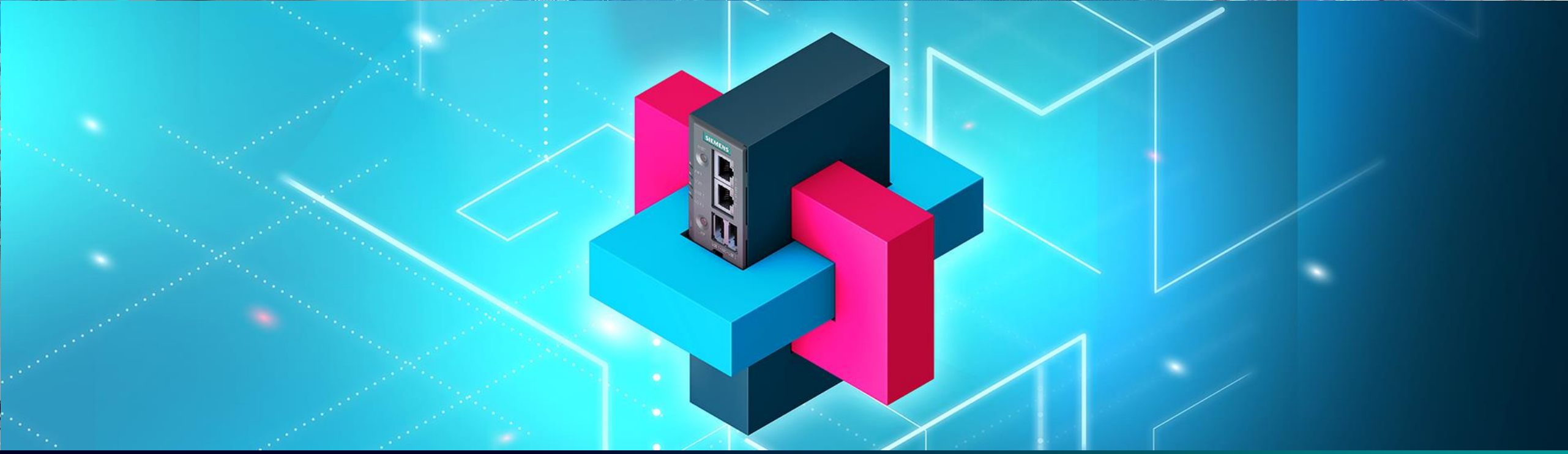
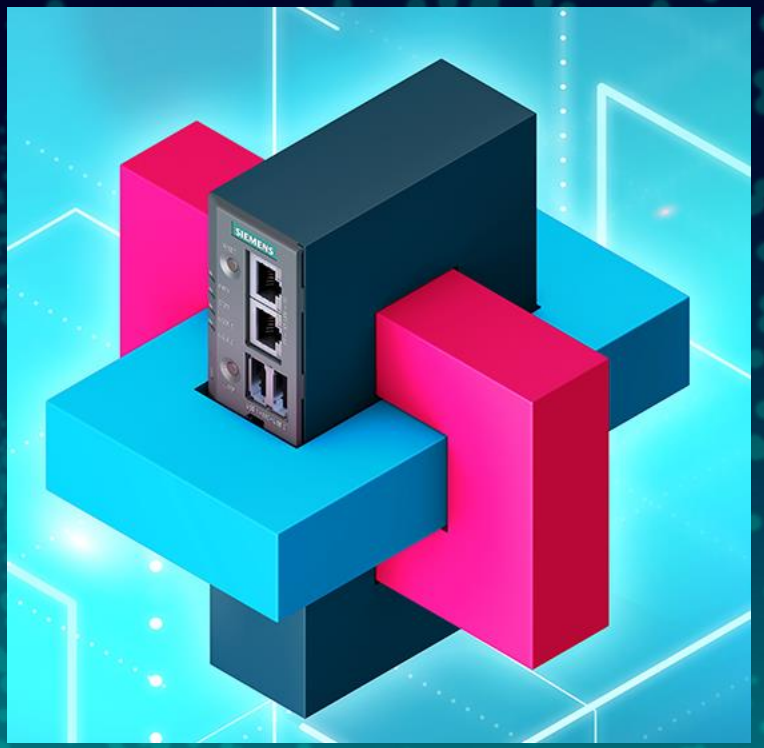


IoT 2040 / 2050:
Las pasarelas inteligentes para Soluciones IT Industriales

SIEMENS

Agenda

- Introducción al mundo IoT y las soluciones de conectividad
- Pasarelas industriales
  - ✓ ¿Qué son?
  - ✓ IOT2040 → IOT2050: ¿qué diferencias hay?
- Casos prácticos
  - ✓ Imagen en MicroSD & Industrial OS
  - ✓ Conexión S7 y envío por MQTT a nube
  - ✓ OPC UA cliente y servidor PLCSIM Adv S7-1500
  - ✓ Dashboarding
  - ✓ InfluxDB y Grafana
  - ✓ Modbus TCP con simulador y S7-1500
- Casos de uso



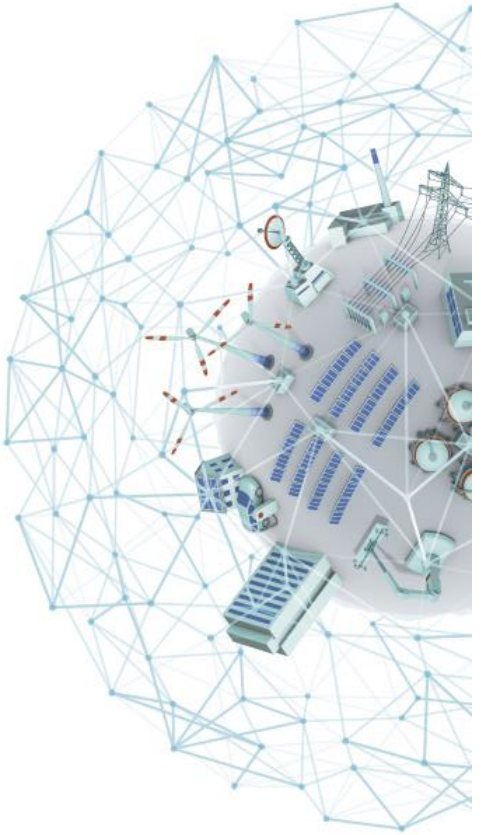
SIEMENS

Crecimiento del IIoT impulsado por el mantenimiento predictivo

"En su último estudio del mercado global de Internet Industrial de las cosas (IoT), la firma de investigación ***Research and Markets*** *predice que* ***superará los 949 mil millones de dólares en ingresos para 2025****, con una* ***tasa de crecimiento anual del 29,4%.***

Los principales impulsores de este dinamismo residen en la mayor ***demanda de sistemas M2M****, la necesidad de* ***análisis de datos de tecnologías operativas (OT)*** *y el deseo de implementar* ***mantenimiento predictivo****.*

Estos fenómenos se ven obstaculizados por las ***preocupaciones sobre la seguridad, la integración de la tecnología y la visibilidad de los activos****."**

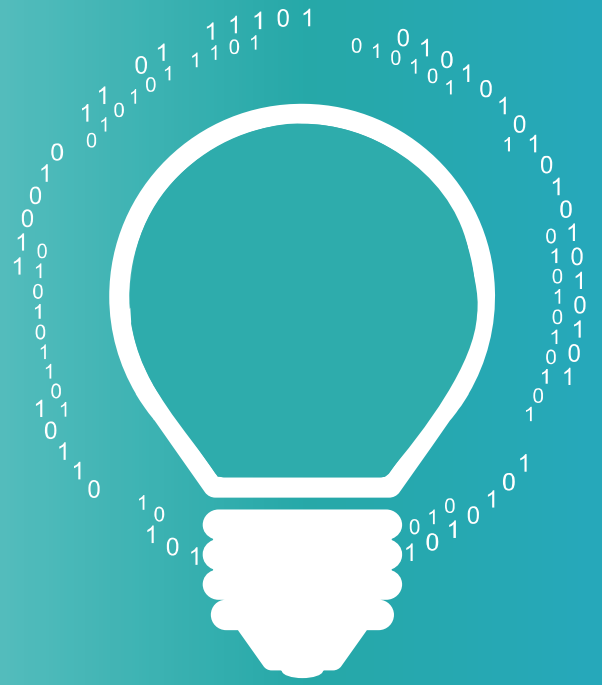


*Fuente Ref.: https://www.infoplc.net/plus-plus/mercado/item/107057-crecimiento-iiot-mantenimiento-predictivo

SIEMENS

Digitalización – Innovaciones clave en la era digital que conducirán a cambios masivos

Digitalización
Tecnologías emergentes

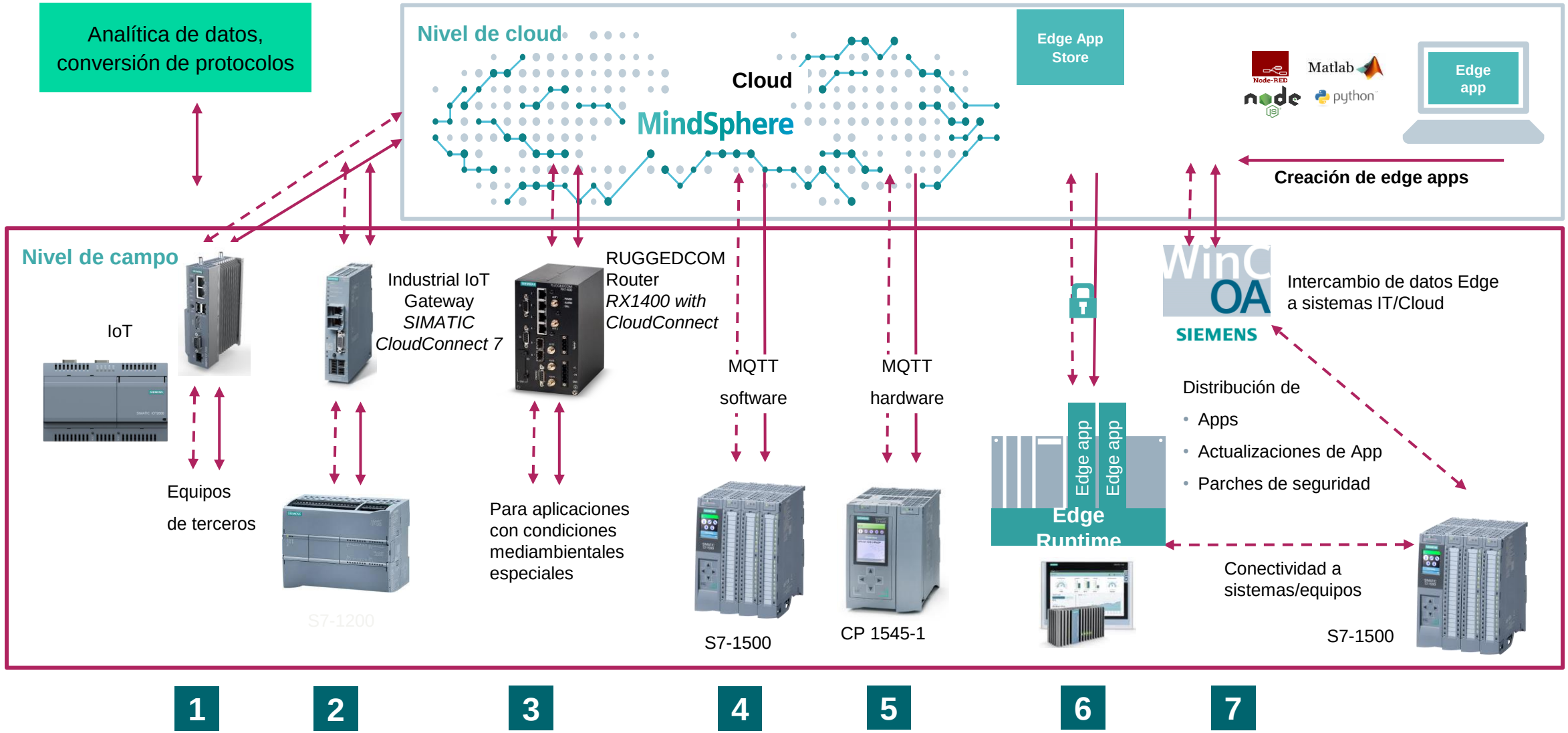


- **Análisis de datos**
- **Inteligencia Artificial**
- **Herramientas de simulación**
- **Tecnología Cloud y plataformas**
- **Hiper-conectividad**
- **Ciberseguridad**

¿Cómo crear valor con ellos?

