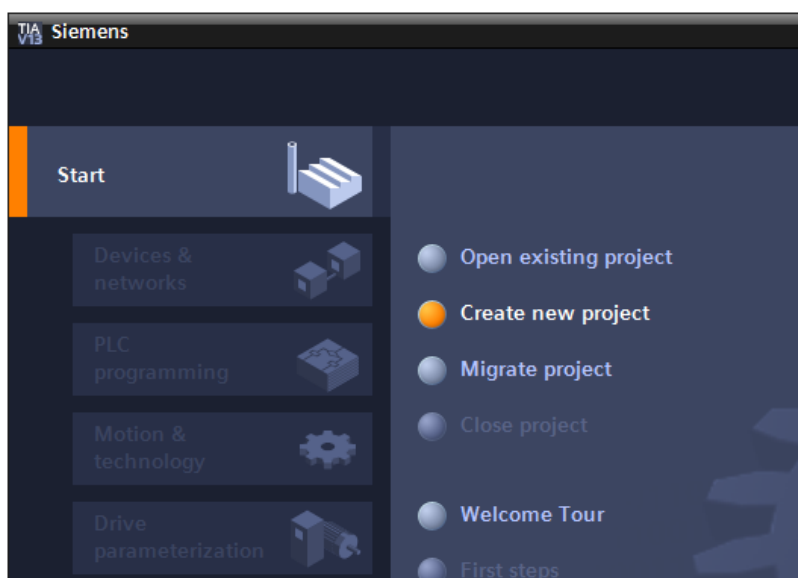
A continuación se describe cómo realizar la planificación. Si ya posee conocimientos previos sobre el tema, le bastará con seguir los pasos numerados. De lo contrario, límitese a seguir los siguientes pasos ilustrados de las instrucciones.

7.1 Creación de un nuevo proyecto

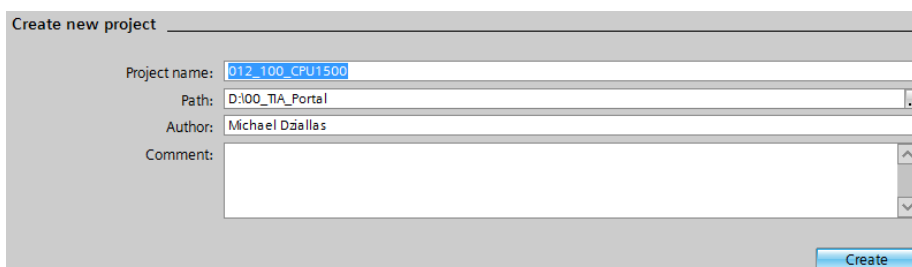
- Seleccione el Totally Integrated Automation Portal, que se abre haciendo doble clic (→ TIA Portal V13).



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



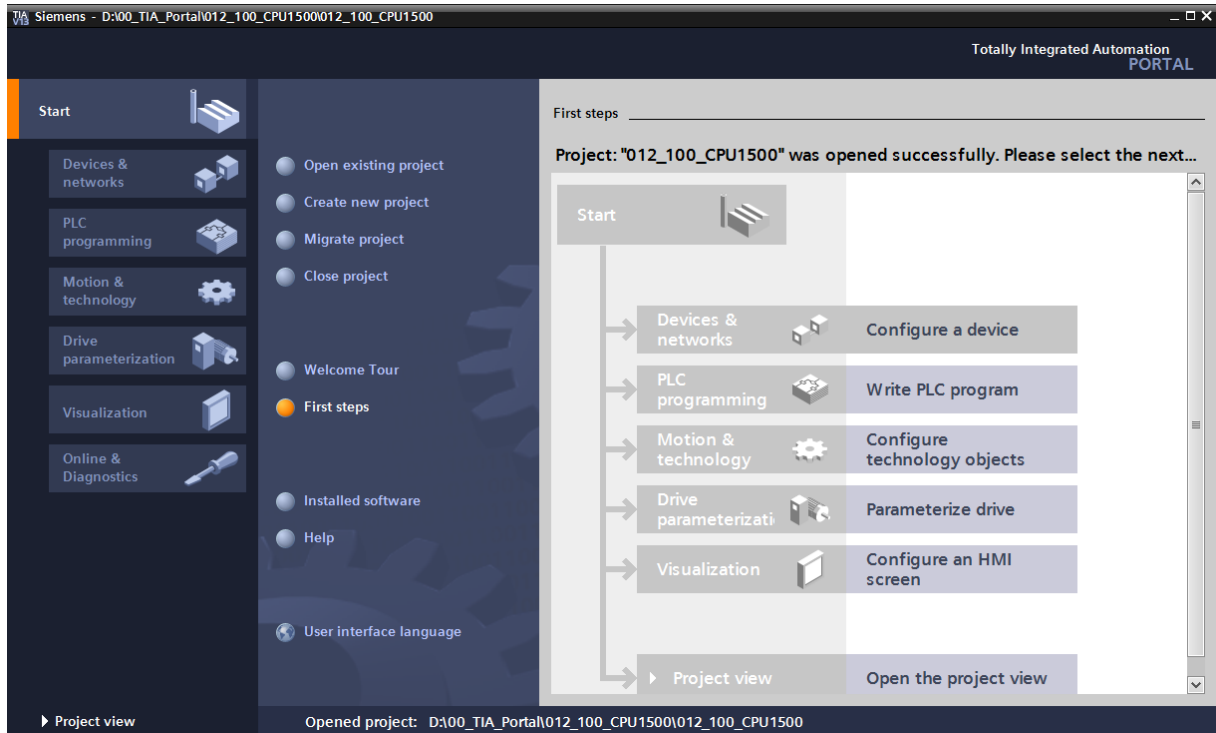
- Introduzca el nombre de proyecto, la ruta, el autor y el comentario que desee y haga clic en → "Create (Crear)".



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

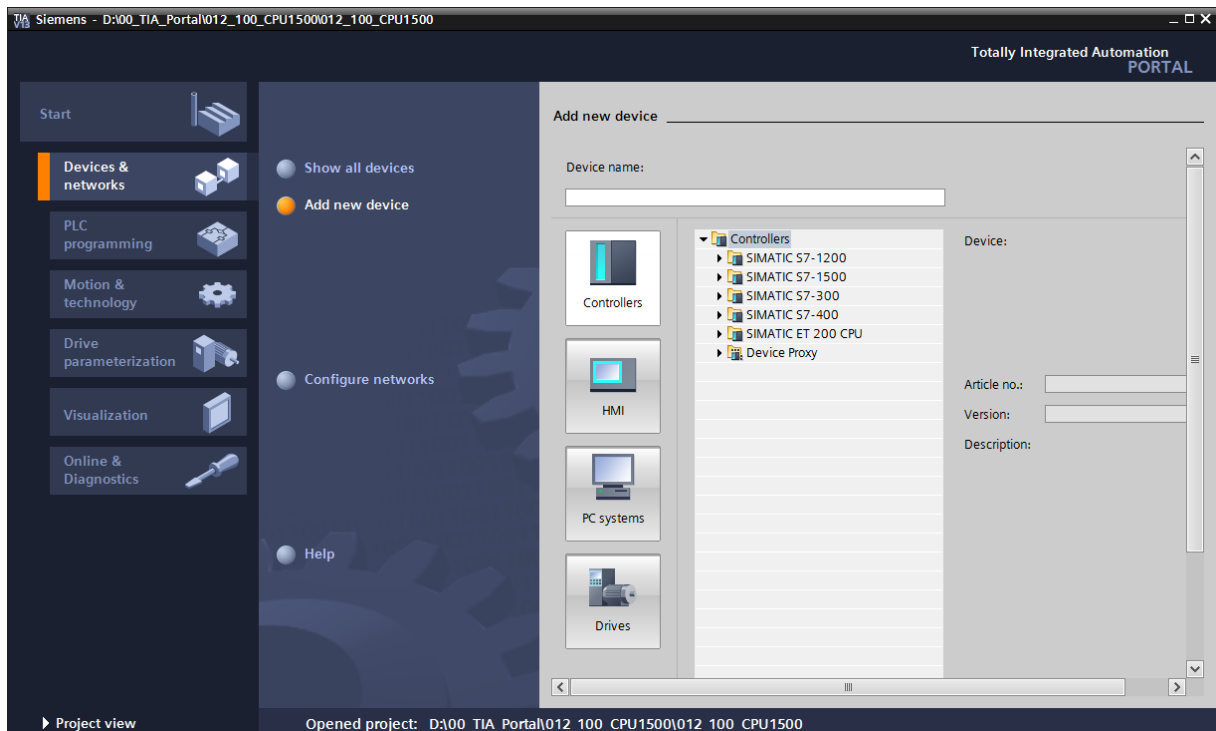
7.2 Detección del hardware con SIMATIC S7-1500

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



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

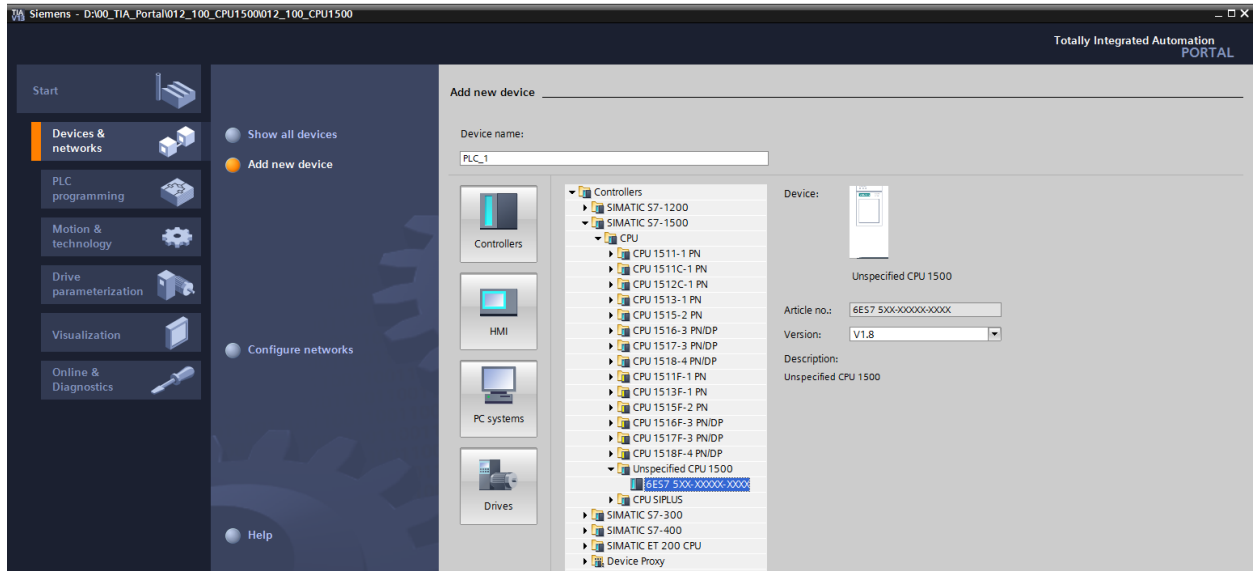
→ Cambie al menú "Add new device (Agregar dispositivo)".



