



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA COMUNICACIÓN PROFIBUS DP ENTRE EL PLC S7-300 Y UNA PERIFERIA
DESCENTRALIZADA PARA EL CONTROL DE SALIDAS DIGITALES.**

AUTOR:

RAZA MILLINGALLI, KLEVER ISRAEL

DIRECTOR:

ING. PROAÑO CAÑIZARES, ZAHIRA ALEXANDRA

LATACUNGA

MARZO, 2021

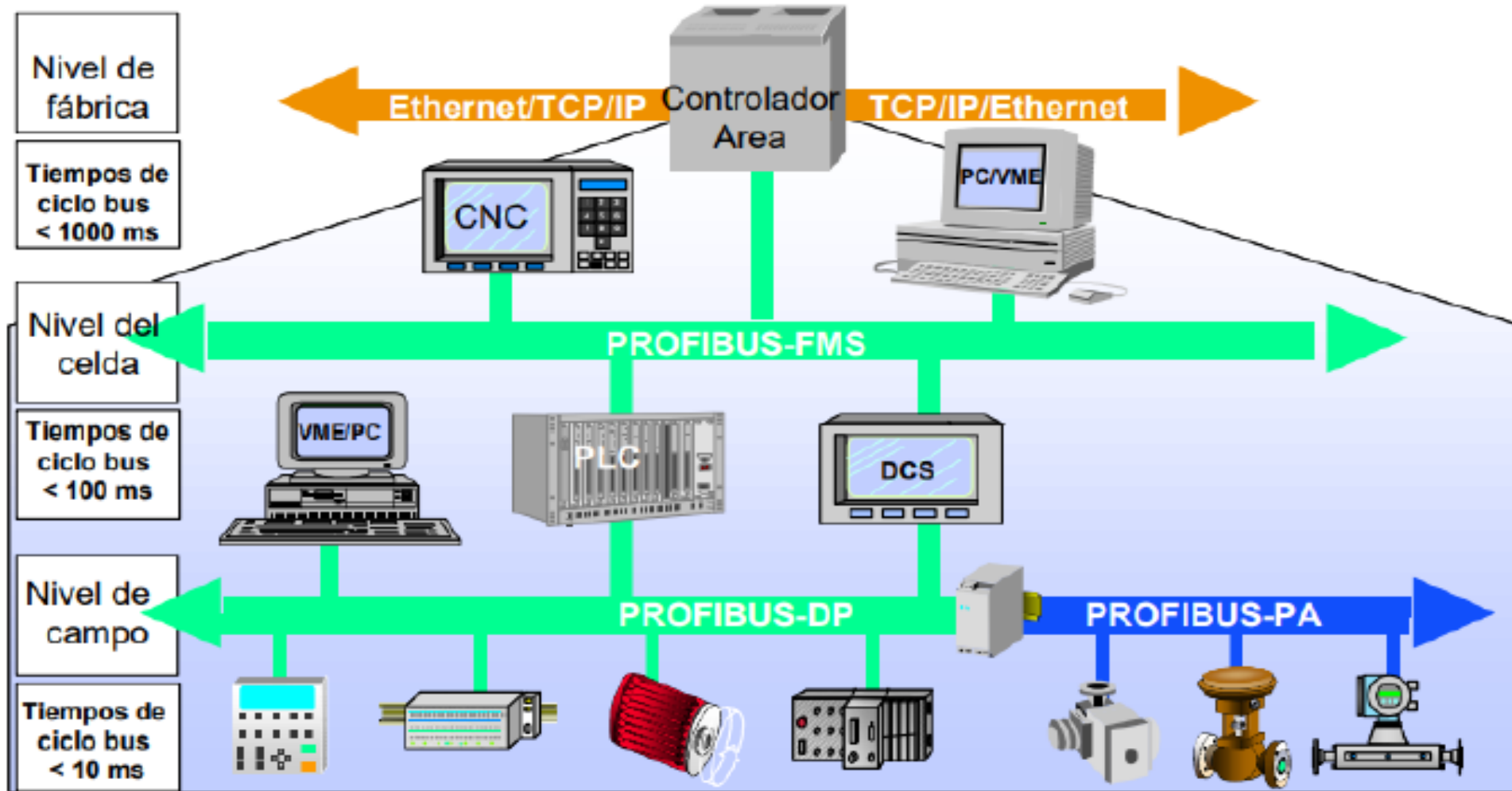
- Implementar una comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y una periferia descentralizada para el control de salidas digitales del módulo de sistema neumático.
- Establecer información acerca de las características de una comunicación Profibus DP.
- Analizar la situación actual del control de salidas digitales con un PLC S7-300
- Desarrollar una comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y una periferia descentralizada.