SIEMENS

Conectividad



SIEMENS

Pasarelas de comunicación SIMATIC

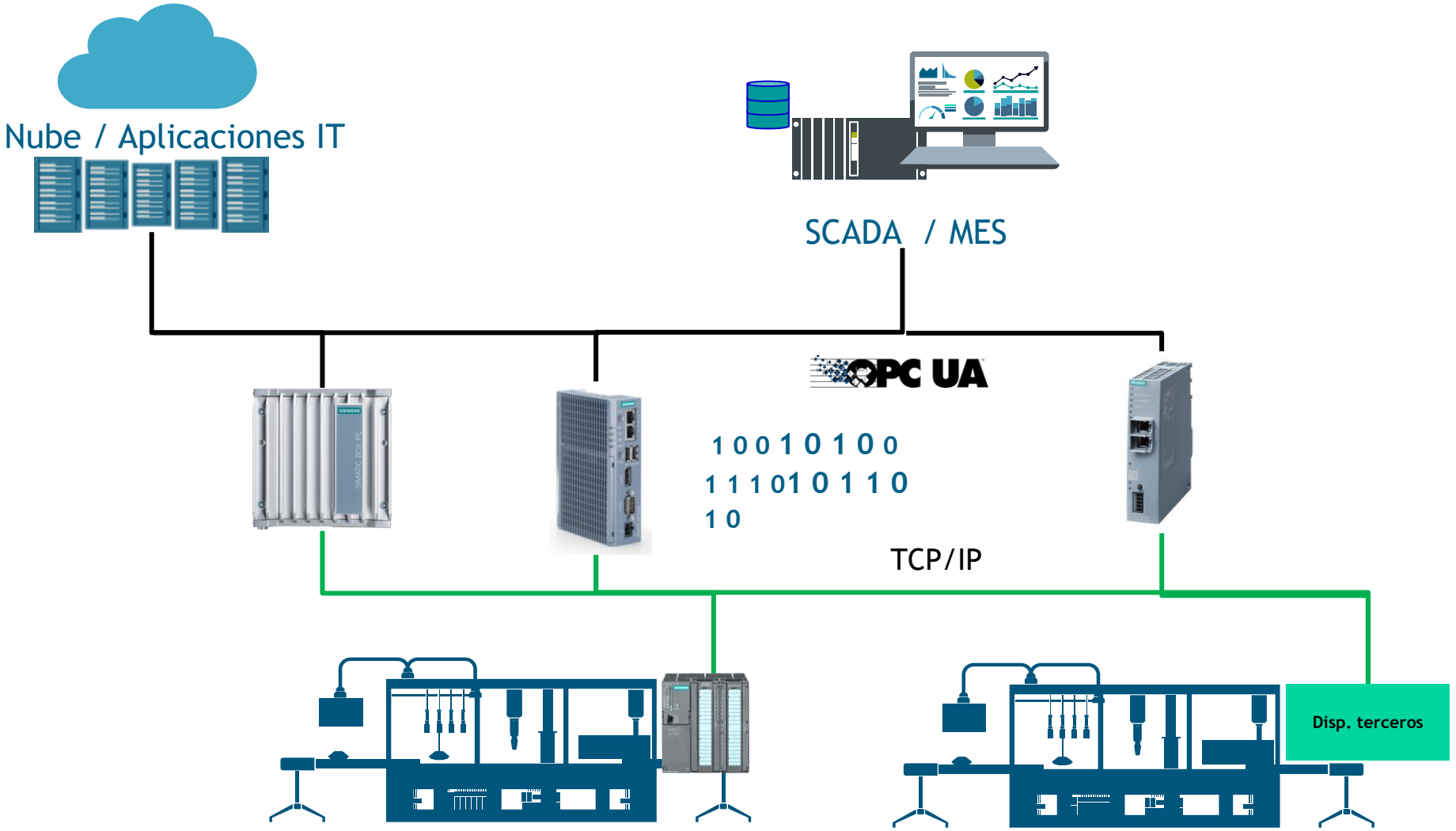
En ocasiones optamos por separar la conectividad del control de línea. Para estos casos SIMATIC ha desarrollado una gama de pasarelas de comunicación que nos permiten conectar equipos, sistemas y plataformas sin modificar el actual funcionamiento de nuestra planta.

¿Cómo lo hacemos?

Equipos como la serie **Simatic IOT2050, Simatic IPC127E o CloudConnect7** nos dan una solución no intrusiva para estos casos

SIEMENS

Protocolos de comunicación Industria 4.0 – Pasarelas industriales



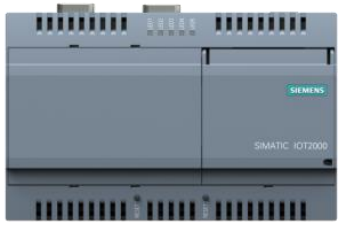
SIEMENS

SIMATIC IOT2000
Motivación para el desarrollo

Aumento del volumen de datos
Captura y monitorización de datos desde el nivel de automatización

Rendimiento creciente
Inteligencia en campo necesaria para el preprocesamiento y manejo de datos

Uso de estándares abiertos
Se requieren lenguajes de alto nivel e interfaces estándares



Conexión automatización & IT
Uso de diferentes medios físicos/protocolos

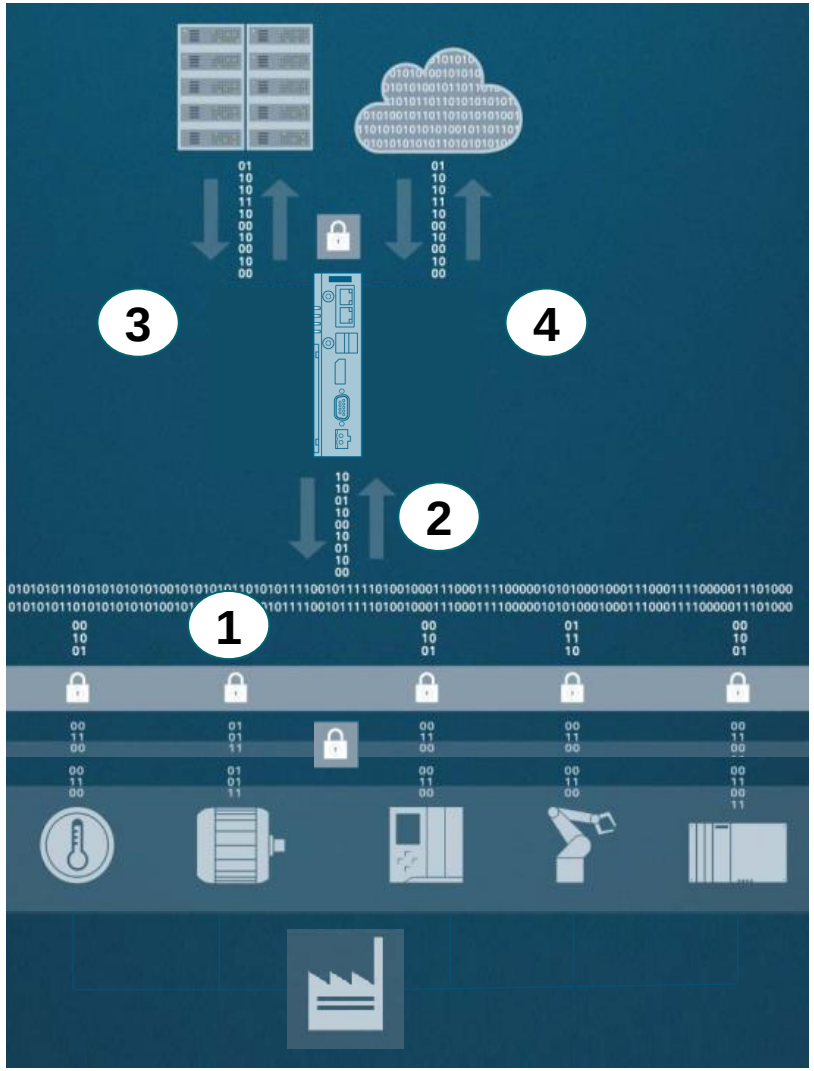
Soluciones basadas en Edge / Cloud
- El análisis en Cloud require un flujo de datos desde y hacia el campo
- El análisis en Edge require de la carga de CPU adecuada
- Conexión de aplicaciones brown-field a Cloud a través de retrofitting

Creciente influencia IT
Demanda de funcionalidades de monitorización y análisis remoto

El aumento de la interconexión y la comunicación de datos entre automatización y las IT requiere de pasarelas programables

SIEMENS

Ejemplo de aplicación SIMATIC IOT2000
La pasarela inteligente para conectar campo con IT / nube



1 **Recogida y concentración** de datos de producción relevantes de varias fuentes

Conexión flexible a sensores/actuadores a través de comunicación serie, Ethernet o placas Arduino. Comunicación con PLCs, dispositivos y motores con p.ej. OPC UA[1)]

2 **Conversión de protocolo / control programado por el cliente**

Agregación de datos, conversión de diferentes protocolos de comunicación y preprocesamiento programado en lenguaje de alto nivel e.g. Java, C++

3 **Transferencia segura** para conectar **sistemas IT o aplicaciones**

Los datos convertidos se pueden transmitir a sistemas IT / soluciones en la nube usando p. ej. OPC UA, MQTT o AMQP [1)]

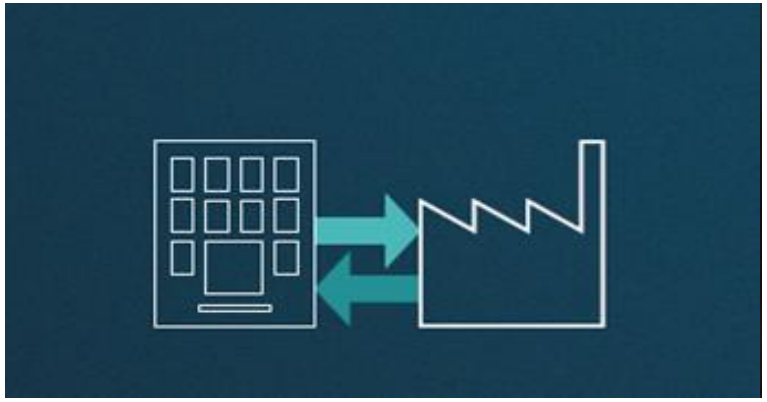
4 **Supervisión de producción, análisis y optimización**

Análisis basados en la nube para detectar el potencial de optimización

SIEMENS

Aplicaciones objetivo – centrado en aplicaciones existentes

IOT2000 para preprocesamiento de datos de producción, conversión y transferencia



Conexión IT / nube y automatización

- Comunicación segura entre sistemas ERP y producción
- Los requisitos del cliente se pueden transferir y manejas dentro de la producción (ej.: producción individual)

Todas las industrias

Mantenimiento predictivo

- Recogida y análisis de datos de producción como velocidad u horas de operación para identificar el mejor intervalo de mantenimiento
- Optimizar tiempo de inactividad de la máquina

Industria manufacturera
ej. automoción, F&B, etc.

Optimizado de la gestión de plantas de producción

- Transferencia de datos en caso de exceder los niveles mínimos en consumibles
- Alarmas automatizadas en el sistema de gestión de planta para evitar paradas de producción

W&WW, F&B, etc.