→ Cree una nueva CPU. Utilice para ello un modelo no especificado de la CPU S7-1500 con la referencia 6ES7 5XX-XXXXX-XXXX.

(Controllers (Controladores) → SIMATIC S7-1500 → CPU → Unspecified CPU 1500

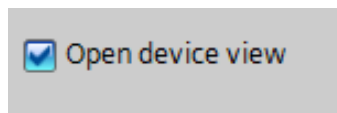
(CPU 1500 no especificada) → 6ES75XX-XXXXX-XXXX → V1.8)



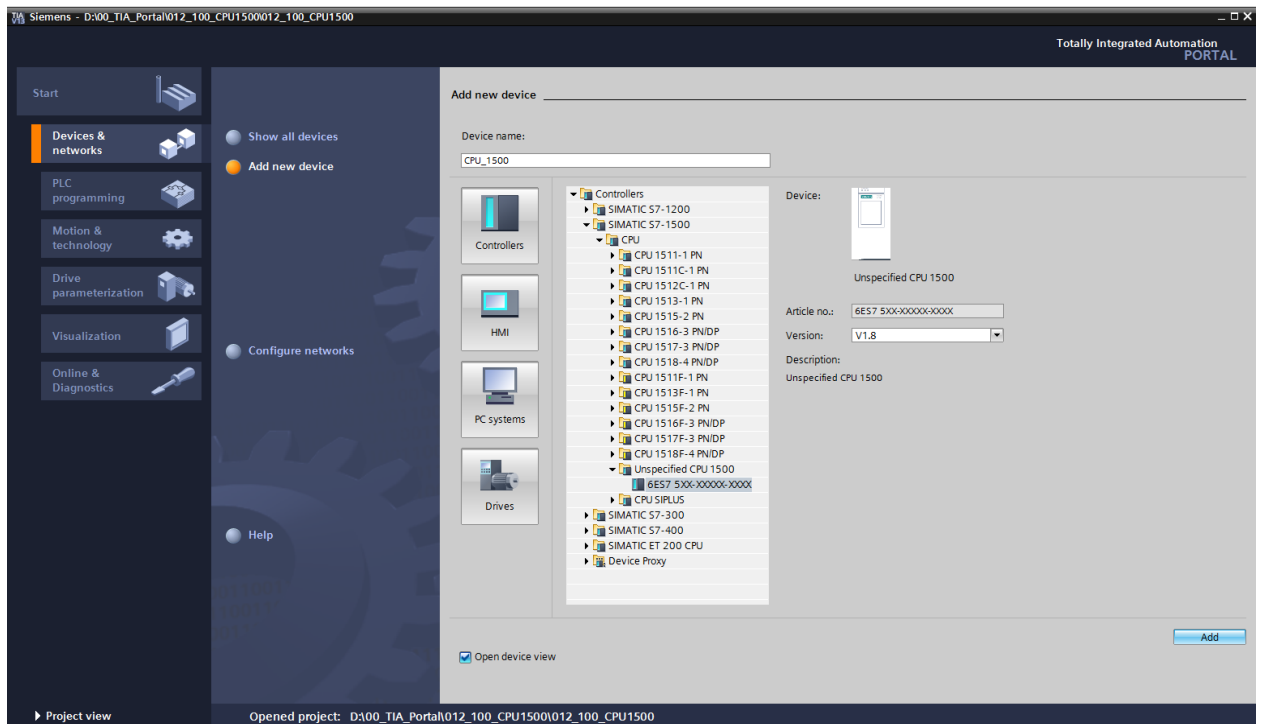
→ Asigne un nombre al dispositivo (Device name (Nombre del dispositivo) → "CPU_1500").



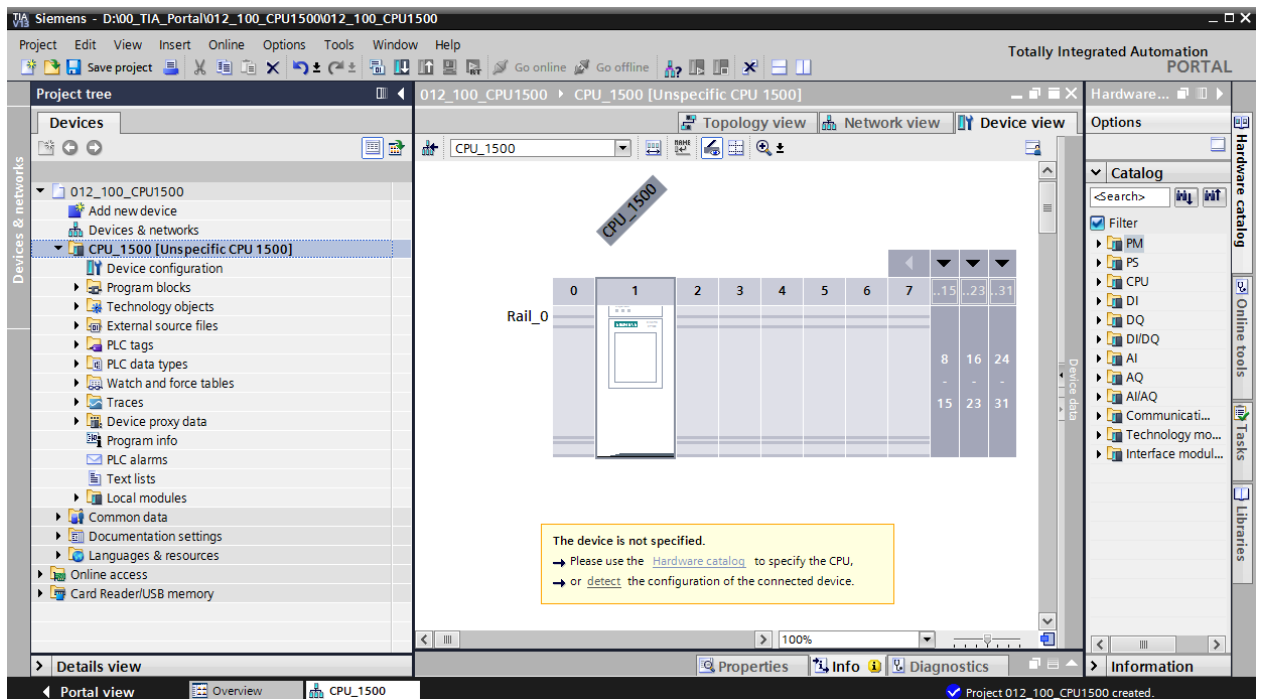
→ Elija "Open device view (Abrir la vista del dispositivo)".



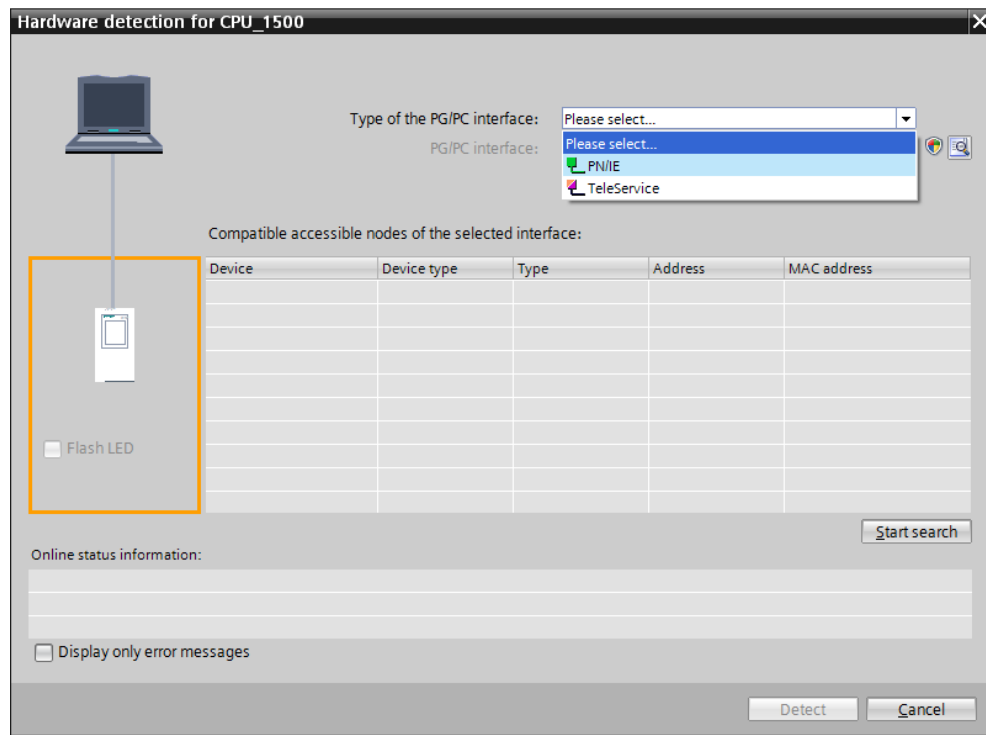
→ A continuación haga clic en "Add (Agregar)".