El controlador lógico programable o autónoma programable es un dispositivo digital electrónico con memoria programable para el almacenamiento de instrucciones, permitiendo la implementación de funciones específicas con el fin de conectar máquinas y procesos. Además, por sus especiales características de diseño tienen un campo de aplicación muy amplio como en maniobras de máquinas, instalaciones de seguridad, señalización y control entre otras

| Atributo | Valor |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Grado de protección | IP 20 según IEC 529 |
| Temperatura ambiente | |
| • con instalación horizontal | 0 a 60°C |
| • con instalación vertical | 0 a 40°C |
| Tipo de puerto de comunicación | RS422, RS485 |
| Tipo de entrada | Analógica, digital |
| Número de entradas | 4 (Analógica), 24 (Digital) |
| Categoría de tensión | 24V DC |
| Tipo de salida | Analógica, digital |
| Número de salidas | 2 (Analógica), 16 (Digital) |
| Corriente de salida | 500mA |
| Memoria | 8 (Load)MB, 192 (Integrated) KB |



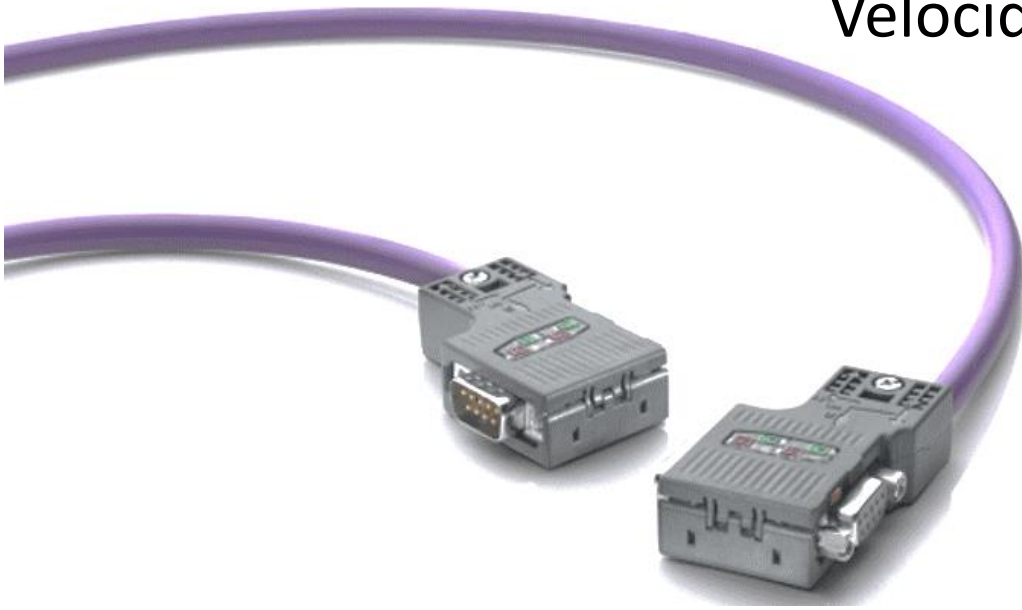
Nos brinda la capacidad de conectar dispositivos de campo ubicados en plantas industriales con la finalidad de que conversen entre ellos. El objetivo de un bus de campo es remplazar las conexiones punto a punto entre los elementos de campo y el equipo de control a través del tradicional bucle de corriente de 4-20 mA.



Es empleado en sistemas de control donde se enfatiza el acceso a dispositivos distribuidos de E/S y sustituye a los sistemas convencionales de 4 a 20 mA, Hart o en transmisiones de 24 voltios. Utiliza la interfaz estándar de la capa física de comunicación RS-485 o fibra óptica. Además, requiere menos de dos milisegundos para transmitir 1 Kbyte de E/S y es muy usado en controles con tiempo crítico. A un maestro DP es posible conectar un máximo de 125 estaciones esclavas PROFIBUS DP



| | |
|----------------------------------|------------------|
| Temperatura de funcionamiento | -40° C a +60° C |
| Impedancia | 150 Ω /Km |
| Voltaje de funcionamiento máximo | 300V |
| Alcance | 1200 metros |
| Velocidad | |



PERIFERIA DESCENTRALIZADA

Estos módulos pueden ser de entradas/salidas descentralizadas y necesario colocar a pie de máquina para que centralice la conexión de todos los controles y accionamientos enlazados (mediante el bus) con el PLC y que procese la información recibida para transmitirla al PLC.