SIEMENS

Visión de portfolio

SIMATIC IOT2040

Características:
+ Robustez industrial
+ Operación 24/7
+ Reloj en tiempo real
+ Interfaces estándar
+ Carcasa y montaje en carril DIN

SIMATIC IOT2040:
Pasarela inteligente para IoT Industrial

Capacidades de ampliación:
Expandible con ARDUINO & mPCIe
Provisión de software: vía foro

SIMATIC IOT2050

Características adicionales comparado con IOT2040:
+ Rendimiento
+ Procesador (Dual-core / Quad-core)
+ Display Port
+ eMMc Interna

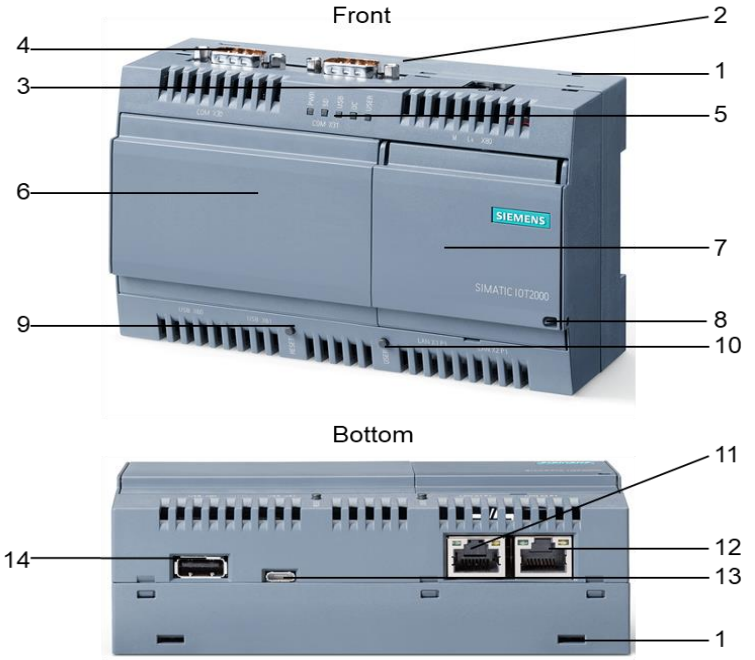
SIMATIC IOT2050:
Pasarela inteligente para IoT Industrial

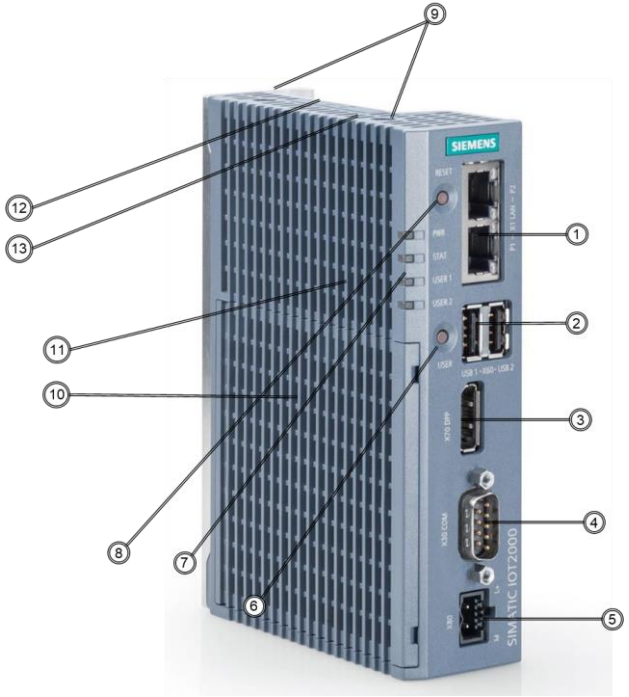
Provisión de software: vía foro

SIEMENS

SIMATIC IOT2040 & IOT2050
Interfaces externos

1) Opción para montaje en pared.
2) Marcas para perforar si se requiere instalar antenas.
3) Conector fuente alimentación.
4) Interfases COM (RS232/422/485).
5) LEDs.
6) Tapa izquierda (interfaz Arduino)
7) Tapa derecha (tarjeta µSD, batería)
8) Seguro para el dispositivo.
9) Boton de RESET para la CPU
10) Boton de usuario USER programable
11) Puerto Ethernet 10/100 Mbps
12) Puerto Ethernet 10/100 Mbps, preparado para PoE
13) USB Tipo Micro B
14) USB Tipo A



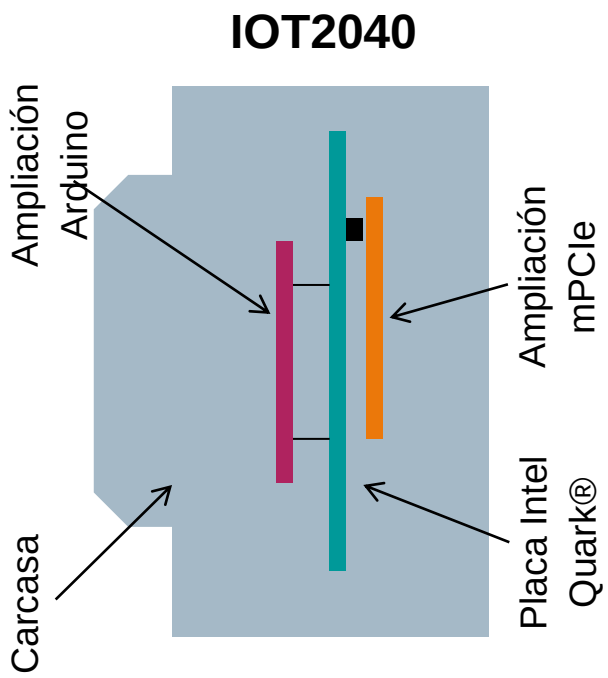


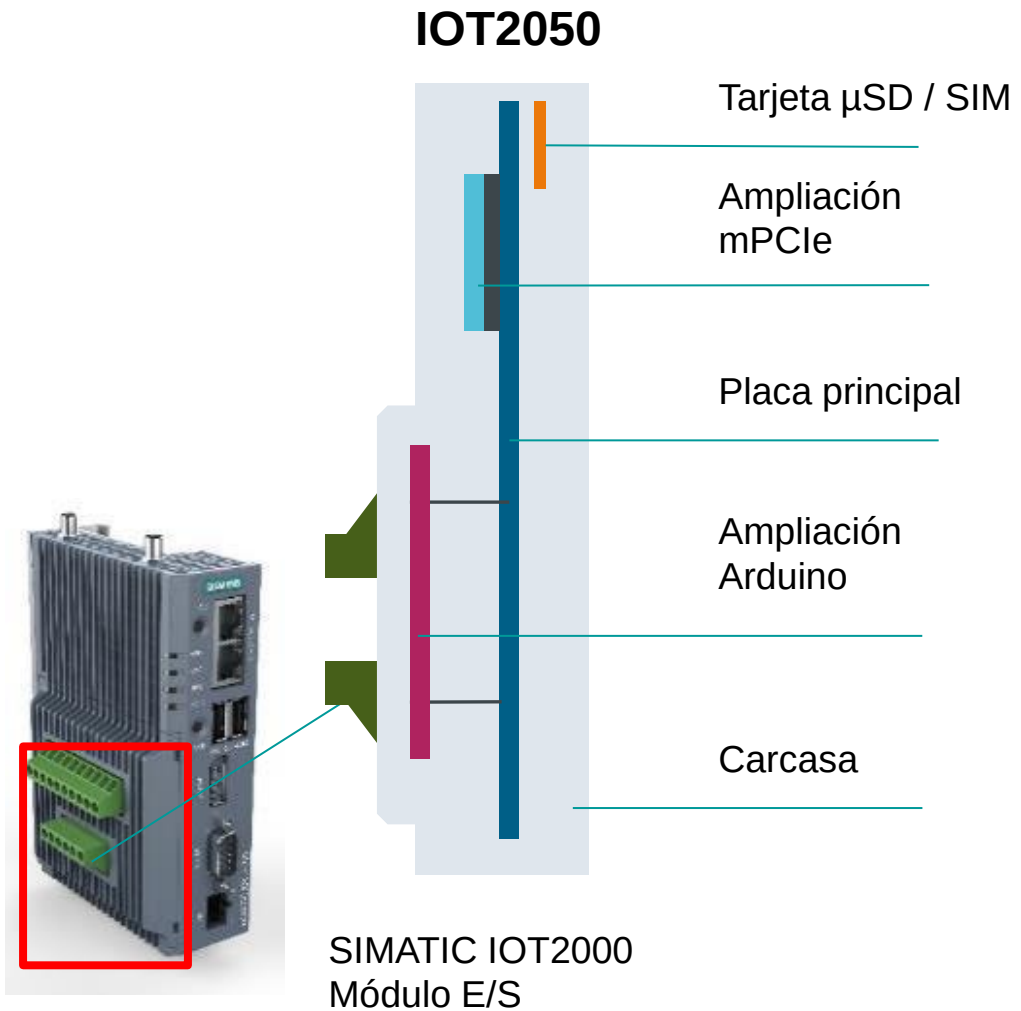
1) 2x Ethernet Interface 100/1000 MBit
2) 2x USB 2.0
3) Display Port Graphics
4) Interfaz COM (RS232/422/485)
5) Conector fuente alimentación
6) Botón de usuario (programable libremente)
7) 4 LEDs (2x programables libremente)

8) Botón RESET Btton
9) Marcas para perforar si se requiere instalar antenas
10) Tapa ARDUINO shield
11) Tapa superior
12) Ranura tarjeta µSD
13) Ranura tarjeta SIM

SIEMENS

Ampliación para realizar soluciones rentables
Flexibilidad para conectar varias fuentes de datos





SIMATIC IOT2000
Módulo E/S

Característica/Función
• Ampliable con placas Arduino para conexión de E/S
• Ranura mPCIe adecuada para comunicaciones de radio como WLAN o LTE
• 2 puertos independientes de Ethernet
• 1 interface serie (RS232/422/485)

SIEMENS

SIMATIC IOT2040
Resumen de los datos del producto

	SIMATIC IOT2040
Tecnología CPU	Intel Quark® x1020 (x86 400 MHz) con características de seguridad
Memoria del sistema	1 GB DDR3 RAM 8 MB FLASH, 256 kB SRAM
Interfaces de comunicación	2x 10/100 Ethernet RJ45
Interfaces serie	2x RS232/485 conmutable
Interfaces de medios	1x Controlador USB + 1x Dispositivo USB
Procesador gráfico	-
Ampliación	mPCIe + Arduino
E/S integradas	Conector Arduino
Almacenamiento masivo	Sí, con tarjeta microSD[1)]
Características embebidas	5 LEDs (programable por usuario), reloj en tiempo real respaldado por batería, perro guardián
Alimentación	9..36 V
Temperatura funcionamiento	0 - 50°C
Certificados	Estándares industriales (CE, UL)
Dimensiones (An x Al x Pr) [mm]	144 x 90 x 53
Número de referencia	**6ES7647-0AA00-1YA2**

Software – *3ª parte*

Creación de imagen específica

Poky
by Yocto Linux Project

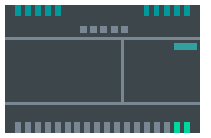
Entorno de desarrollo y lenguajes de programación

Arduino IDE
– C/C++
Intel System Studio IoT Edition (Eclipse)
– Java
– C/C++
– Python y más[2)]

Imagen adaptada

Aplicación

Imagen Base
Descarga @ SIOS forum



Sistema Operativo
Arduino / Yocto Linux

[1)] No incluida en la entrega

[2)] Adaptación de la imagen necesaria

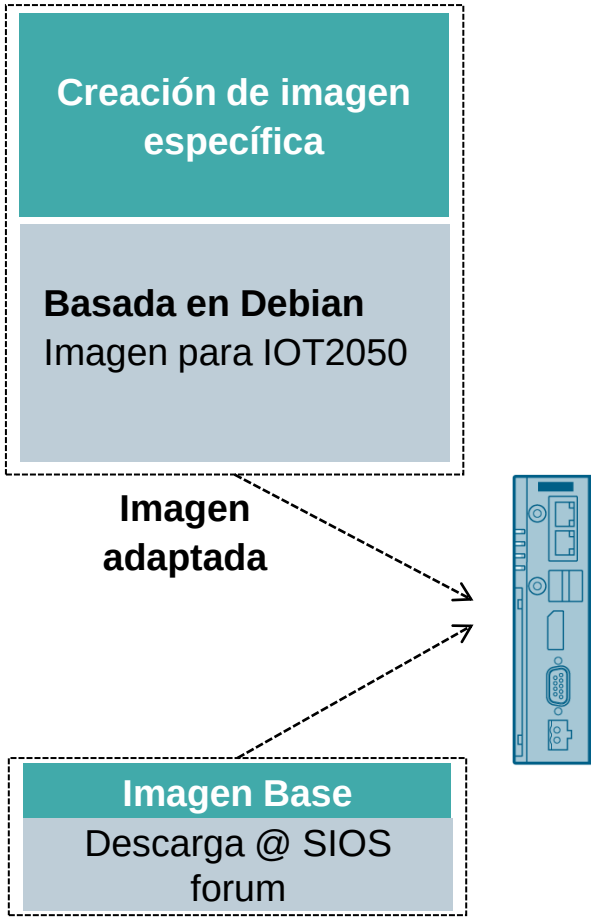
SIEMENS

SIMATIC IOT2050
Datos técnicos

6ES7647-0BA00-0YA2 (IOT2050 Basic)