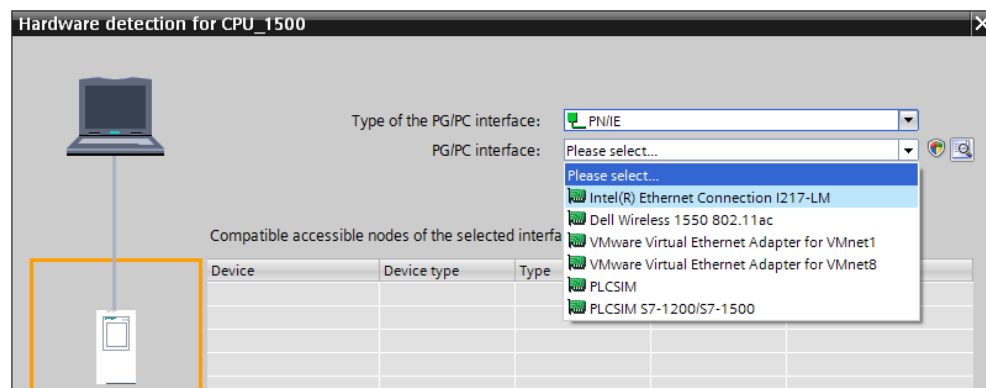
→ El TIA Portal pasará automáticamente a la vista del proyecto y notificará que el dispositivo no está especificado. Para obtener automáticamente la configuración hardware, inicie la detección haciendo clic en "detect (detectar)" en la etiqueta amarilla. (→ detect (detectar))



→ En primer lugar, seleccione el tipo de interfaz PG/PC. (→ Type of the PG/PC interface
(Tipo de interfaz PG/PC): PN/IE)

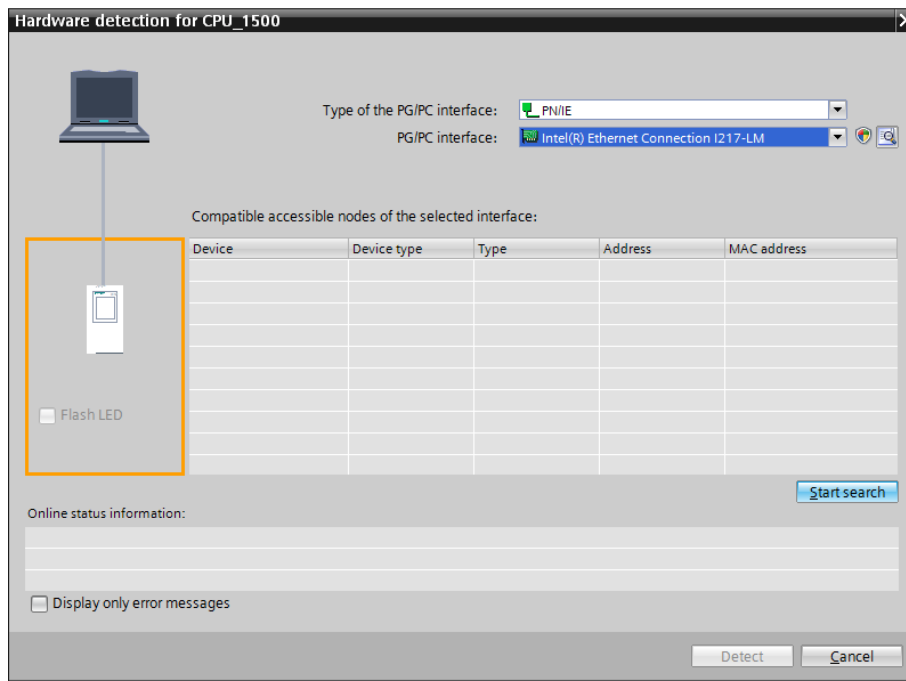


→ Ahora puede seleccionar la tarjeta de red con la que desea establecer una conexión al PLC mediante Ethernet. (→ PG/PC interface (Interfaz PG/PC): Intel(R) Ethernet Connection I217-LM)

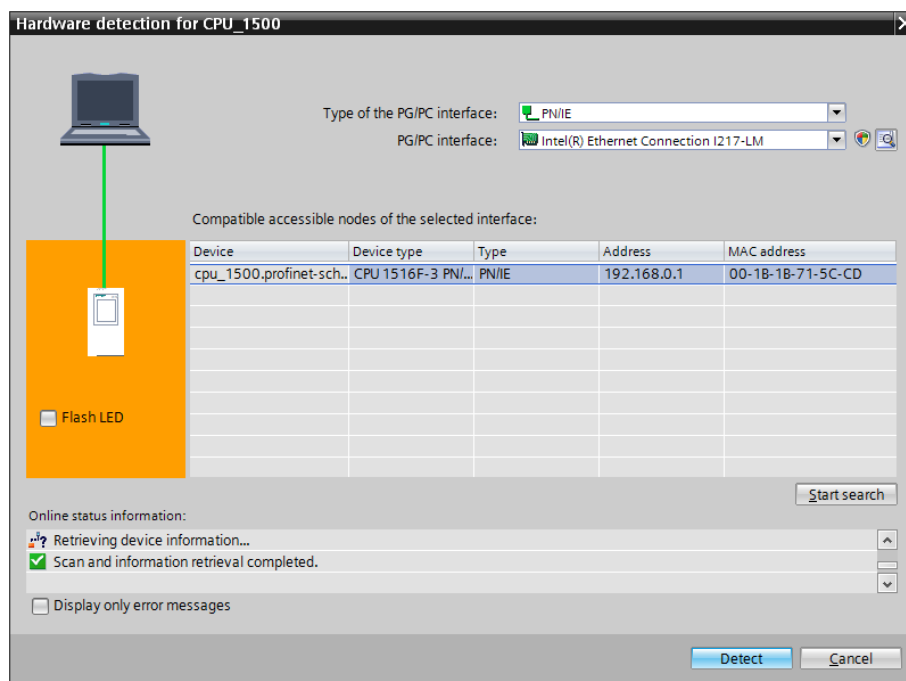


→ A continuación, inicie la búsqueda de dispositivos en la red haciendo clic en el botón →

Start search

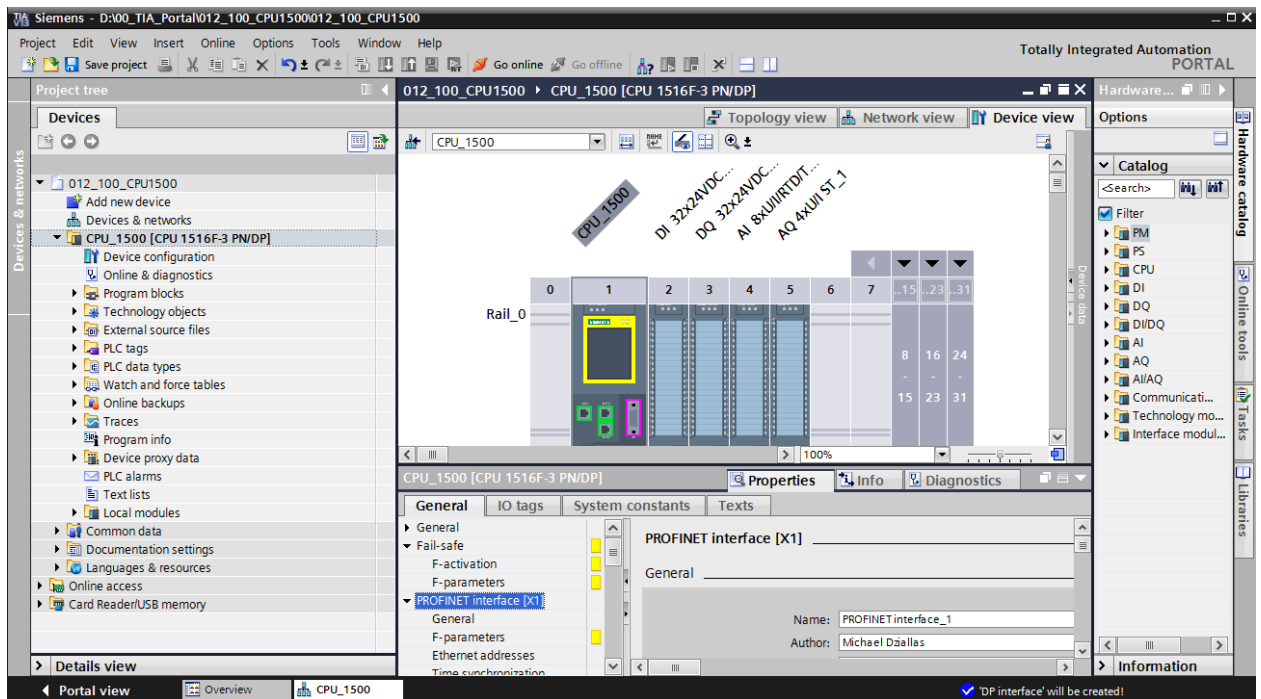


→ Se buscarán y mostrarán todos los dispositivos accesibles. Una vez seleccionada la CPU adecuada, haga clic en "Detect (Detectar)" para que se detecte la CPU en cuestión con todos sus módulos conectados.



Nota: Si la CPU utilizada no se encuentra en la lista, compruebe que haya seleccionado la tarjeta de red correcta y que haya establecido una conexión entre el ordenador portátil y la CPU.