Su característica principal es la alta velocidad de comunicación

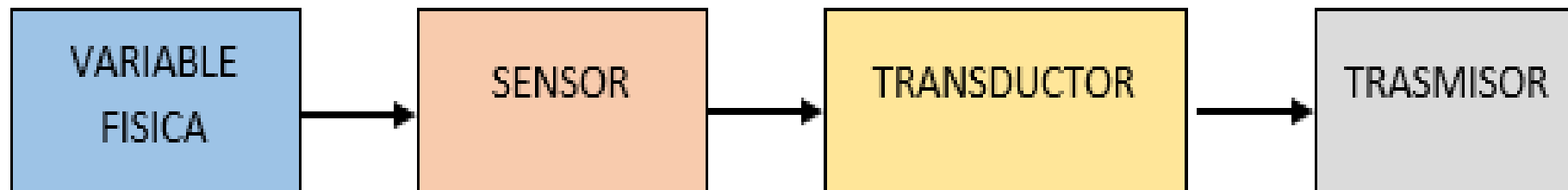


SENSORES TRANSDUCTORES Y TRANSMISORES

Los sensores son dispositivos eléctricos y/o mecánicos que captan magnitudes físicas.

Cambian una magnitud física en otra magnitud normalmente eléctrica, para mejor medición de variables en un determinado fenómeno.

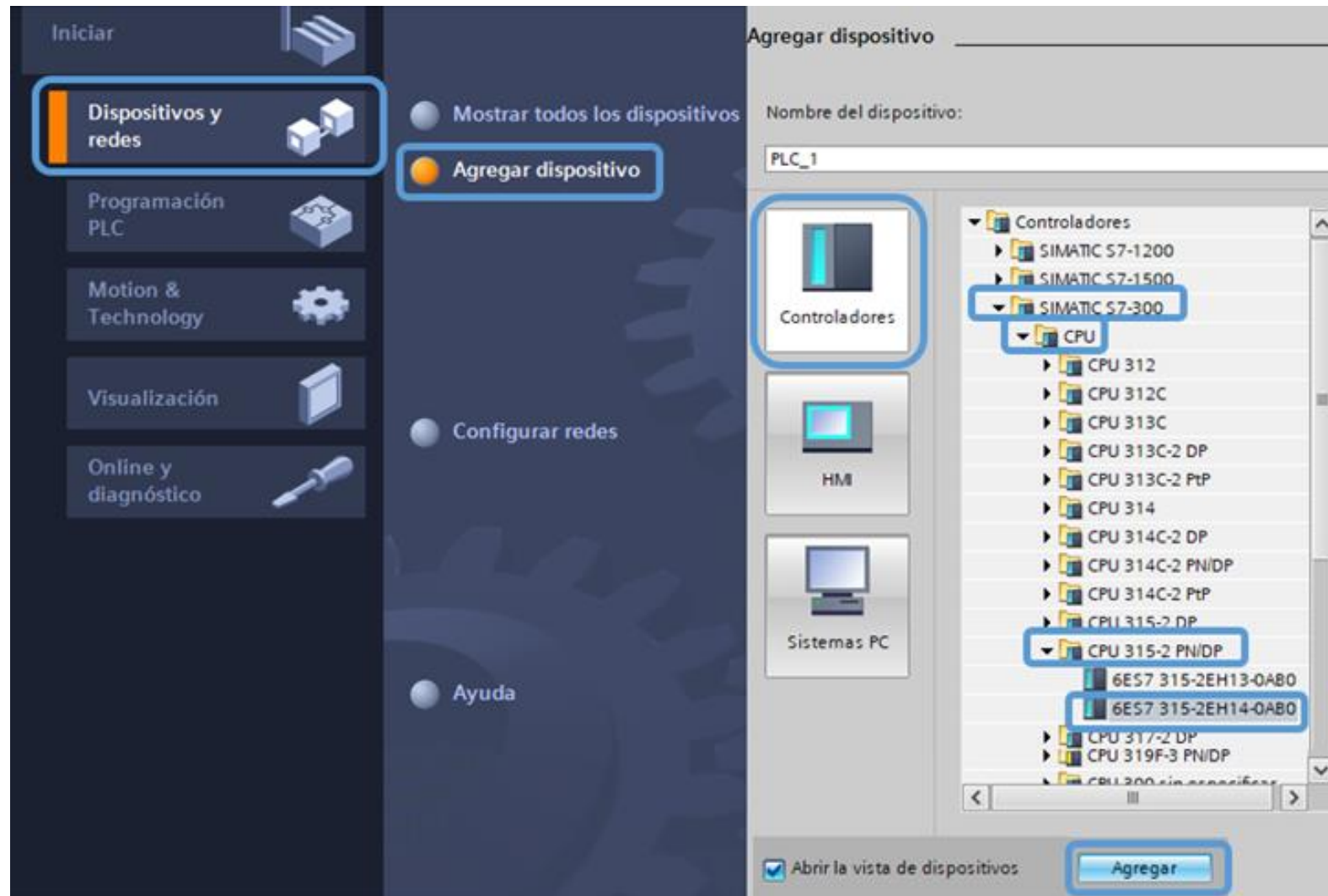
Los transmisores son la interfaz entre el proceso y el sistema de control puesto que su trabajo consiste principalmente en convertir la señal proveniente del sensor en una señal estándar normalizada de 4 a 20 miliamperios de corriente directa, usada proporcionalmente para representar señales de salida.