6ES7647-0BA00-1YA2 (IOT2050 Advanced)

	SIMATIC IOT2050
Tecnología CPU	TI ARM SoC, 64 Bit, 2 núcleos (aprox. 5k DMIPs) TI ARM SoC, 64 Bit, 4 núcleos (aprox. 10k DMIPs)
Tecnología del sistema	1 ó 2 GB DDR4 RAM
Interfaces de comunicación	2x GB Ethernet Interfaces con TSN y capacidad* ProfiNet@TSN
Interfaces serie	1x Interface serie RS232/485/422
Interfaces de medio	2x USB 2.0
Interfaz gráfica	1x Display Port
Ampliación	Ranura mPCIe para p. ej. tarjetas de radio, ARDUINO UNO R3 shield interface
On board I/O	Conector Arduino + Módulo IO 5x DI 2x AI 2x DI + Móduo IO Sink Source 10x DI
Almacenamiento masivo	Tarjeta Micro SD Almacenamiento interno eMMc 16GB y tarjeta Micro SD
Sistema operativo	SIMATIC Industrial OS, vía OSD + “ISAR” Debian gratuita vía descarga SIMATIC Industrial OS, preinstalado
Características integradas	4 LEDs, características integradas (batería soporte RTC, chip de seguridad,..)
Tensión nominal	12..24 V
Temperatura de funcionamiento	0 - 50°C
Certificados	Estándares industriales (UL, CE,..)
Dimensiones (w x h x d) [mm]	142 mm x 100 mm x 37 mm

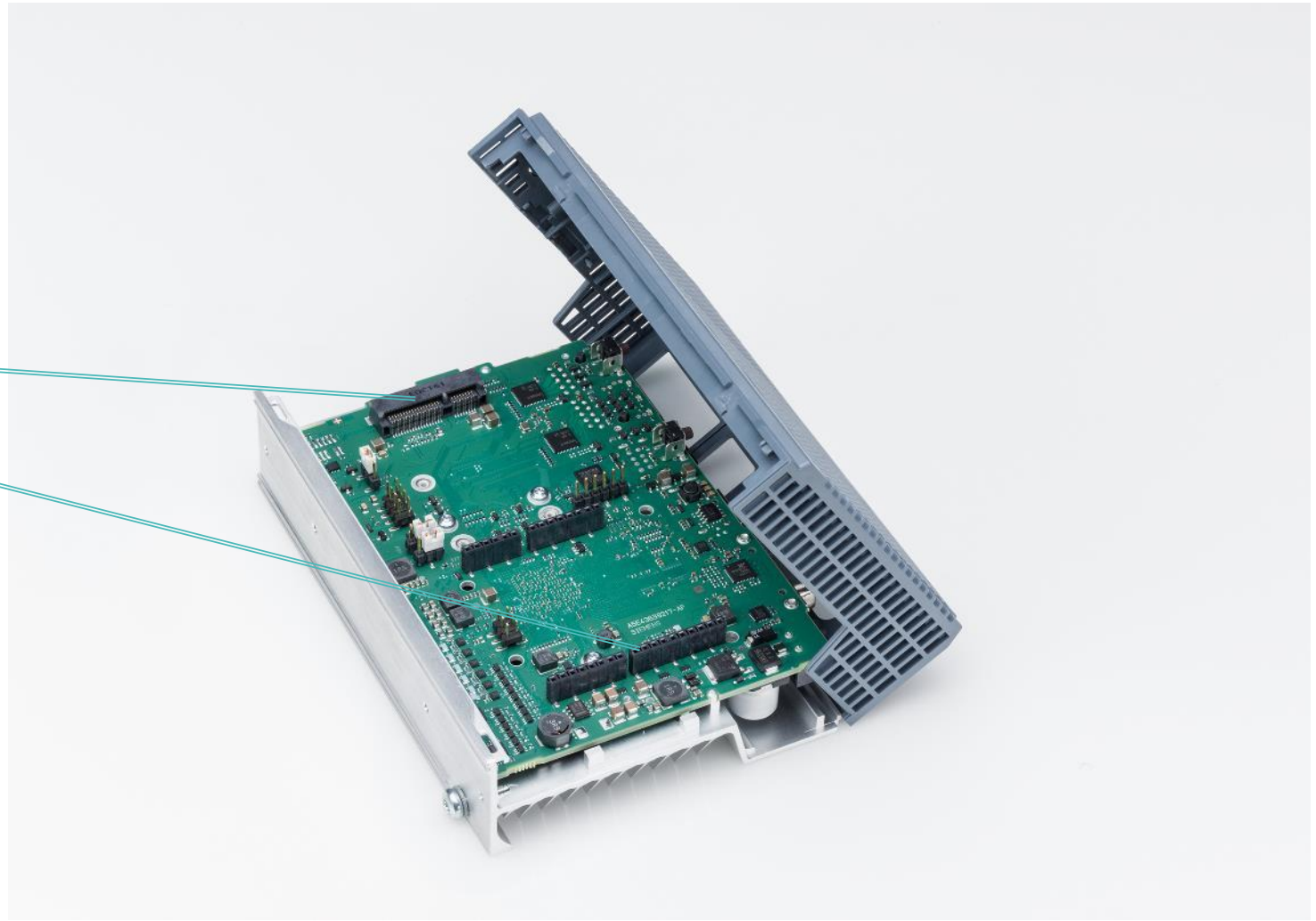


* Profinet driver planeado

SIEMENS

SIMATIC IOT2050
Intefaces internas – Ampliación

(1) Mini PCI Express
(2) Arduino Shield



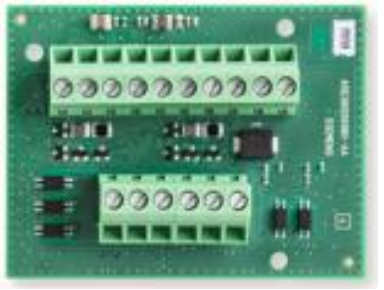
SIEMENS

SIMATIC IOT2000 I/O Module
Válido tanto para IOT2040 como IOT2050

SIMATIC IOT2000 I/O Module: 6ES7647-0KA01-0AA2

Arduino shield con 5x DI, 2x DO, 2x AI

Incluyen también tapa para el IOT2050**
Por ejemplo, para
5xDI 2xDO 2xAI *



SIMATIC IOT2000 I/O Module: 6ES7647-0KA02-0AA2

Arduino shield con 10x DI

*) 6ES7647-0KA01-0AA2 ya está listo
**) 6ES7647-0KA02-0AA2 próximamente

SIEMENS

SIMATIC IOT2050

Apertura para las soluciones actuales – Programación eficiente

Apertura

MQTT

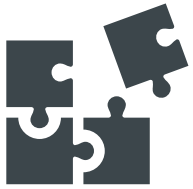
C/C++

Debian

Node JS

Node-Red

Java



Industrial OS

Funcionalidad

- Programable en diversos lenguales de alto nivel como C/C++ o Java
- Ejemplos de aplicación de código abierto con librerías

¿ ARDUINO ?

Beneficios

- Programación eficiente con lenguales de alto nivel
- Uso del know-how de la comunidad para una programación rápida y con éxito asegurado

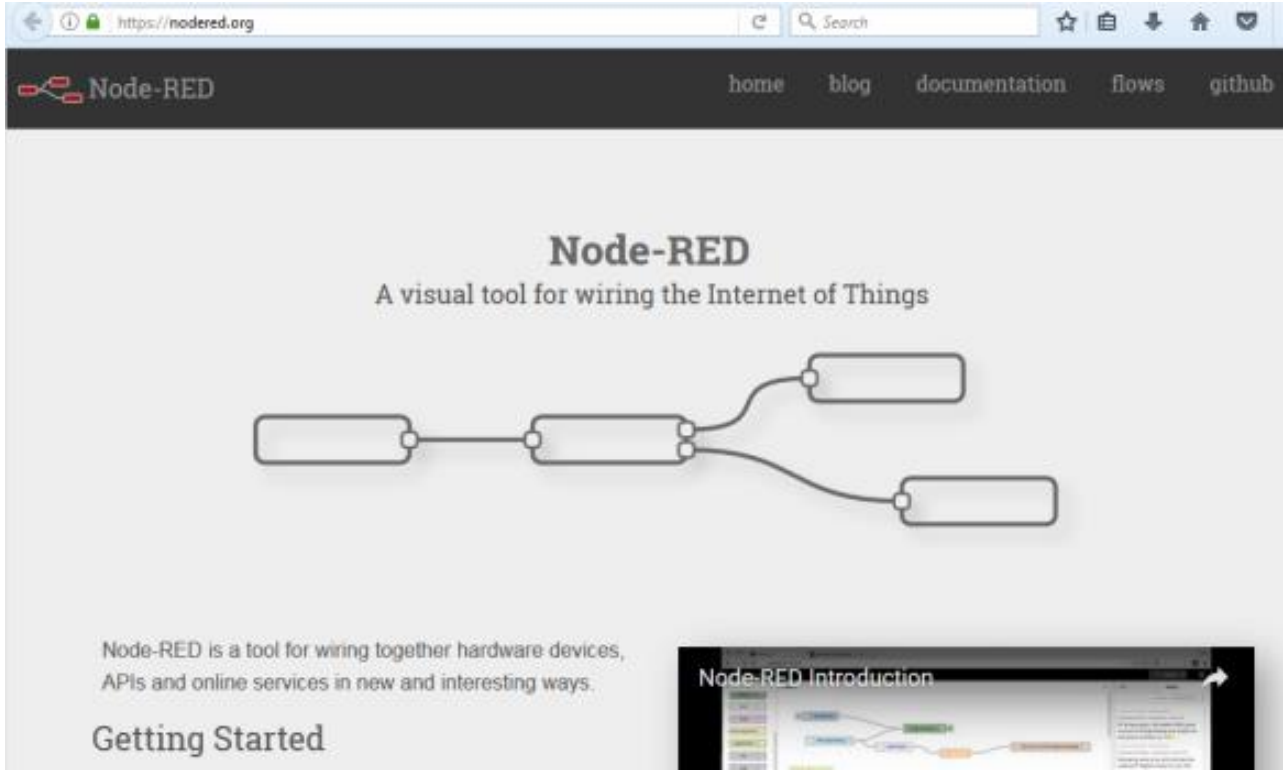
SIEMENS

SIMATIC IOT2000 – Beneficio del open-source
Node-RED – Introducción

> **Node-RED is a tool for wiring together hardware devices, APIs and online services in new and interesting ways.”[1]**

Ejecutable en mini-ordernadores (IOT2000, Raspberry Pi) o en cloud (IBM Bluemix, Amazon Web Services, Microsoft Azure)