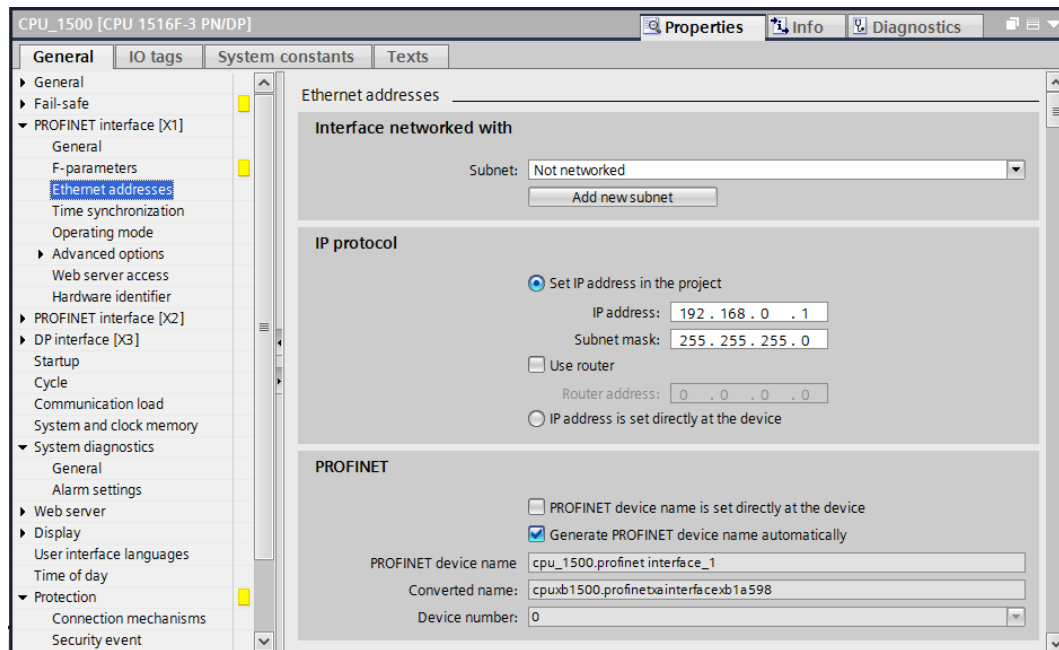
→ Ahora el TIA Portal mostrará la configuración de dispositivo completa de la CPU seleccionada. Solo falta el módulo de potencia. El módulo de potencia puede instalarse posteriormente en el slot 0 del perfil soporte.



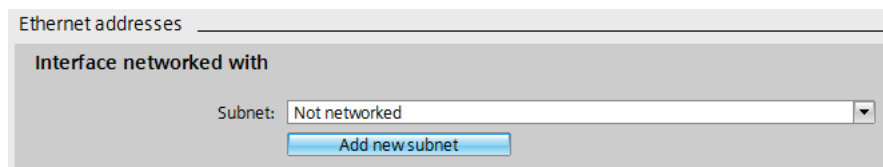
Nota: Aquí podrá configurar la CPU de acuerdo con las especificaciones relevantes. Aquí pueden ajustarse opciones para las interfaces PROFINET y PROFIBUS DP, el comportamiento en arranque, el ciclo, la protección por contraseña, la carga de comunicación y otras muchas opciones.

7.3 Configuración de la interfaz Ethernet de la CPU 1516F-3 PN/DP

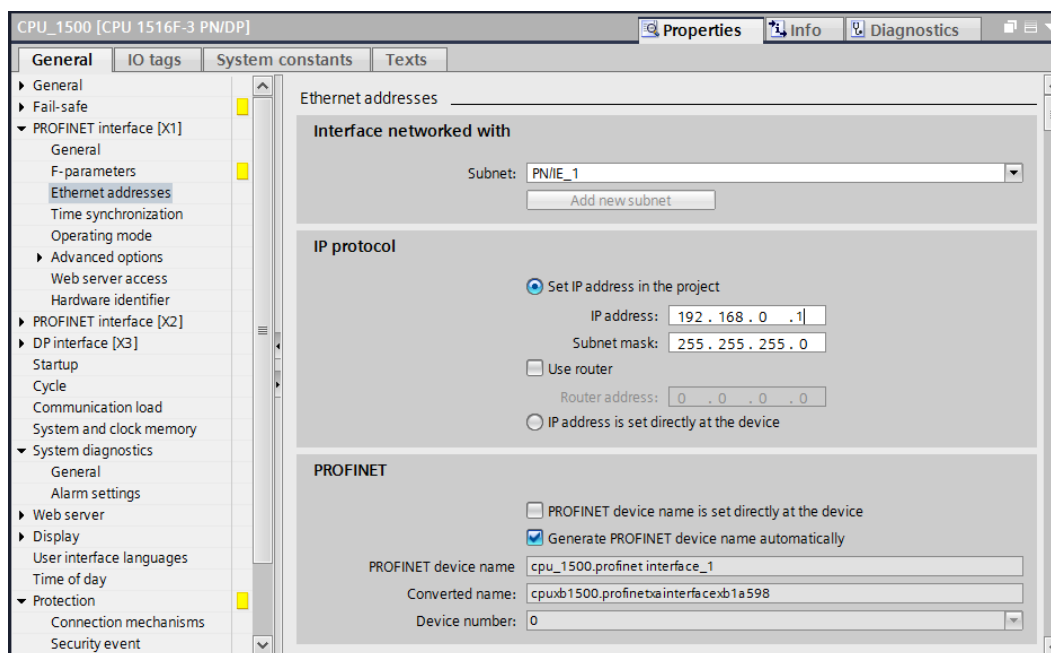
- Haga doble clic en la CPU para seleccionarla.
- En las → "Properties (Propiedades)", abra el menú → "PROFINET interface [X1] (Interfaz PROFINET [X1])" y seleccione la entrada → "Ethernet addresses (Direcciones Ethernet)".



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

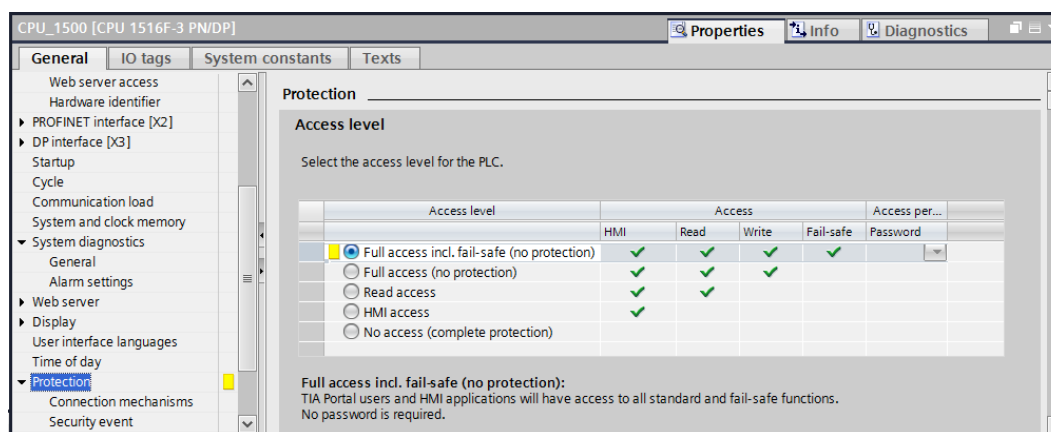


- Mantenga la "IP address (Dirección IP)" y la "Subnet mask (Máscara de subred)" preseleccionadas.



7.4 Configuración del nivel de acceso para la CPU 1516F-3 PN/DP

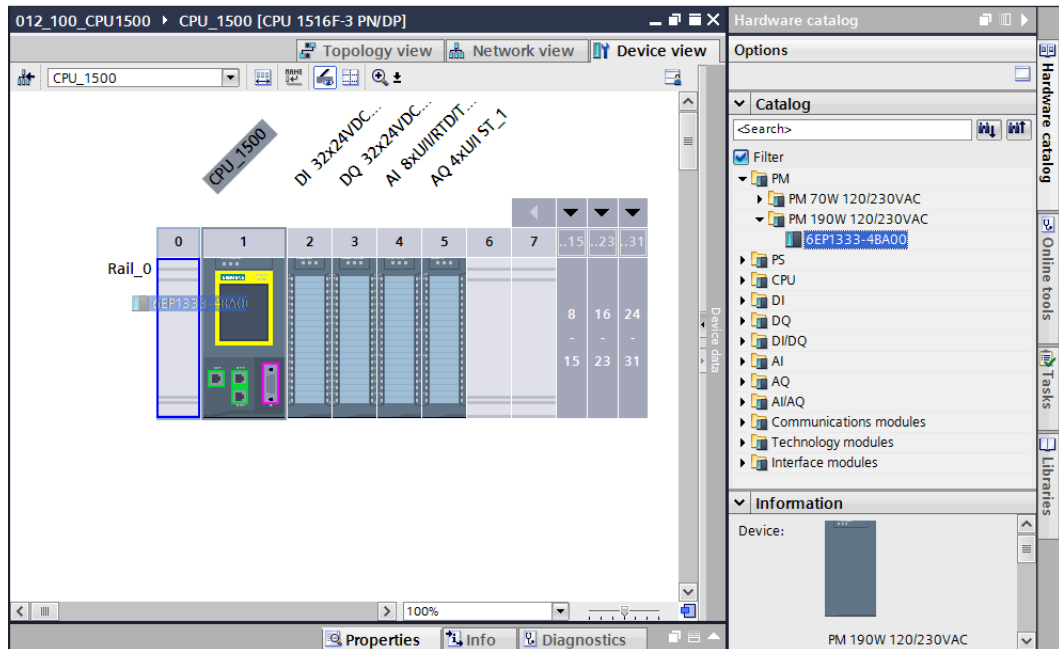
- Pase al menú → "Protection (Protección)" y seleccione el nivel de acceso → "Full access incl. fail-safe (no protection) (Acceso completo incl. seguridad positiva (sin protección))".