El proceso a controlar será la organización, selección y almacenamiento de cajas, de dos diferentes tamaños, en estanterías de 6 filas por 10 columnas. El proceso consta de un elevador, un brazo neumático, una grúa eléctrica y bandas transportadoras que manipulan y direccionan las diferentes cajas.

Para controlar el proceso se utiliza botones de inicio, paro y paro de emergencia. Además, se asignó potenciómetros que controlan la velocidad de las bandas transportadoras aledañas al elevador y la posición del mismo, también mediante la utilización de un selector y un contador se controla la posición de la grúa eléctrica para determinar el lugar de almacenamiento de las cajas en las estanterías.

DESARROLLO DEL PROYECTO



DESARROLLO DEL PROYECTO

The image shows a screenshot of the Siemens TIA Portal software interface. The main window displays the 'Catálogo de hardware' (Hardware Catalog) with a tree view of components. A red box highlights the 'Periferia descentralizada' (Decentralized Peripherals) section, which is further expanded to show 'ET 200M' modules. A blue box highlights the 'Módulos de interfaz' (Interface Modules) section, which is expanded to show 'PROFIBUS' modules, specifically 'IM 153-1' with the part number '6ES7 153-1AA03-0XB0'. A red arrow points from the 'Catálogo de hardware' window to the 'Periferia descentralizada' section in the main window. The left sidebar shows the 'Árbol del proyecto' (Project Tree) with 'Dispositivos y redes' (Devices and Networks) selected. The top menu bar includes 'Proyecto', 'Edición', 'Ver', 'Insertar', 'Online', 'Opciones', 'Herramientas', 'Ventana', and 'Ayuda'. The bottom status bar shows 'Vista del portal', 'Vista general', and 'Dispositivos ...'.

Siemens - F:\Users\Hewlett Packard\Documents\Automation\recorderis\recorderis

Totally Integrated Automation PORTAL

Árbol del proyecto recorderis ▶ Dispositivos y redes

Dispositivos

recorderis

- Agregar dispositivo
- Dispositivos y redes
- PLC_1 (CPU 315-2 PN/DP)
- Configuración de dispositivos
- Online y diagnóstico
- Bloques de programa
- Objetos tecnológicos
- Fuentes externas
- Variables PLC
- Tipos de datos PLC
- Tablas de observación y forzado ...
- Backups online
- Datos de proxy de dispositivo
- Información del programa
- Supervisiones y avisos del PLC
- Listas de textos de aviso PLC
- Módulos locales

Vista detallada

Nombre General

No hay 'propiedades' d

Vista del portal Vista general Dispositivos ...

Vista topológica Vista de redes Vista de dispositivos

Vista general d

Dispositivo S7300/ET200M

PLC_1

Filtro Perfil: <Todos>

- Controladores
- HMI
- Sistemas PC
- Accionamientos y arrancadores
- Componentes de red
- Lectura y monitorización
- Periferia descentralizada
 - ET 2005P
 - ET 200MP
 - ET 2005
 - ET 200M
 - Módulos de interfaz
 - PROFINET
 - PROFIBUS
 - IM 153-1
 - 6ES7 153-1AA03-0XB0
 - IM 153-2 FO
 - IM 153-2
 - IM 153-2 OD

Catálogo de hardware

Opciones

Catálogo

<Buscar>

Filtro Perfil: <Todos>

- Controladores
- HMI
- Sistemas PC
- Accionamientos y arrancadores
- Componentes de red
- Lectura y monitorización
- Periferia descentralizada
 - ET 2005P
 - ET 200MP
 - ET 2005
 - ET 200M
 - ET 200IS
 - ET 200pro
 - ET 200AL
 - ET 200eco
 - ET 200eco PN
 - ET 200L
 - ET 200R
 - Interfases de accionamientos
 - Suministro y distribución de energía eléctrica
 - Dispositivos de campo
 - Otros dispositivos de campo

Información

Proyecto recorderis creado.