Servidor web basado en NodeJS



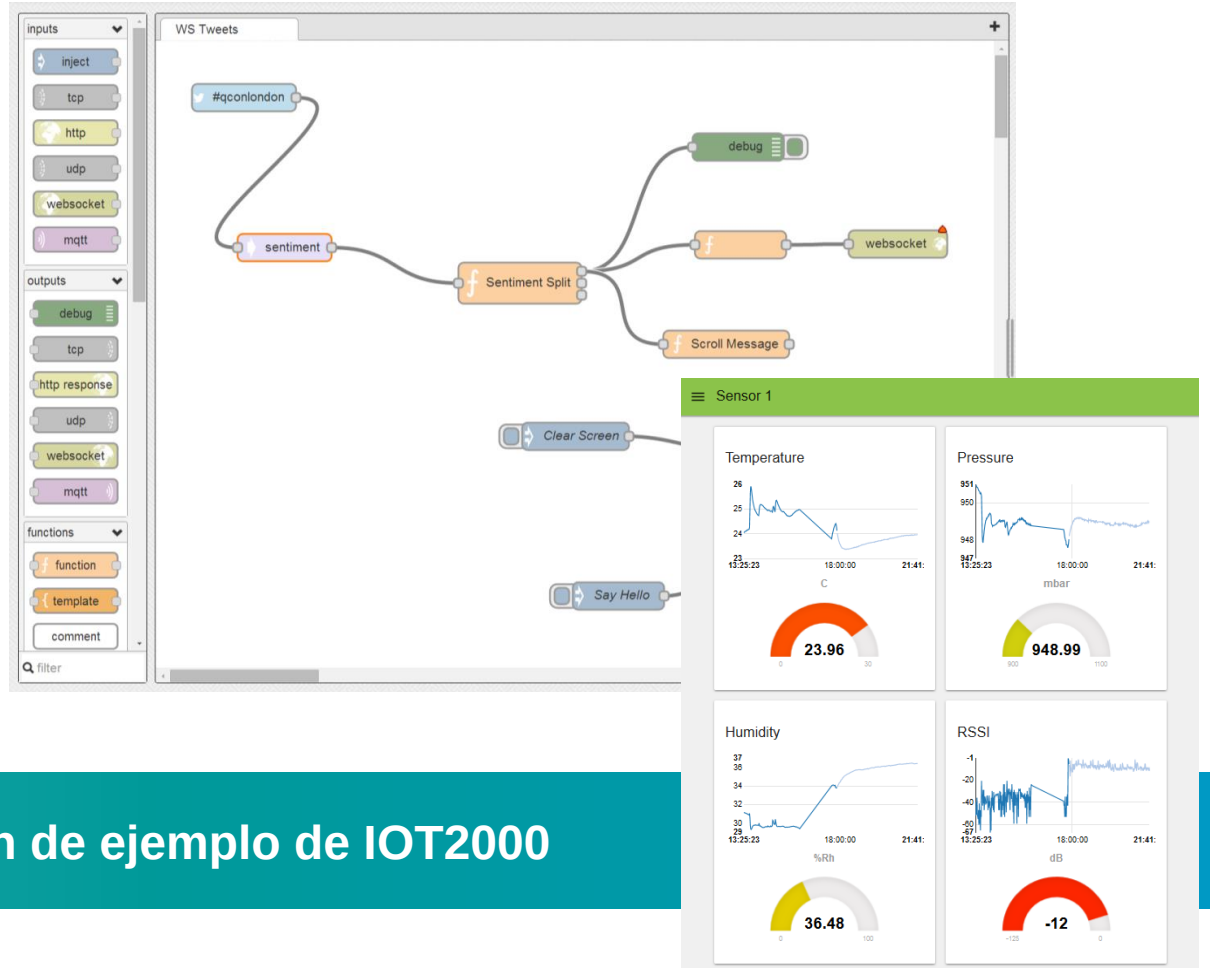
1 Node-red: https://node-red.org/

SIEMENS

SIMATIC IOT2000 – Beneficio del open-source
Node-RED – Introducción

Nodos disponibles

- MQTT
- Twitter
- Modbus
- GPIO
- OPC UA
- S7
- IBM Watson IOT
- Microsoft Azure
- IOT2000
- …



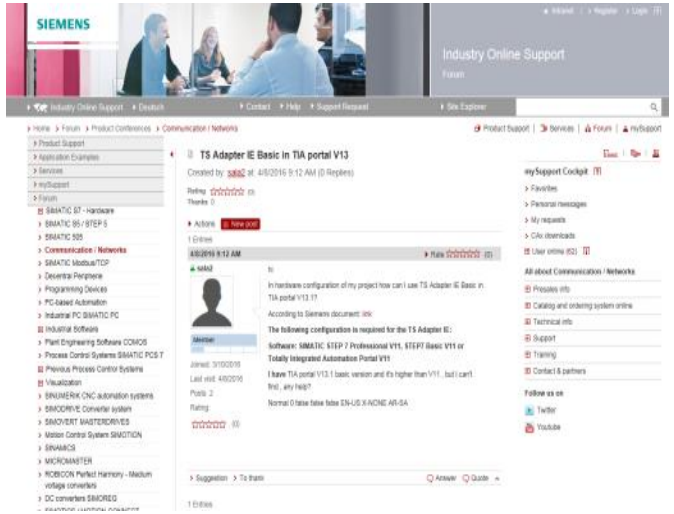
Node-RED está incluído en nuestra imagen de ejemplo de IOT2000

SIEMENS

SIMATIC IOT2000 Forum

Foro gestionado con manuales de iniciación, soporte de aplicaciones y FAQs

SIMATIC IOT2000 Online Forum



www.siemens.de/iot2000-forum

Getting started

- Manuales de inicicación y puesta en marcha para comenzar con el desarrollo de aplciaciones IOT2000.
  - Puesta en marcha del hardware
  - Consola de Sistema y driver para depuración
  - Entorno de desarrollo (Industrial OS / Eclipse IDE / Node-Red)

Imagen base como descarga

- Imagen base en tarjeta µSD para descarga
- Uso de todos los interfaces integrados posibles

Ejemplos de aplicación

- Caso de uso de conexión a nube
- Conexión de sensores
- ...

Q & A

- FAQs (p. ej. tasa de muestreo de las entradas analógicas usando Arduino shield, máx. Corriente de alimentación GPIOs usando arduino shield)

SIEMENS

Ejemplos de aplicación de IOT2000
¡Todo en el foro online de IOT2000!

Conversión de protocolo
- OPC UA Client with node-red
- S7 communication with node-red
- S7 communication with Snap7 C++ Library
- OPC UA server model via Nodeset XML
- Access input pins, user button and multi-colour user LED from node-red
- Access I/O Shield with Node-Red on IOT2000

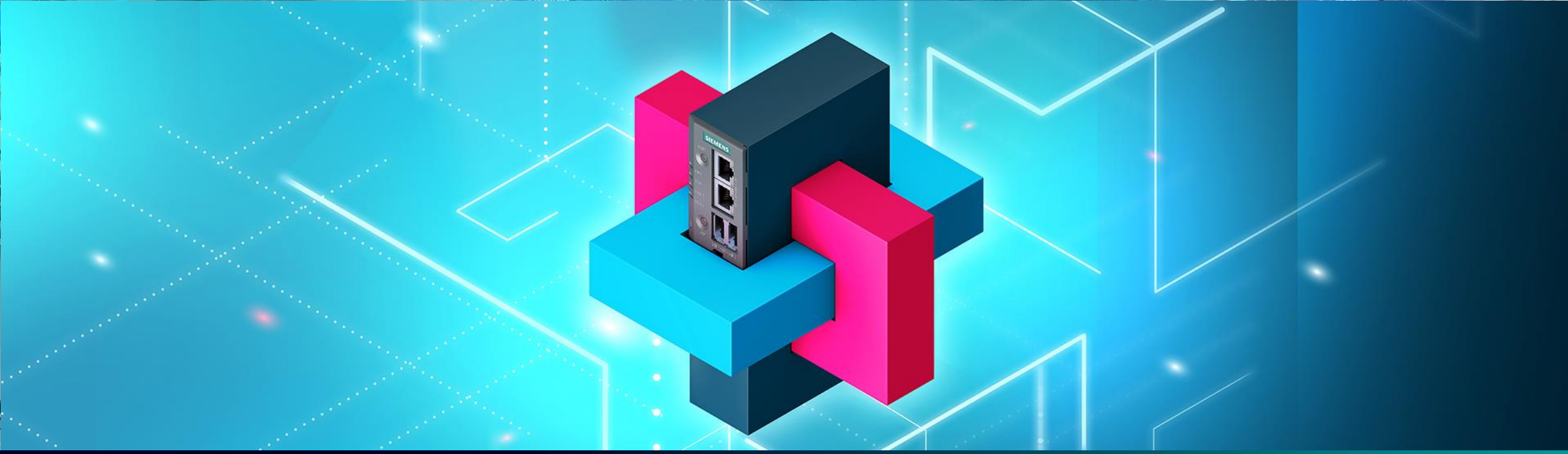
Aplicaciones de bases de datos
- SQL server creation and connection on IOT2000
- How to use SQlite3 in C++ in Eclipse
- How to setup and administrate a database

Conexión cloud
- Collect data via OPC UA and transfer to Microsoft Azure
- Connection to IBM Bluemix IoT Platform
- Predictive maintenance example with IBM Bluemix
- Connect with Node-RED to Cloud/IT via MQTT

Otras aplicaciones
- How to create shared libraries (.so files)
- Example to control remote sockets with IOT2000
- Using the SIMATIC IOT2000 I/O Module in several languages
- IOT2040 in private Building Automation - FHEM

Aplicaciones web
- Ready to use Webinterface for IOT2000
  - Observar el estado de las entradas digitales y analógicas y el botón de usuario, configuración de salidas digitales
  - Obtener información sobre RAM, CPU y uso de disco
- Installing Apache web server with Perl support from sources