Nota: Es recomendable activar la opción "Full access incl. fail-safe (no protection) (Acceso completo incl. seguridad positiva (sin protección))", ya que no se ha creado ningún programa de seguridad y, por lo tanto, no es posible asignar una contraseña.

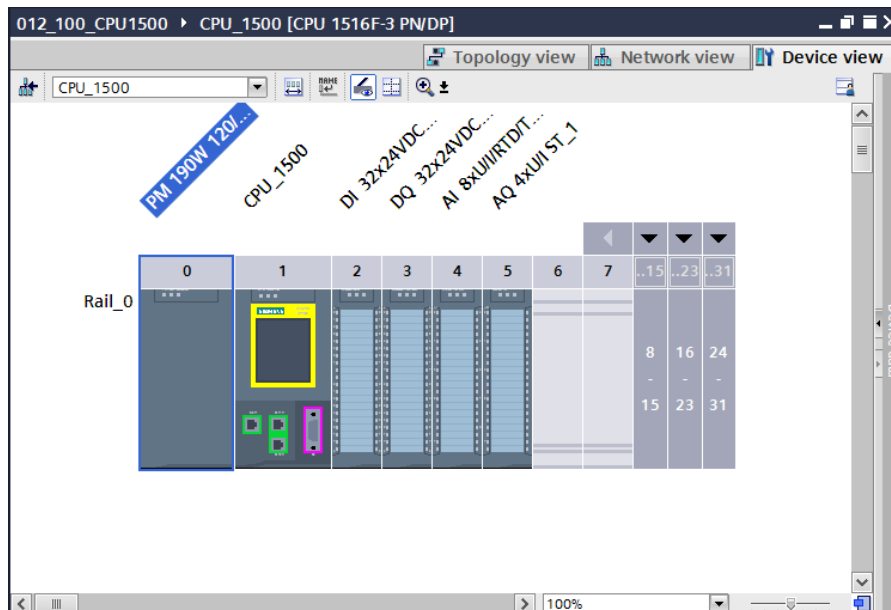
7.5 Inserción del módulo de potencia PM 190W 120/230VAC

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



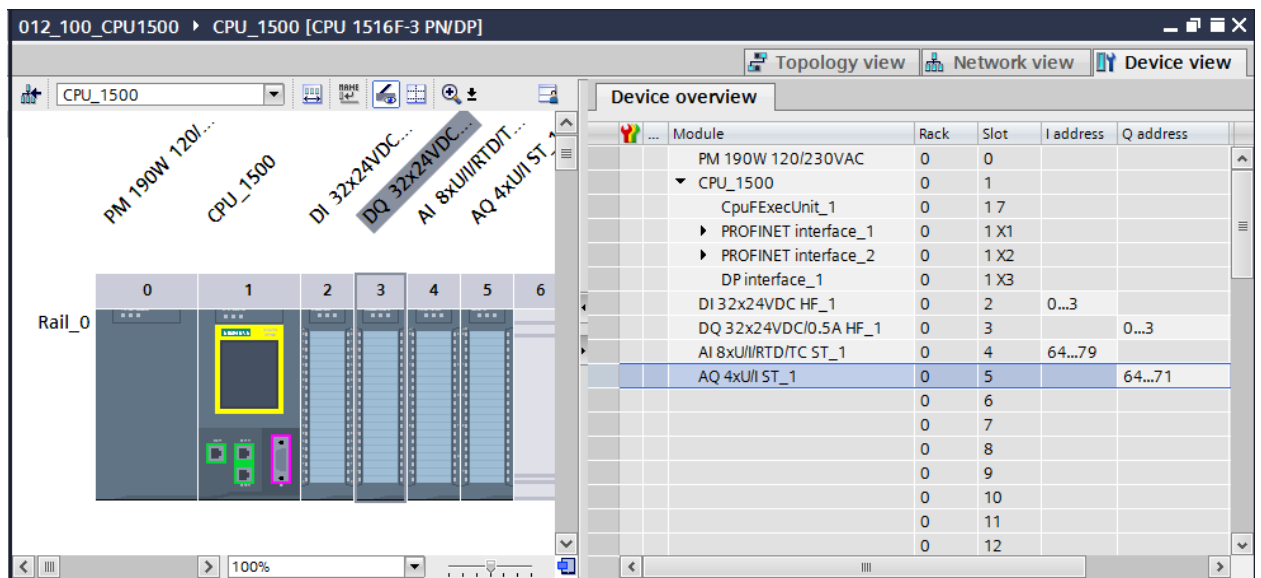
Nota: Si un módulo está previsto únicamente para un slot, como sucede con el módulo de potencia, no será posible posicionarlo en otros lugares en la configuración del dispositivo.

- Compare su configuración con la figura siguiente.



7.6 Configuración de las áreas de direcciones de los módulos digitales de entrada y salida

→ A continuación deben comprobarse y, en caso necesario, modificarse las áreas de direcciones de las tarjetas de entrada y salida. Las DI/DQ deben tener un área de direcciones 0...3, y las AI/AQ, 64...79 ó 64...71. (→ Device overview (Vista general de dispositivos) → DI 32x24VDC HF_1 → I address (Dirección E)): 0...3 → DQ 32x24VDC/0.5A HF_1 → Q address (Dirección S): 0...3 → AI 8xU/I/RTD/TC ST_1 → I address (Dirección E): 64...79 → AQ 4xU/I ST_1 → Q address (Dirección S): 64...71)

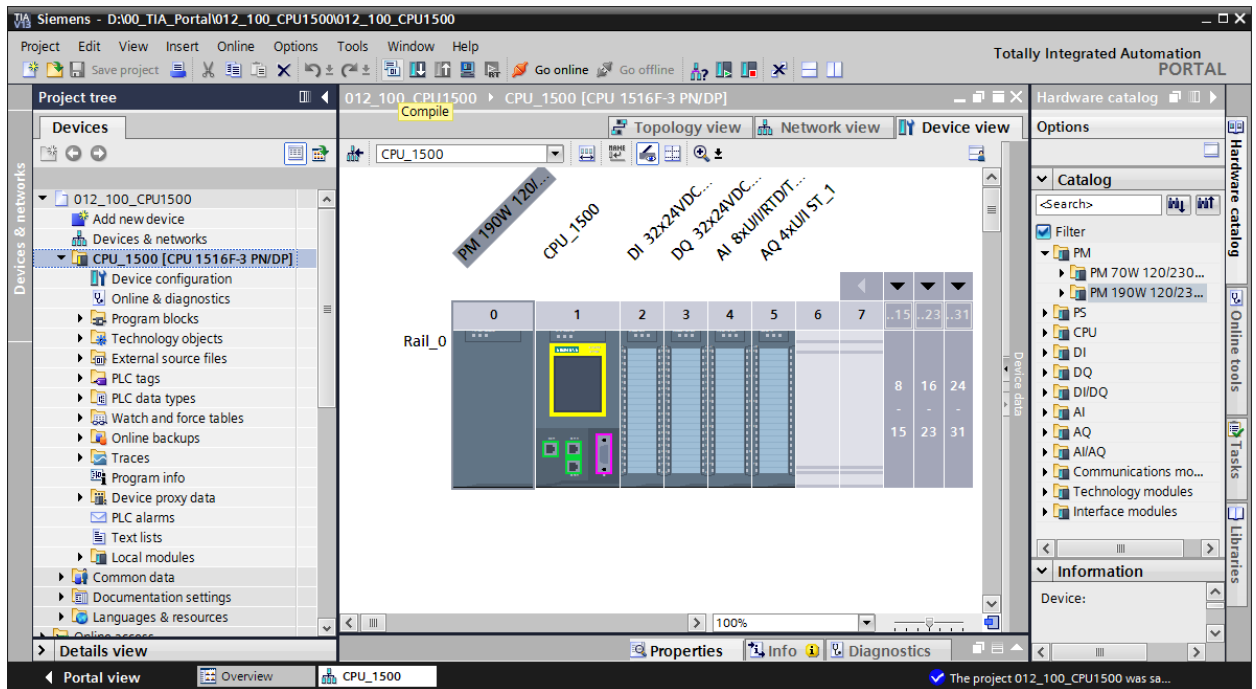


Nota: Para mostrar u ocultar la vista de dispositivos, haga clic en las pequeñas flechas situadas junto a "Device data (Datos del dispositivo)" a la derecha de la configuración hardware.



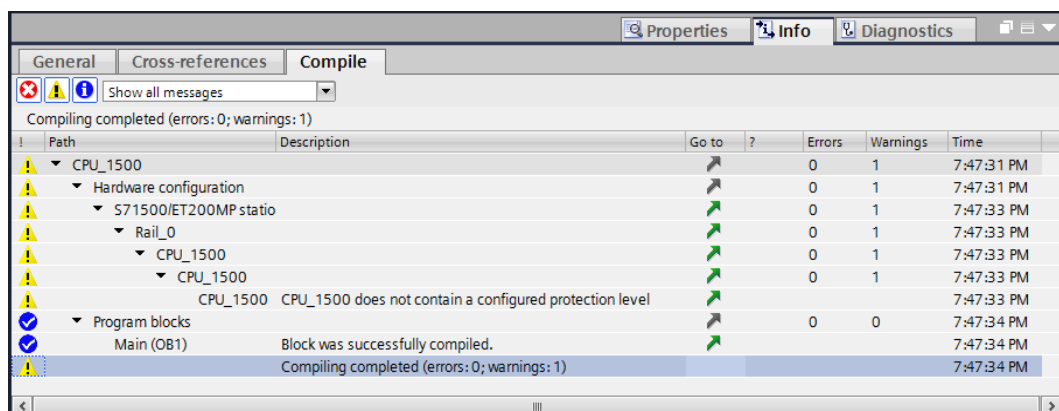
7.7 Almacenamiento y compilación de la configuración hardware

- Antes de compilar la configuración hardware, guarde el proyecto haciendo clic en el botón →  **Save project**. Para compilar la CPU con la configuración hardware, seleccione la carpeta → "CPU_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]" y a continuación haga clic en el icono →  "Compile (Compilar)".