DESARROLLO DEL PROYECTO

recorderis ▶ Dispositivos y redes

Vista topológica Vista de redes Vista de dispositivos

Conectar en red Conexiones Conexión HMI Relaciones

Dispositivo

- 57300/ET200M...
- ▶ PLC_1
- 57300/ET200M...
- Slave_1

PLC_1 CPU 315-2 PN/DP

Slave_1 IM 153-1 No asignado

100%

PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP] Propiedades Información Diagnóstico

General Variables IO Constantes de sistema Textos

General

Interfaz MPI/DP [X1]

General

Dirección MPI

Sincronización horaria

Direcciones de diagn...

Interfaz PROFINET [X2]

Arranque

Ciclo

Marca de ciclo

Alarmas

Sistema de diagnóstico

Diagnóstico del sistema

Hora

Servidor web

Remanencia

Dirección MPI

Interfaz conectada en red con

Subred: PROFIBUS_1

Agregar subred

Parámetros

Tipo de interfaz: PROFIBUS

Dirección: PROFIBUS

Dirección más alta:

Dirección más alta:

Velocidad de transferencia:

recorderis ▶ Dispositivos y redes

Vista topológica Vista de redes Vista de dispositivos

Conectar en red Conexiones Conexión HMI Relaciones

Dispositivo

- 57300/ET200M...
- ▶ PLC_1
- 57300/ET200M...
- Slave_1

PLC_1 CPU 315-2 PN/DP

Slave_1 IM 153-1 No asignado

100%

Slave_1 [IM 153-1] Propiedades Información Diagnóstico

General Variables IO Constantes de sistema Textos

General

Dirección PROFIBUS

General

Supervisión de respuesta

SYNCFREEZE

Dirección PROFIBUS

Interfaz conectada en red con

Subred: PROFIBUS_1

Parámetros

Dirección: 3

Dirección más alta: 126

Velocidad de transferencia: 1,5 Mbits/s



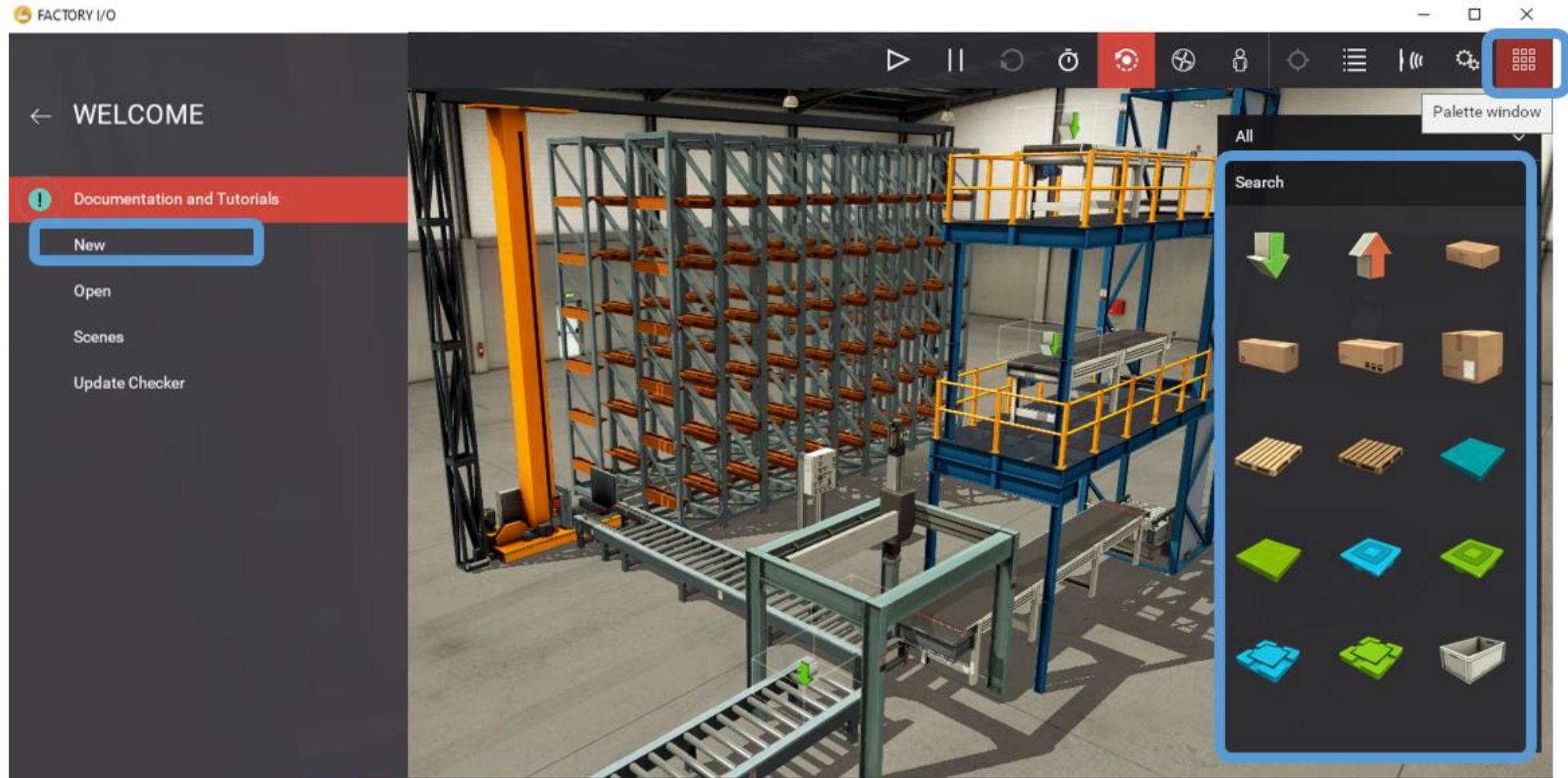
DESARROLLO DEL PROYECTO

The image displays the Siemens SIMATIC Manager software interface for configuring a PLC rack. The main window shows a rack with the following modules: Slave_1 [IM 153-1], AI 8x12BIT_1, AI 8x12BIT_2, AO 8x12BIT_1, AO 8x12BIT_2, DI 16x24VDC_1, and DO 16x24VDC/0.5. Four inset windows show the hardware catalog with specific modules selected:

- AI 8x12BIT:** 6ES7 331-7KF02-0AB0
- AO 8x12BIT:** 6ES7 332-5HF00-0AB0
- DI 16x24VDC:** 6ES7 321-1BH02-0AA0
- DO 16x24VDC/0.5A:** 6ES7 322-1BH01-0AA0