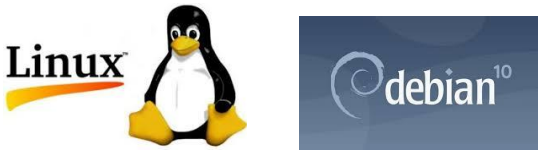
SIEMENS



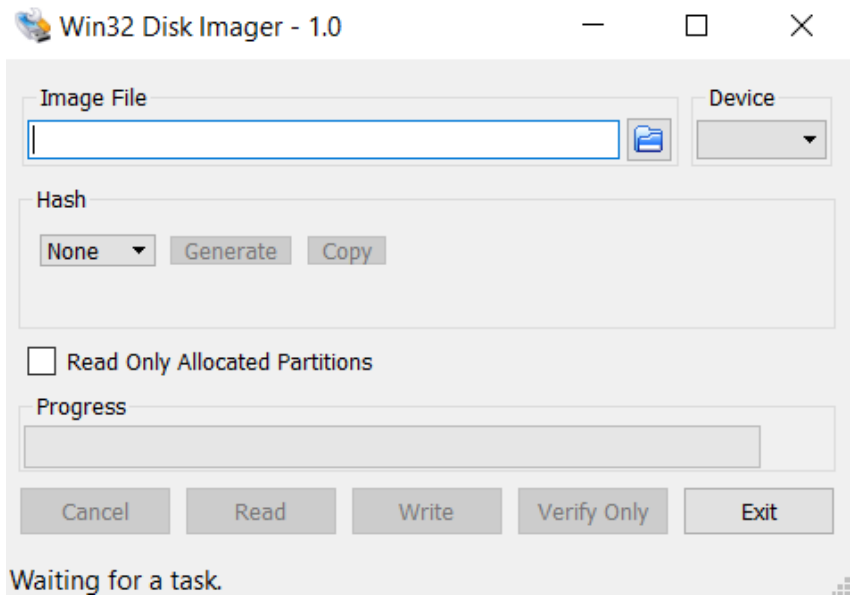
IoT2050: Casos prácticos

SIEMENS

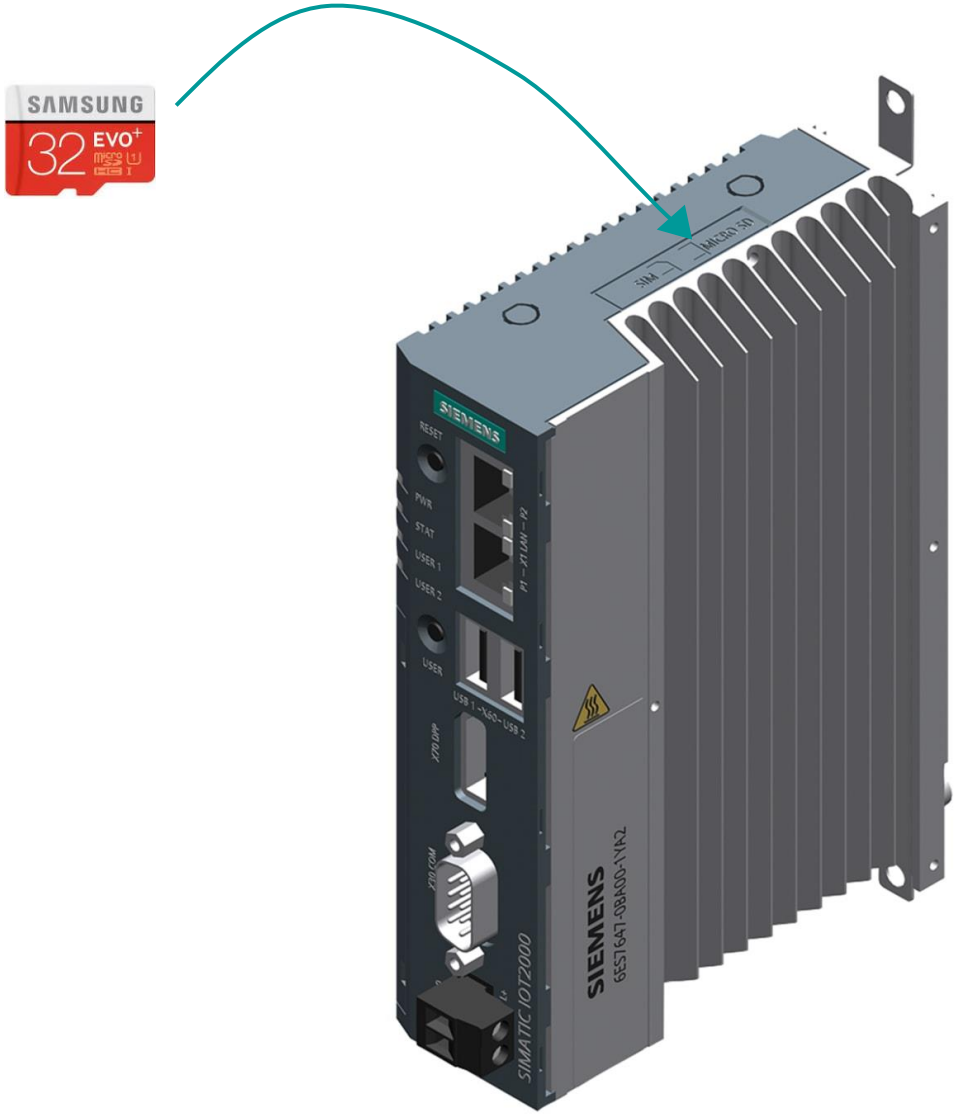
Empezando con el IoT: ¿Cómo cargamos la imagen a la microSD?



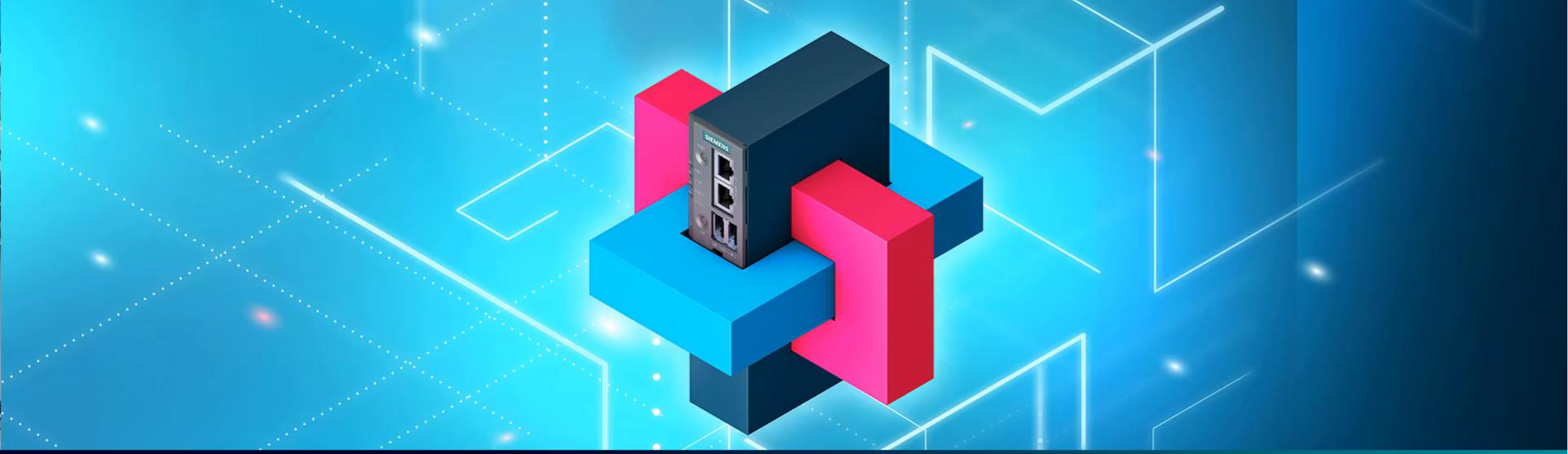
SIMATIC IOT2050 SD-Card Example Image - SIOS



Descarga de Win32 Disk Imager



SIEMENS



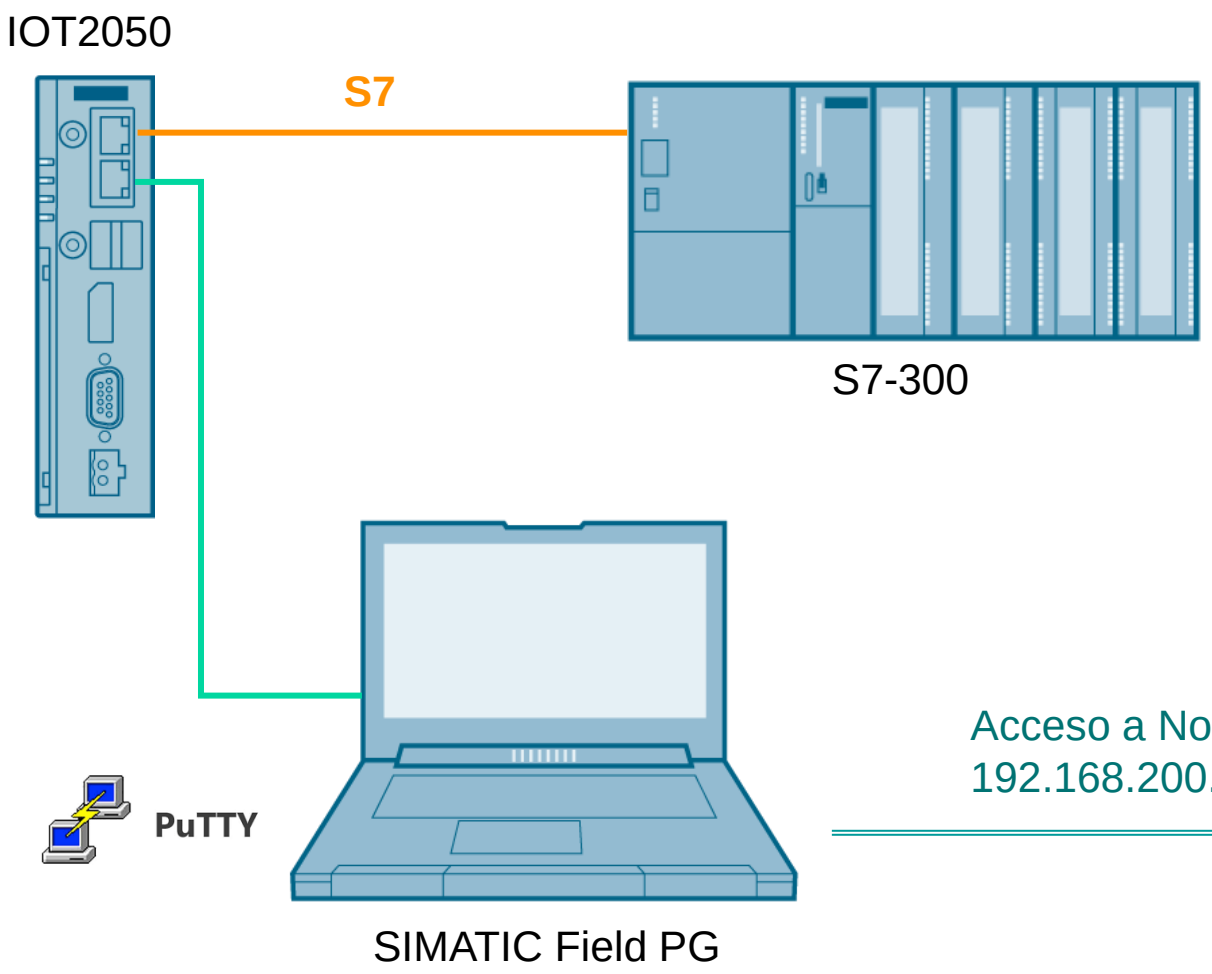
IOT2050: Example Image V1.0.2

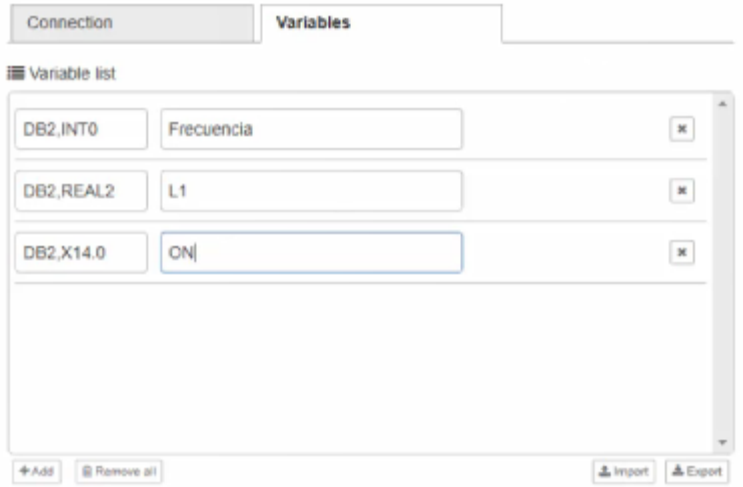
Grabación de la imagen de ejemplo en tarjeta microSD con Win32DiskImager