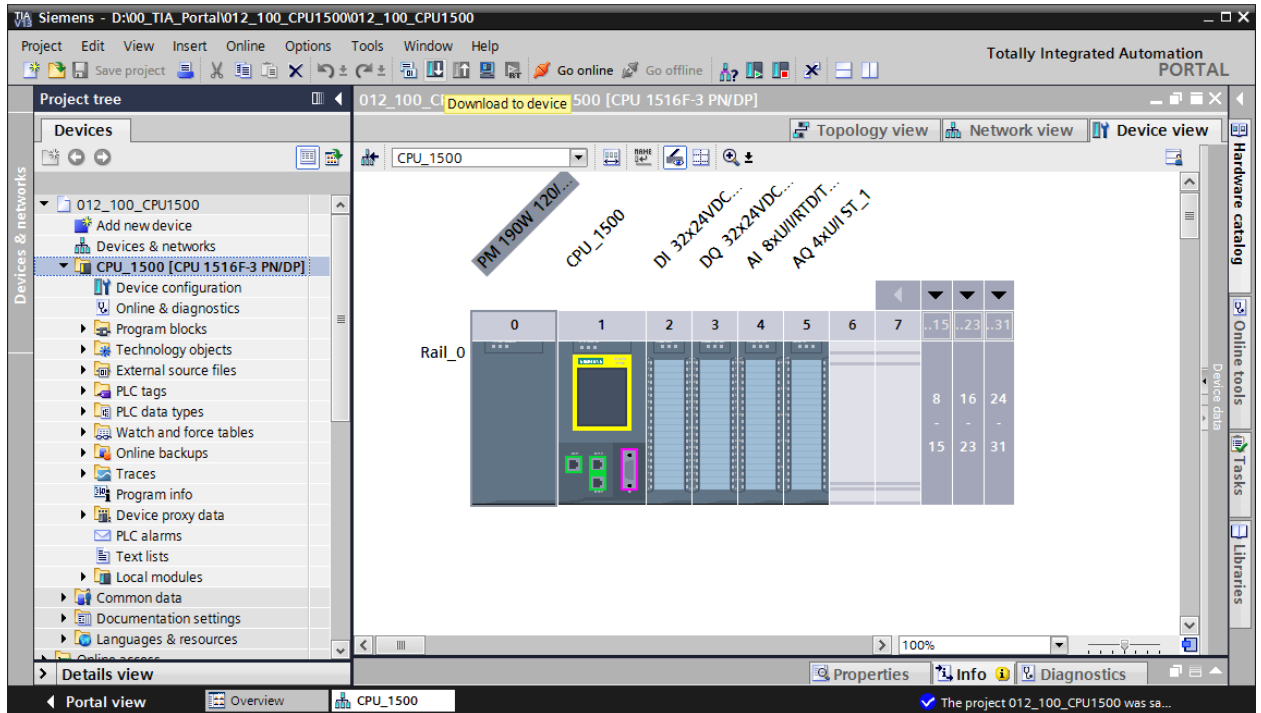
Nota: Durante la edición de un proyecto, conviene ir guardándolo regularmente, ya que los proyectos no se guardan de modo automático. Solo se pregunta si se desea guardar el proyecto al cerrar el TIA Portal.

- Si la compilación se ha llevado a cabo sin errores, aparecerá la siguiente imagen.

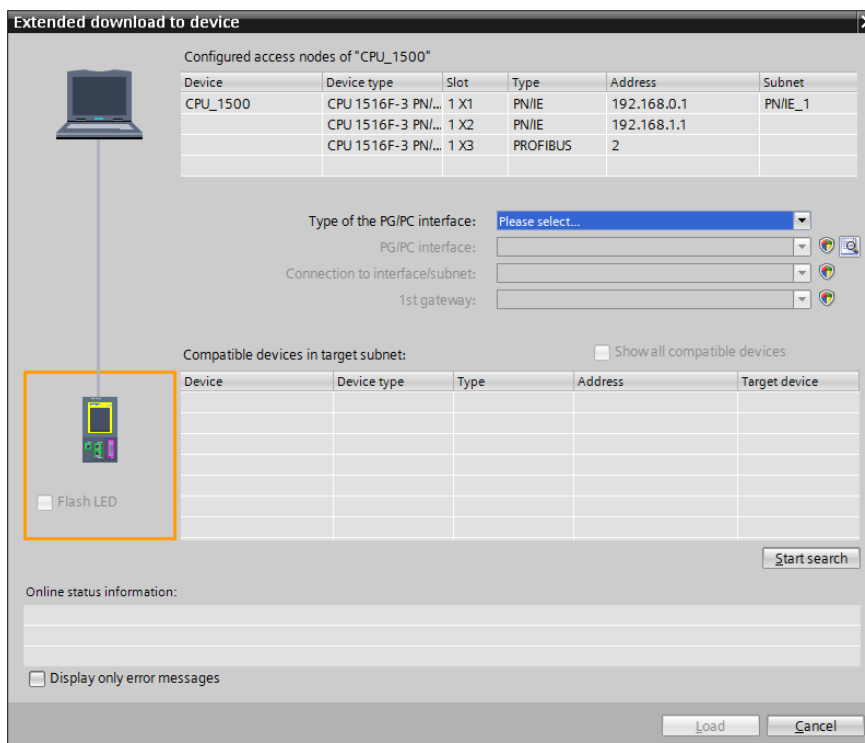


7.8 Carga de la configuración hardware en el dispositivo

- Para cargar toda la CPU, seleccione de nuevo la carpeta → "CPU_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]" y a continuación haga clic en el icono  → "Download to device (Cargar en dispositivo)".

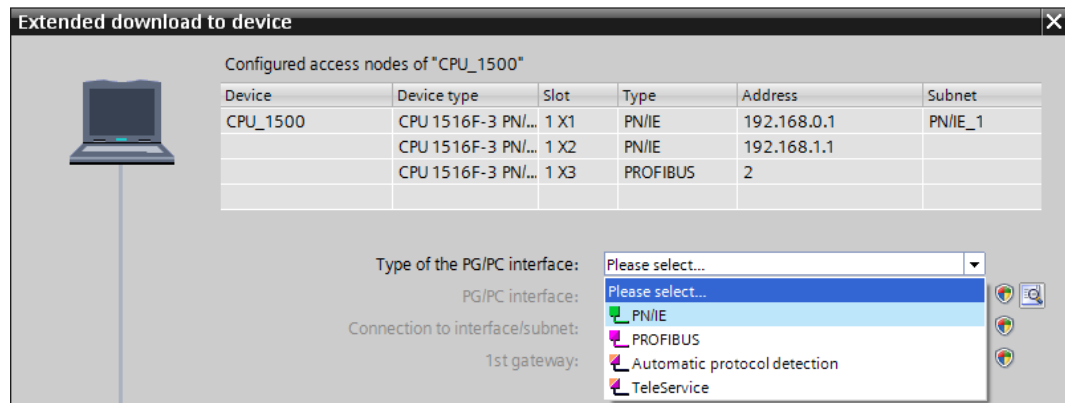


- Se abrirá el administrador para la configuración de propiedades de conexión (carga ampliada).

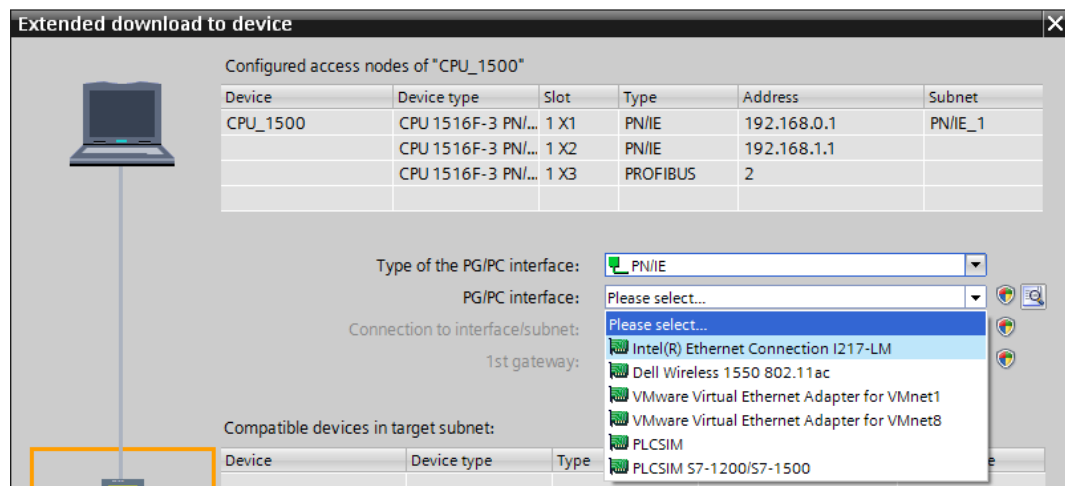


→ En primer lugar, seleccione la interfaz correcta. Esto se lleva a cabo en tres pasos.