DESARROLLO DEL PROYECTO



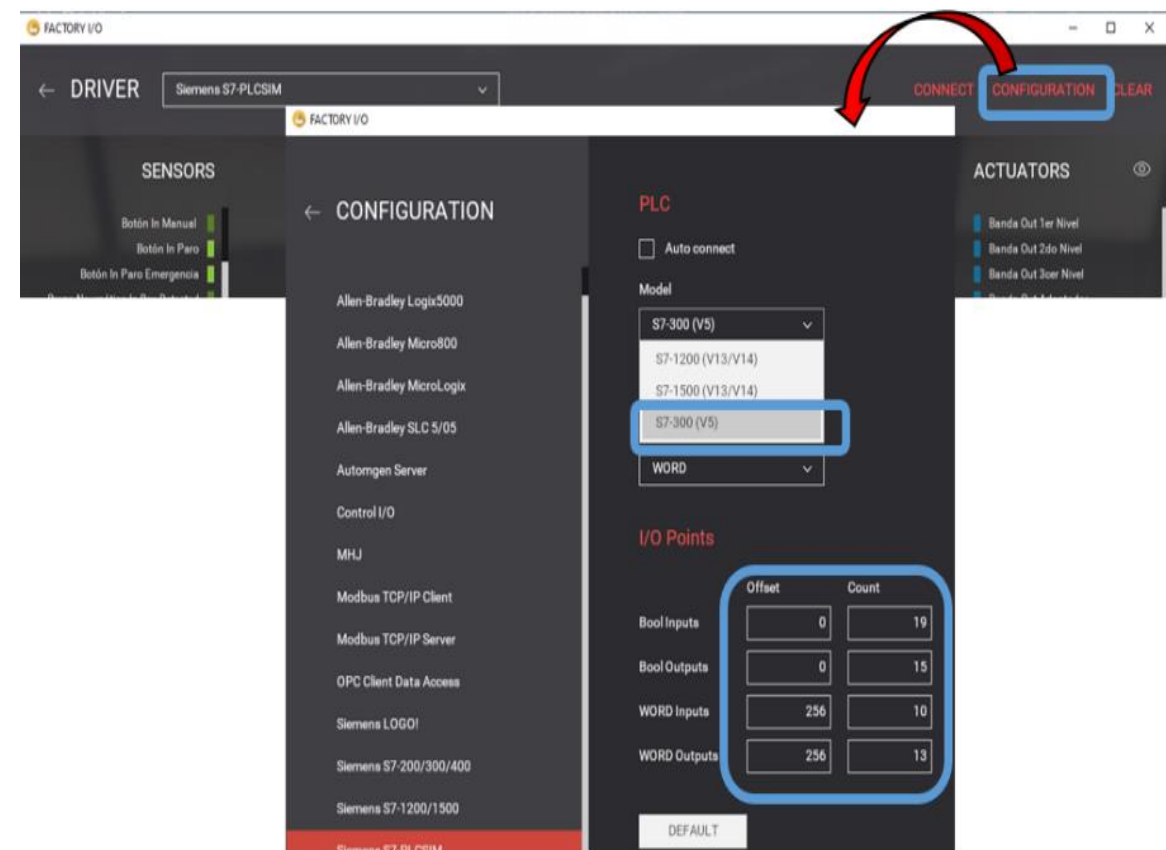
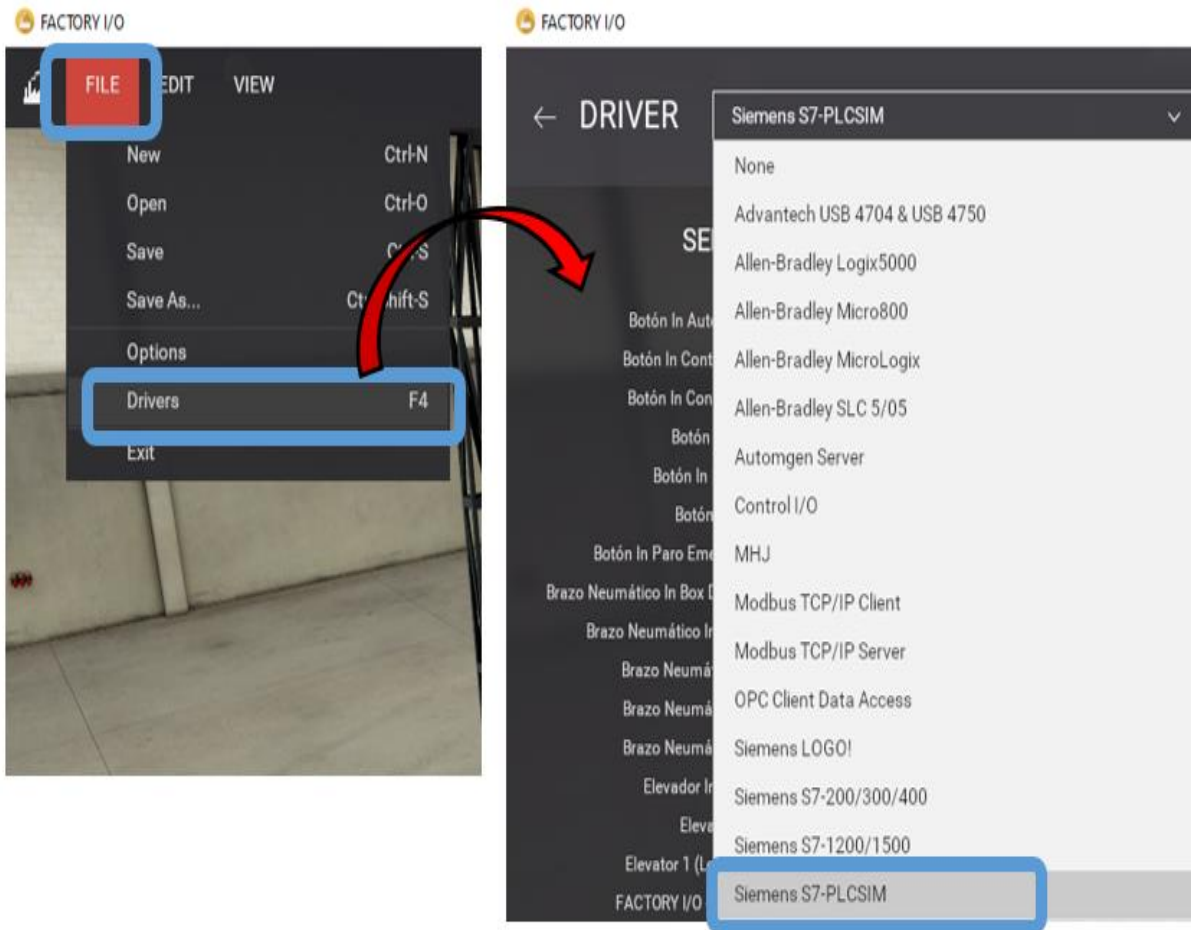
DESARROLLO DEL PROYECTO

The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface. The main window shows the project tree with 'FABRICA > PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP] > Bloq. Iniciar simulación > Main [OB1]' selected. The 'Vista preliminar Carga' (Load Preview) dialog box is open, showing a table of components to be loaded. A blue box highlights the 'Acción' column, where 'Cargar en dispositivo' (Load on device) is checked for all items. The 'S7-PLCSIM1' window is also visible, showing the 'RUN-STOP' control panel with the 'RUN' button highlighted.

| Estado | Destino | Mensaje | Acción |
|--------|-----------------|--|---|
| ✓ | Main [OB1] | (seleccionado) | <input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ✓ | IEC_Timer_... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ✓ | Comandos ... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | Elevador. [F... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | Bandas Niv... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | IEC_Timer_... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | Brzo Neu... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | Bandas 1er ... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |
| ⚠ | Grúa Eléctri... | (necesario para que el programa sea coherente) | <input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo |



DESARROLLO DEL PROYECTO



DESARROLLO DEL PROYECTO

FACTORY I/O

DRIVER Siemens S7-PLCSIM

CONNECT CONFIGURATION CLEAR

SENSORS

- Botón In Manual
- Botón In Paro
- Botón In Paro Emergencia
- Brazo Neumático In Box Detected
- Brazo Neumático In Sensor
- Brazo Neumático In X
- Brazo Neumático In Y
- Brazo Neumático In Z
- Elevador In Sensor
- Elevador In Z
- Elevator 1 (Left Limit)
- FACTORY I/O (Paused)
- FACTORY I/O (Reset)

| | | | |
|------------------------------------|------|------|------------------------------|
| Botón In Inicio | I0.0 | Q0.0 | Luz Out Inicio |
| Botón In Paro | I0.1 | Q0.1 | Luz Out Paro |
| Botón In Automático | I0.2 | Q0.2 | Luz Out Automático |
| Botón In Manual | I0.3 | Q0.3 | Luz Out Manual |
| Botón In Paro Emergencia | I0.4 | Q0.4 | Luz Out Paro Emergencia |
| Sensor In 2do Nivel | I0.5 | Q0.5 | Elevador Out Banda (-) |
| Sensor In 3cer Nivel | I0.6 | Q0.6 | Elevador Out Banda (+) |
| Elevador In Sensor | I0.7 | Q0.7 | Emitter Out Base Almacen |
| Sensor In 1er Nivel | I1.0 | Q1.0 | Brazo Neumático Out Ventosa |
| Brazo Neumático In Sensor | I1.1 | Q1.1 | Emitter Out Base Despacho |
| Grúa Eléctrica In Sensor | I1.2 | Q1.2 | Grúa Eléctrica Out Palas (-) |
| Brazo Neumático In Box Detected | I1.3 | Q1.3 | Grúa Eléctrica Out Palas (+) |
| Grúa Eléctrica In Limite Izquierda | I1.4 | Q1.4 | Luz Out Almacenar Izquierda |
| Grúa Eléctrica In Limite Medio | I1.5 | Q1.5 | Luz Out Almacenar Derecha |

ACTUATORS

- Banda Out 1er Nivel
- Banda Out 2do Nivel
- Banda Out 3cer Nivel
- Banda Out Adaptador
- Banda Out Almacen
- Banda Out Despacho
- Brazo Neumático Out Ventosa
- Brazo Neumático Out X
- Brazo Neumático Out Y
- Brazo Neumático Out Z
- Contador +(Light)
- Contador -(Light)
- Digital Display Out Contador



- La comunicación Profibus DP entre el autómatas programable y la periferia descentralizada es bidireccional donde el ET 200M hace el papel de esclavo y el S7-300 de maestro aumentando así el número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales.
- La implementación de una red de comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y la periferia descentralizada ET 200M permitió recibir señales de 35 sensores y controlar a 34 actuadores empleado únicamente para la conexión el cable Profibus DP con alcance de 1200m a 9.6kbit de velocidad.

- Se realizó pruebas de funcionamiento para el envío y adquisición de datos mediante la utilización de sensores y actuadores del software Factory I/O donde se comprobó que la comunicación Profibus DP entre el autómata programable y la periferia descentralizada es exitosa.

- Al realizar el enlace entre los diferentes softwares de simulación ejecutar primeramente el Factory I/O puesto que este, no reconoce aplicaciones abiertas anteriormente a él
- La ejecución de aplicaciones o proyectos simulados ayudan y facilitan mucho el proceso de aprendizaje puesto que eliminan el riesgo de accidentes y pérdidas económicas por el mal uso o incorrecta conexión de los hardware.



- Cuando se realice la comunicación profibus PD verificar que los equipos a utilizar como el autómata programable y la periferia descentralizada tengan diferentes direcciones de red para evitar errores en la programación.
- Emplear el menor número de entradas o salidas analógicas y digitales del software de simulación Factory I/O puesto que son limitadas, independientemente del modelo de PLC que se esté utilizando.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