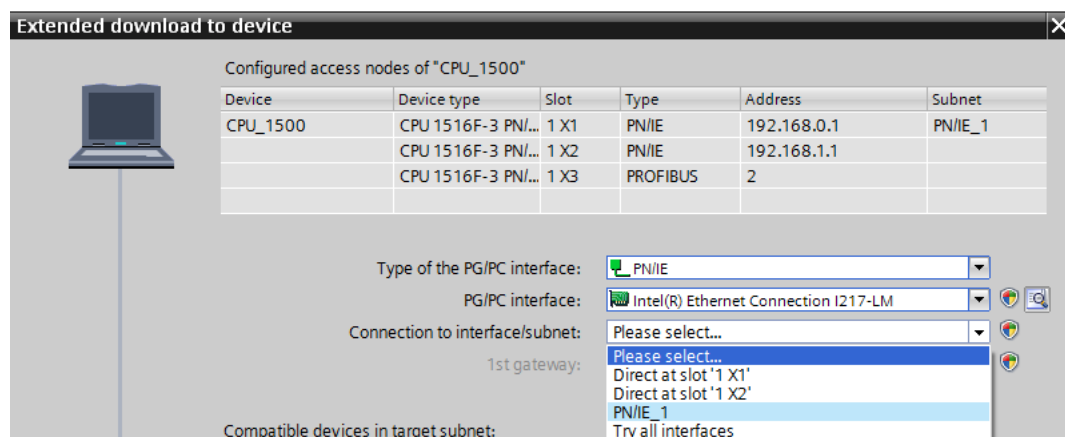
→ Type of the PG/PC interface (Tipo de interfaz PG/PC) → PN/IE



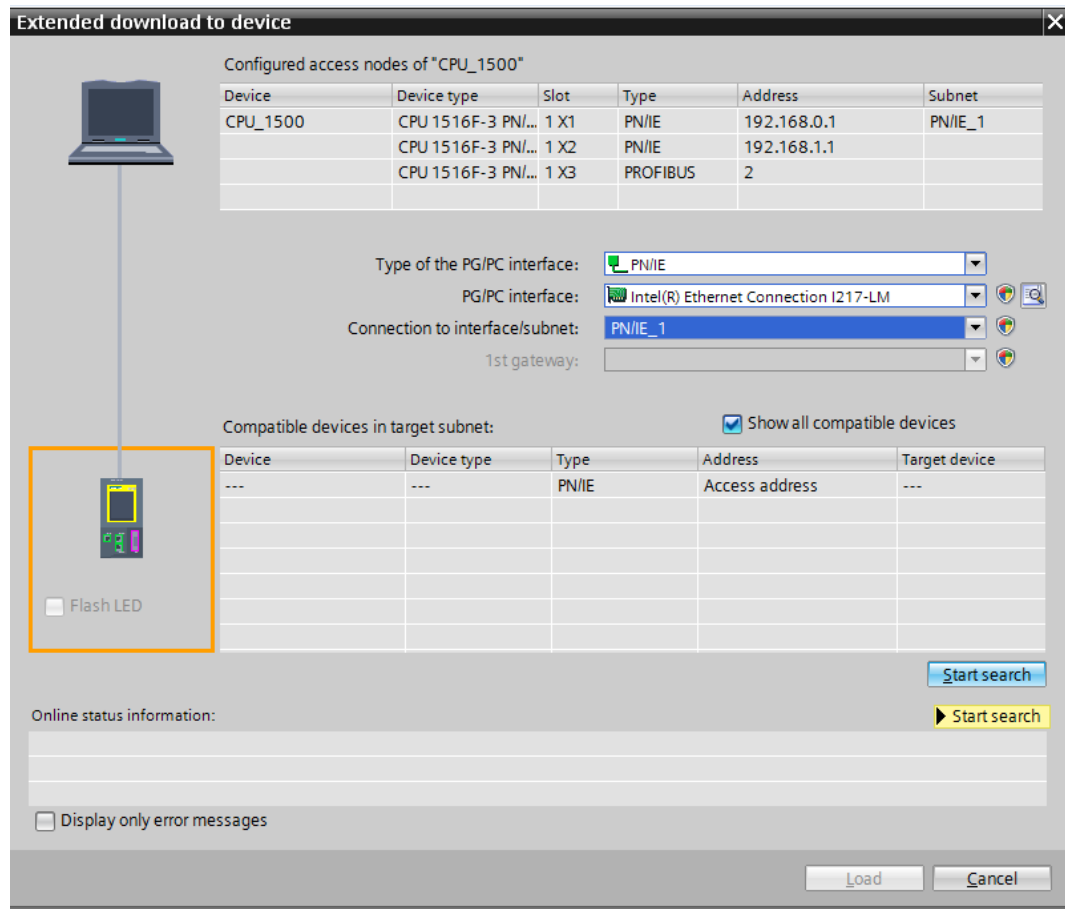
→ PG/PC interface (Interfaz PG/PC) → en este caso, Intel(R) Ethernet Connection I217-LM



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

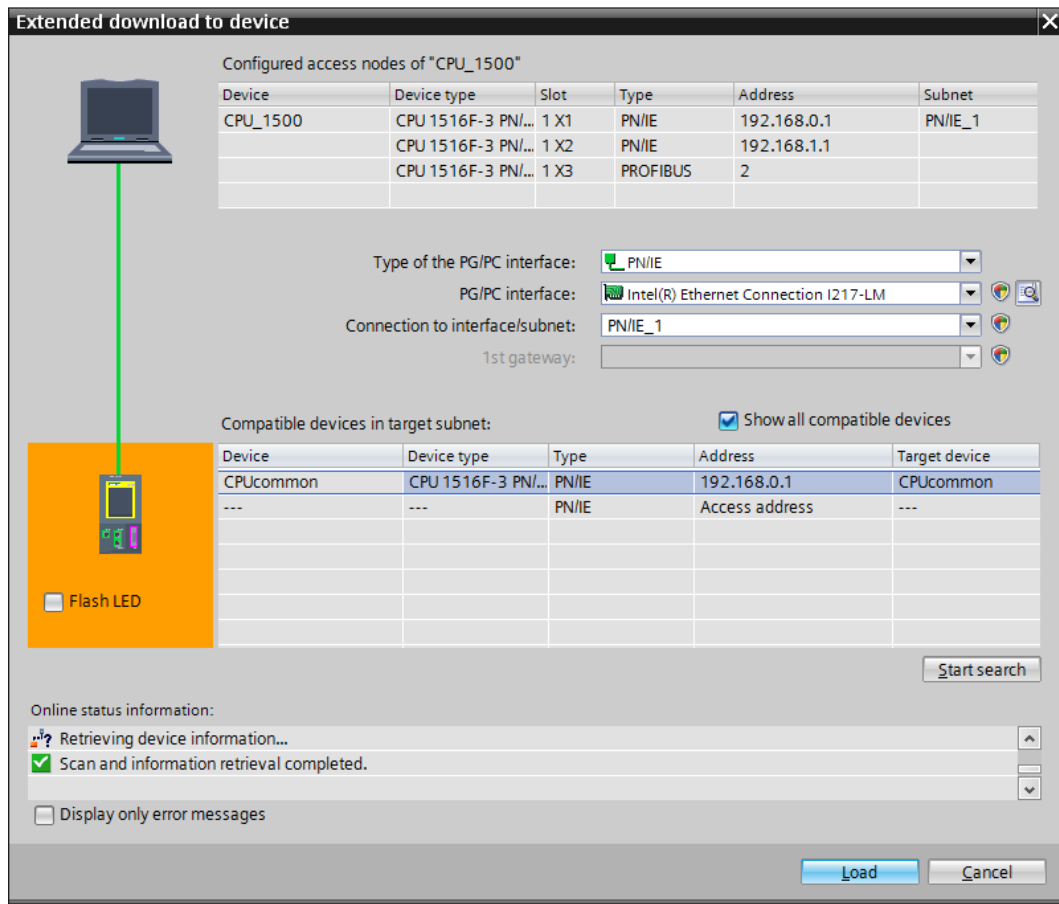


- A continuación, active la casilla → "Show all compatible devices (Mostrar todos los dispositivos compatibles)" e inicie la búsqueda de dispositivos en la red haciendo clic en el botón → **Start search**.

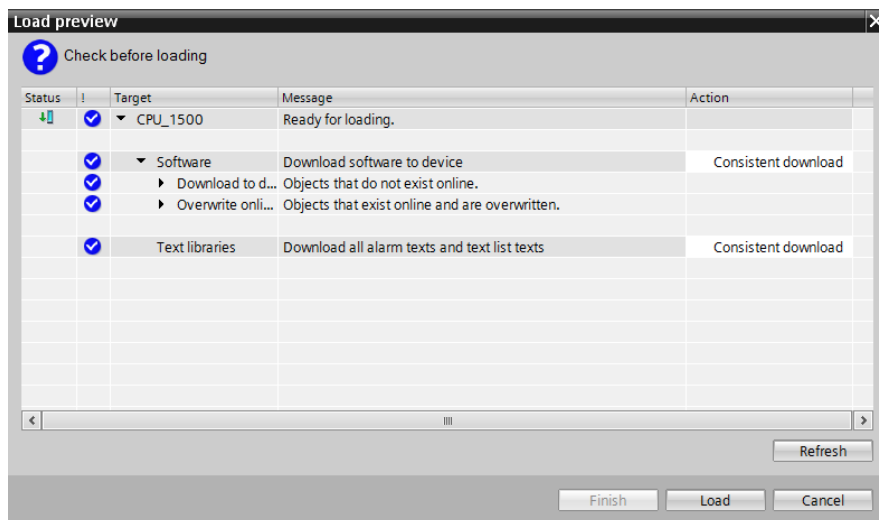


→ Si la CPU existente aparece en la lista "Compatible devices in target subnet (Dispositivos compatibles en la subred de destino)", selecciónela e inicie la carga.

(→ CPU 1516F-3 PN/DP → "Load (Cargar)")

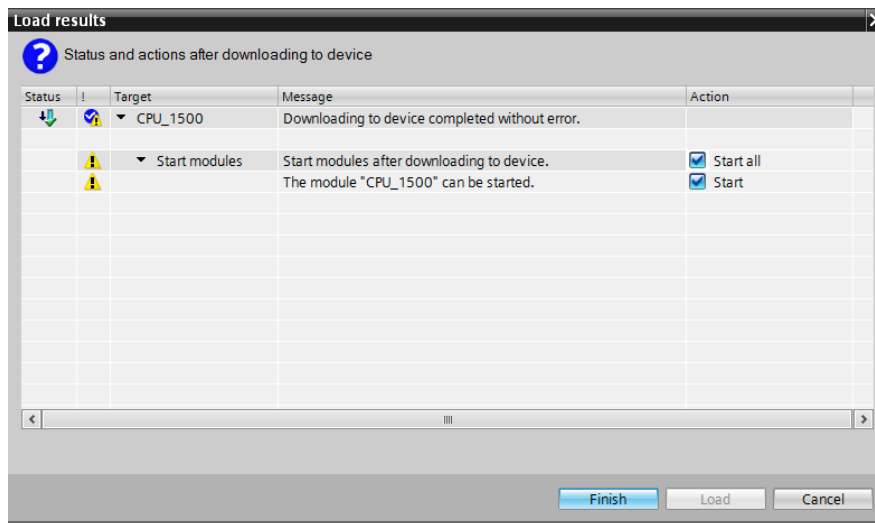


→ En primer lugar aparecerá una vista preliminar. Confirme la ventana de control → "Overwrite all (Sobrescribir todo)" y continúe con → "Load (Cargar)".

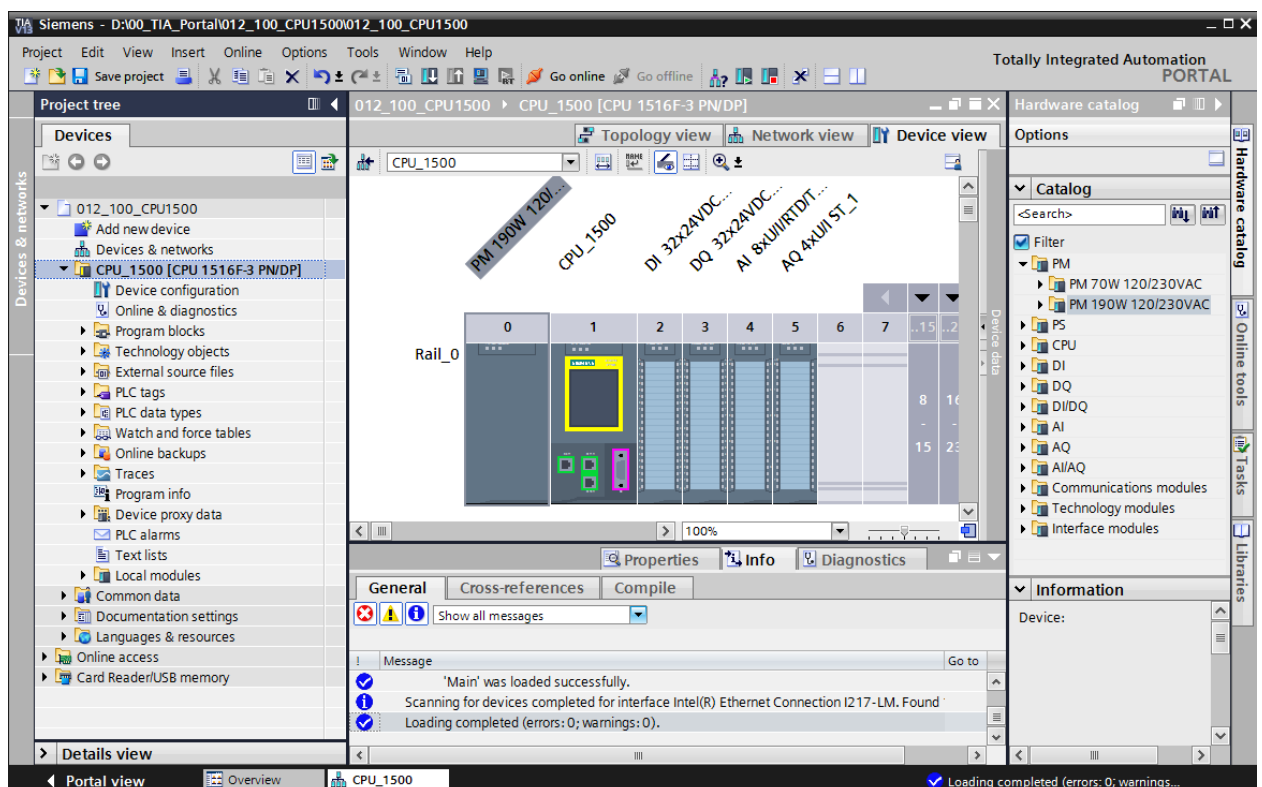


Nota: En "Load preview (Vista preliminar de la carga)" debe aparecer el símbolo ☒ en todas las líneas. Encontrará más información al respecto en la columna "Message (Mensaje)".

Tras ello, seleccione la opción → "Start all (Iniciar todo)" y concluya la carga con → "Finish (Finalizar)".

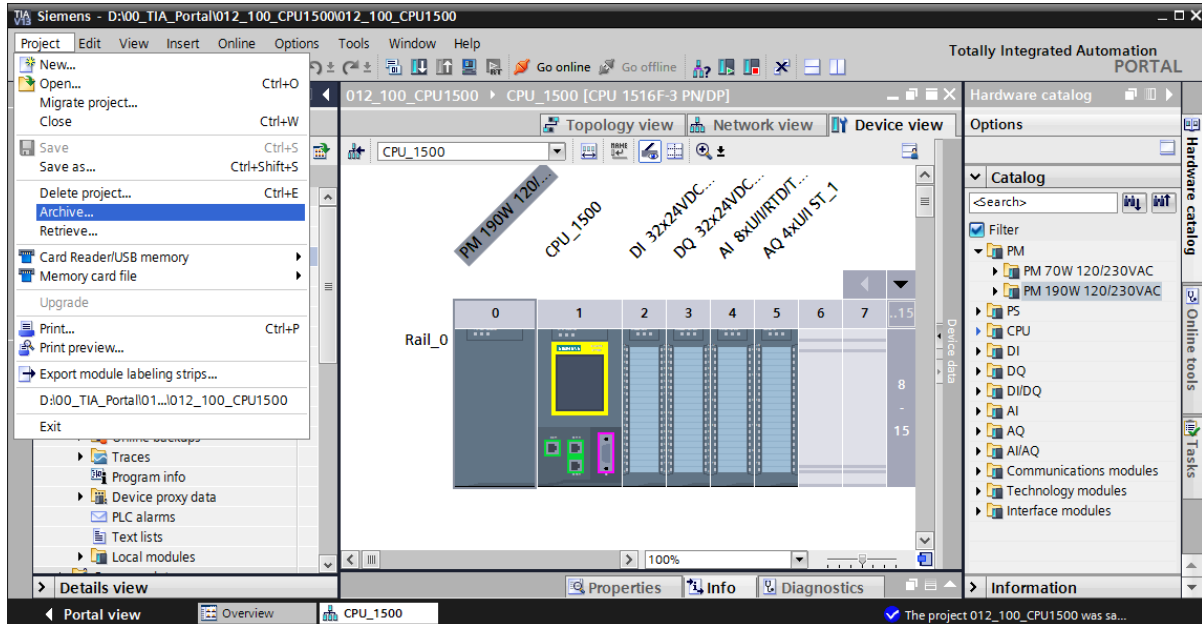


→ Tras la carga correcta, se abrirá de nuevo automáticamente la vista del proyecto. En el cuadro informativo situado bajo "General" encontrará un informe de carga. Este informe puede ser útil para la búsqueda de errores en caso de que la carga no se realice correctamente.

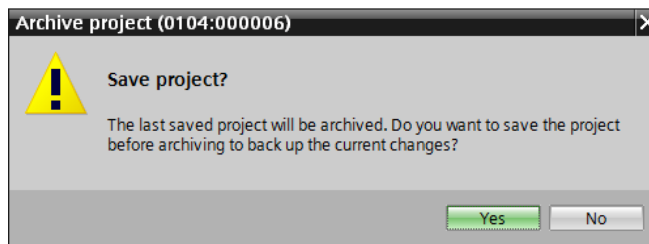


7.9 Archivación del proyecto

→ Para archivar el proyecto, seleccione en el menú → "Project (Proyecto)" la opción → "Archive... (Archivar)".



→ Confirme que desea guardar el proyecto con → "Yes (Sí)".



→ Seleccione la carpeta en la que desee archivar el proyecto y guárdelo con el tipo de archivo "TIA Portal project archives (Archivos de proyecto del TIA Portal)". (→ "TIA Portal project archives (Archivos de proyecto del TIA Portal)" → "SCE_ES_012-100 Unspecific Hardware Configuration S7-1500_R1503" → "Save (Guardar)")

7.10 Lista de comprobación

N.º	Descripción	comprobado
1	Se ha creado el proyecto.	
2	Slot 0: módulo de potencia con referencia correcta	
3	Slot 1: CPU con referencia correcta	
4	Slot 1: CPU con versión de firmware correcta	
5	Slot 2: módulo de entradas digitales con referencia correcta	
6	Slot 2: módulo de entradas digitales con versión de firmware correcta	
7	Área de direcciones del módulo de entradas digitales correcta	
8	Slot 3: módulo de salidas digitales con referencia correcta	
9	Slot 3: módulo de salidas digitales con versión de firmware correcta	
10	Slot 3: área de direcciones del módulo de salidas digitales correcta	
11	Slot 4: módulo de entradas analógicas con referencia correcta	
12	Slot 4: módulo de entradas analógicas con versión de firmware	
13	Slot 4: área de direcciones del módulo de entradas analógicas	
14	Slot 5: módulo de salidas analógicas con referencia correcta	
15	Slot 5: módulo de salidas analógicas con versión de firmware correcta	
16	Slot 5: área de direcciones del módulo de salidas analógicas correcta	
17	La configuración se ha compilado sin mensaje de error	
18	La configuración se ha cargado sin mensaje de error	
19	Se ha archivado el proyecto correctamente	

8 Información adicional

Con fines orientativos, se ofrece también información adicional para la puesta en práctica y la profundización, como, p. ej.: Getting Started (primeros pasos), vídeos, tutoriales, aplicaciones, manuales, guías de programación y versiones de prueba del software y el firmware, todo ello en el siguiente enlace:

www.siemens.com/sce/s7-1500