Unrestricted | © Siemens 2021 DI FA Dirección Técnica

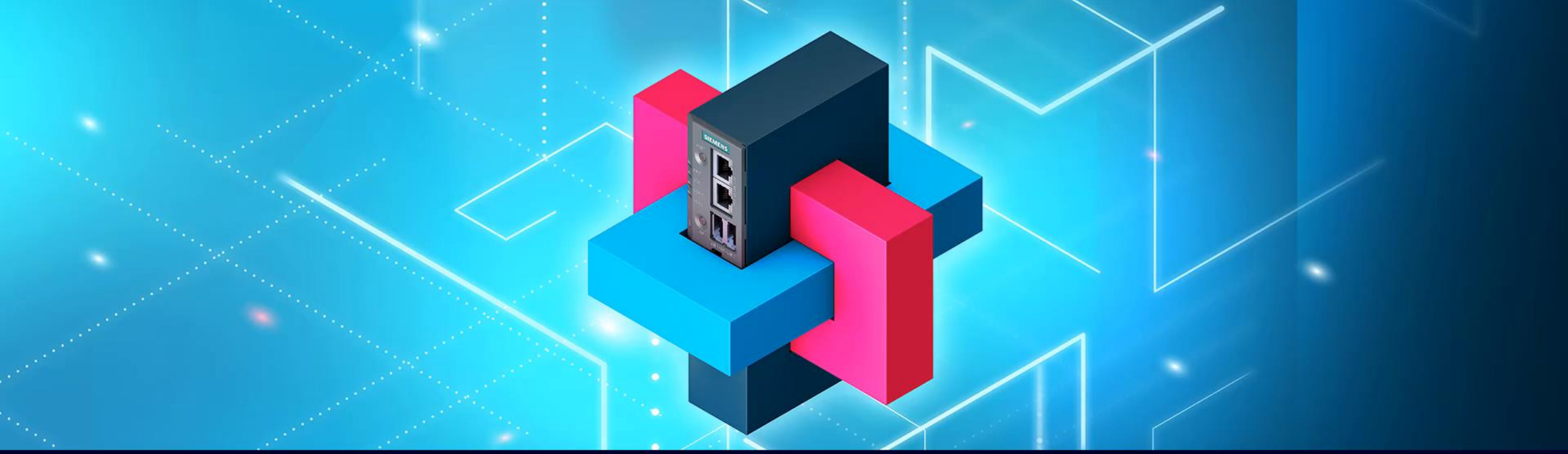
SIEMENS

Lectura de datos por S7 de PLC utilizando IOT2050





SIEMENS



IOT2050: Lectura S7

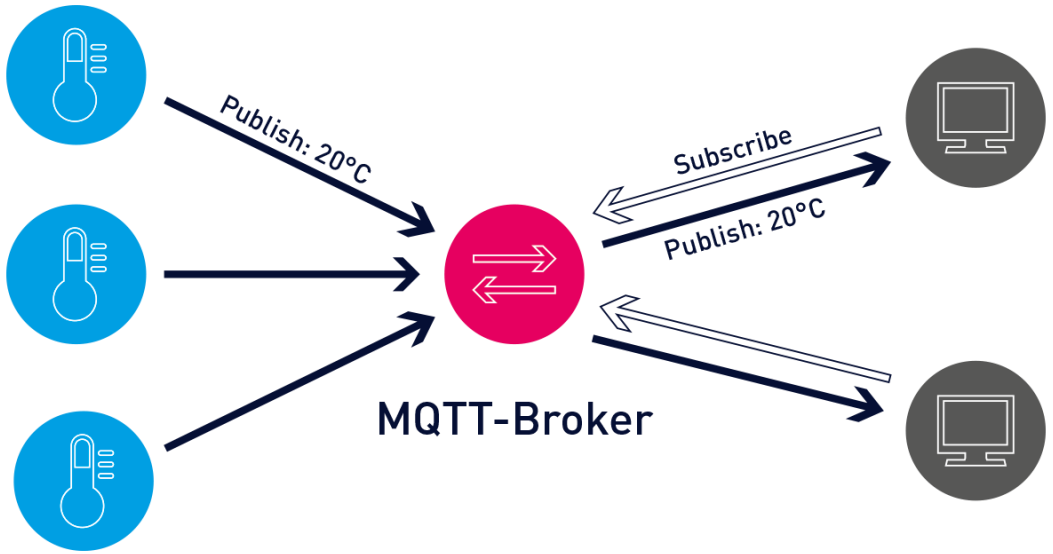
Lectura de datos por S7 de PLC (300,400,1200,1500) utilizando IOT2050

Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

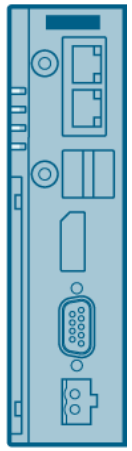
SIEMENS

Bróker y cliente MQTT utilizando IOT2050

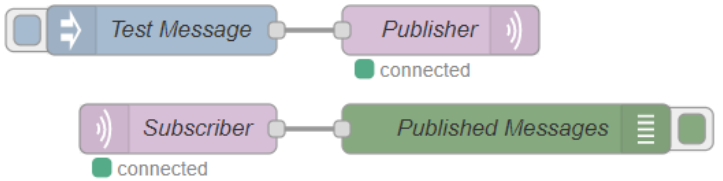
¿Qué es MQTT?



IOT2050



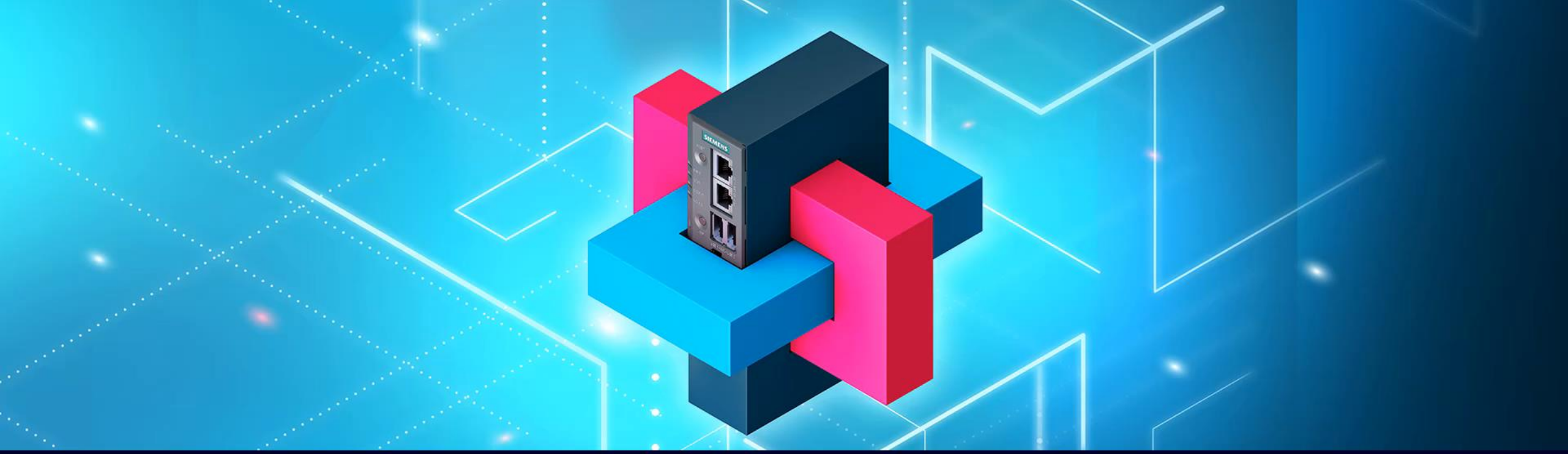
Vamos a utilizar como Bróker MQTT a Mosquitto, que ya viene preinstalado en el IOT2050



El cliente MQTT Publisher & Subscriber lo vamos a tener en Node-Red

El IOT2050 puede hacer tanto de bróker MQTT como de cliente, ¡incluso a la vez!

SIEMENS



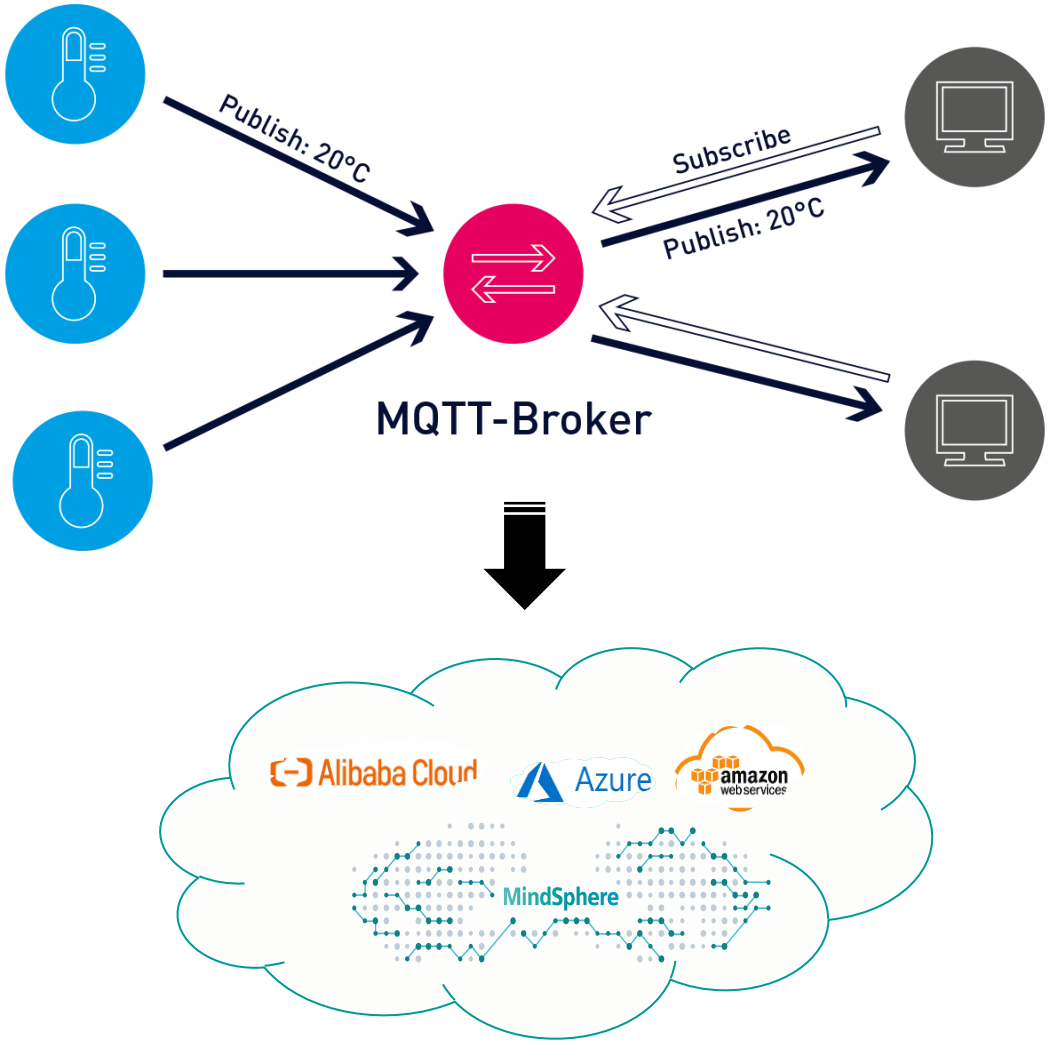
IOT2050: MQTT

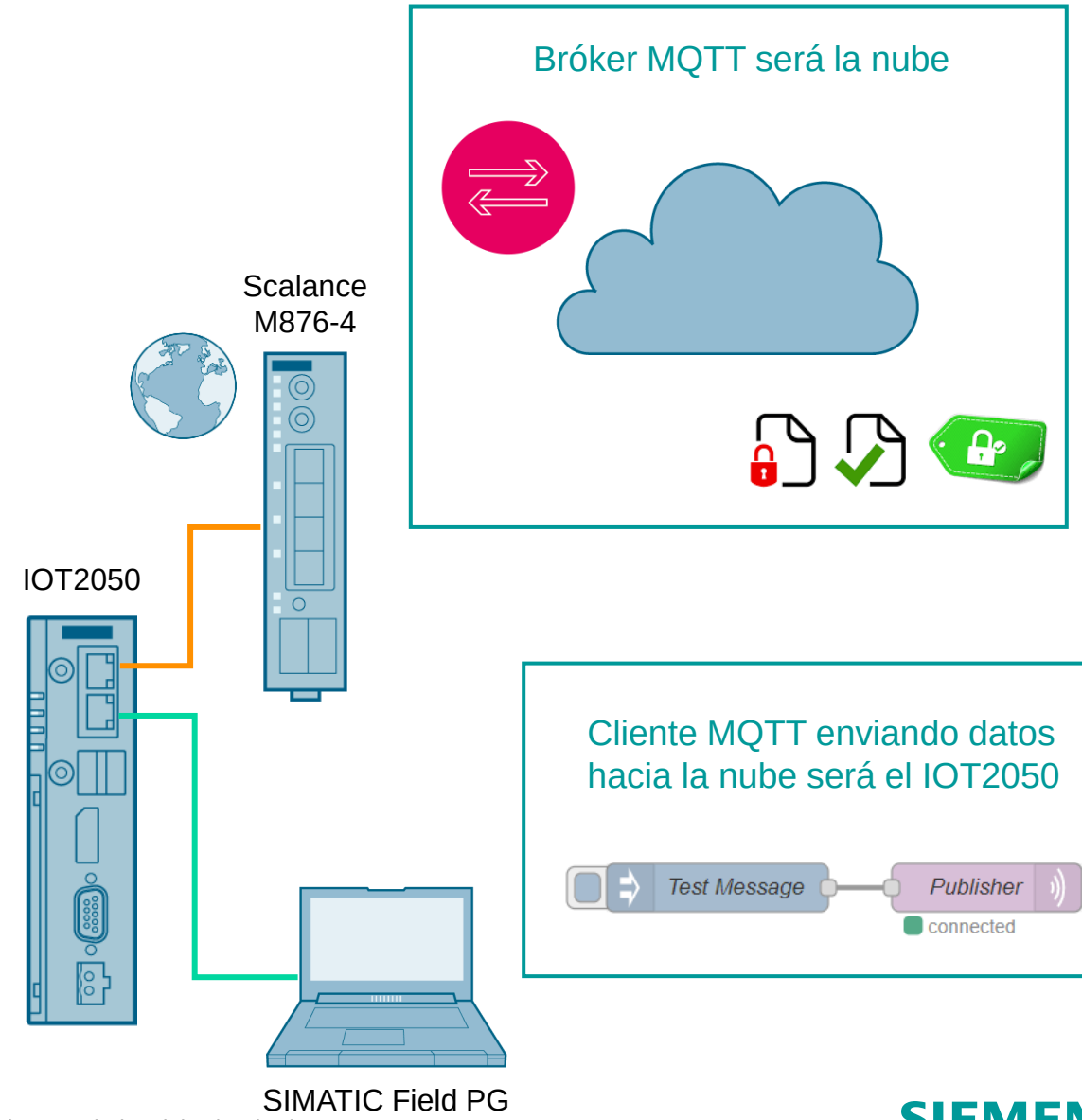
Bróker y cliente MQTT utilizando IOT2050

Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

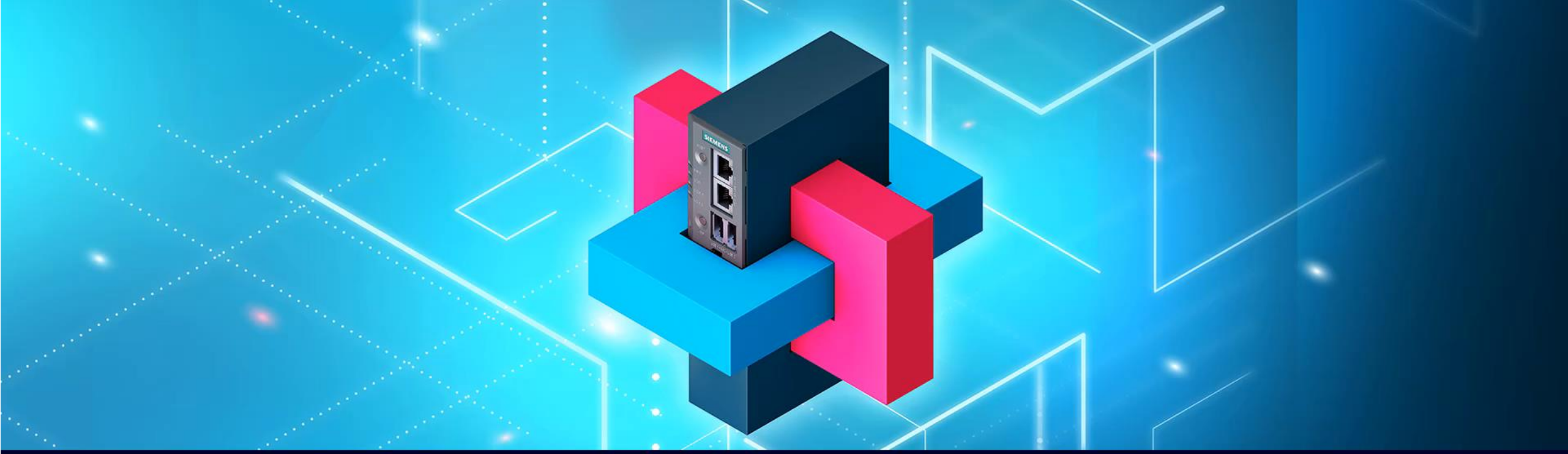
SIEMENS

Cliente MQTT en IOT2050 para conexión a nube (Bróker MQTT)





SIEMENS



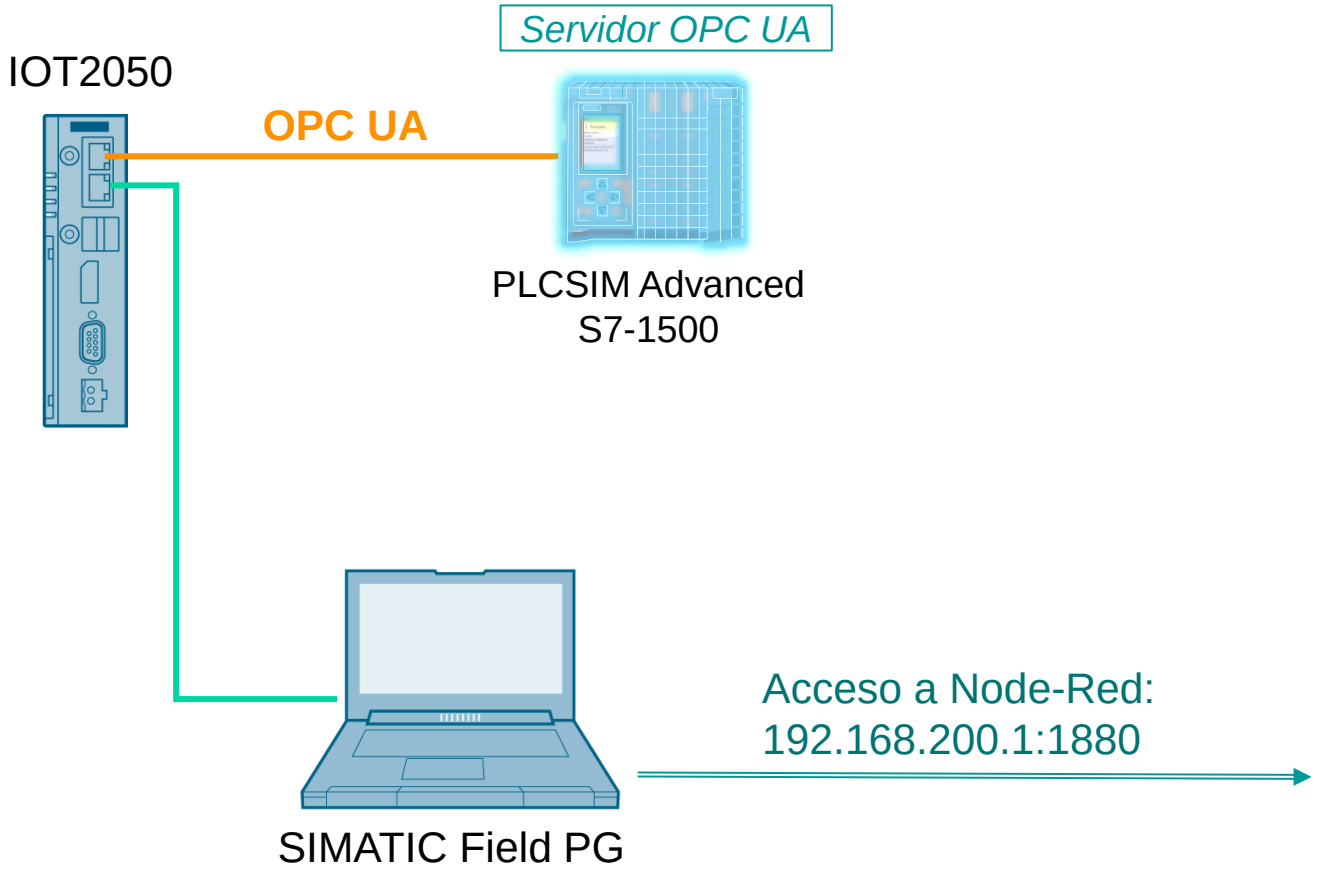
IOT2050: Conexión a Cloud por MQTT

Cliente MQTT utilizando IOT2050 para conexión a nube (Bróker MQTT)

Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

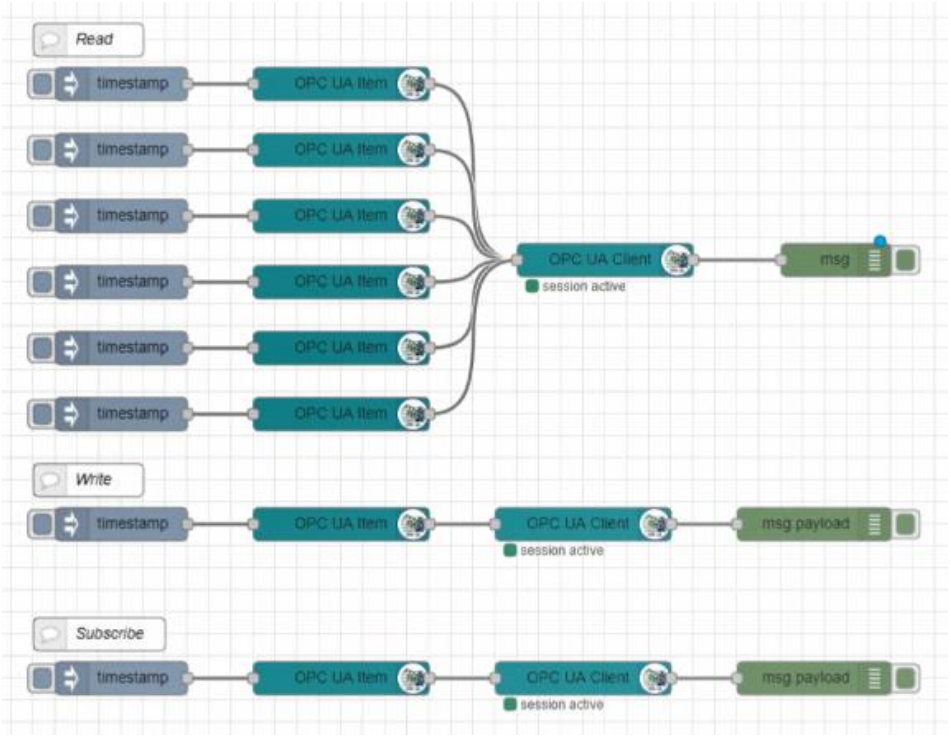
SIEMENS

Cliente OPC UA en IOT2050 leyendo de servidor con PLCSIM Advanced



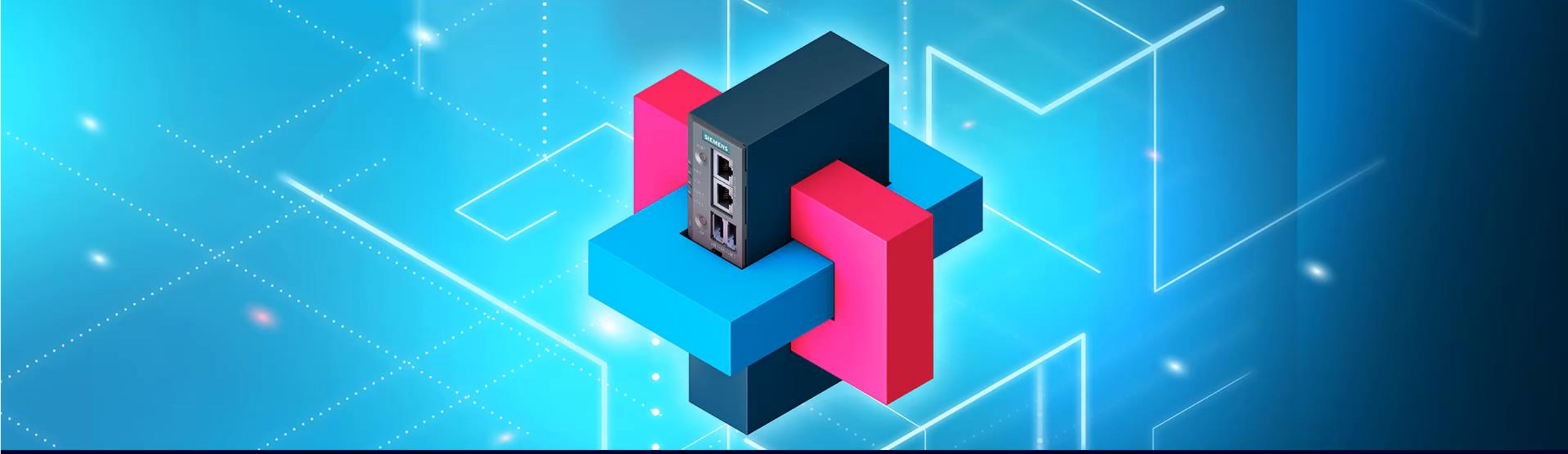
- Browser

- Read, Write & Subscribe



Funcionalidades OPC UA desde Node-Red

SIEMENS



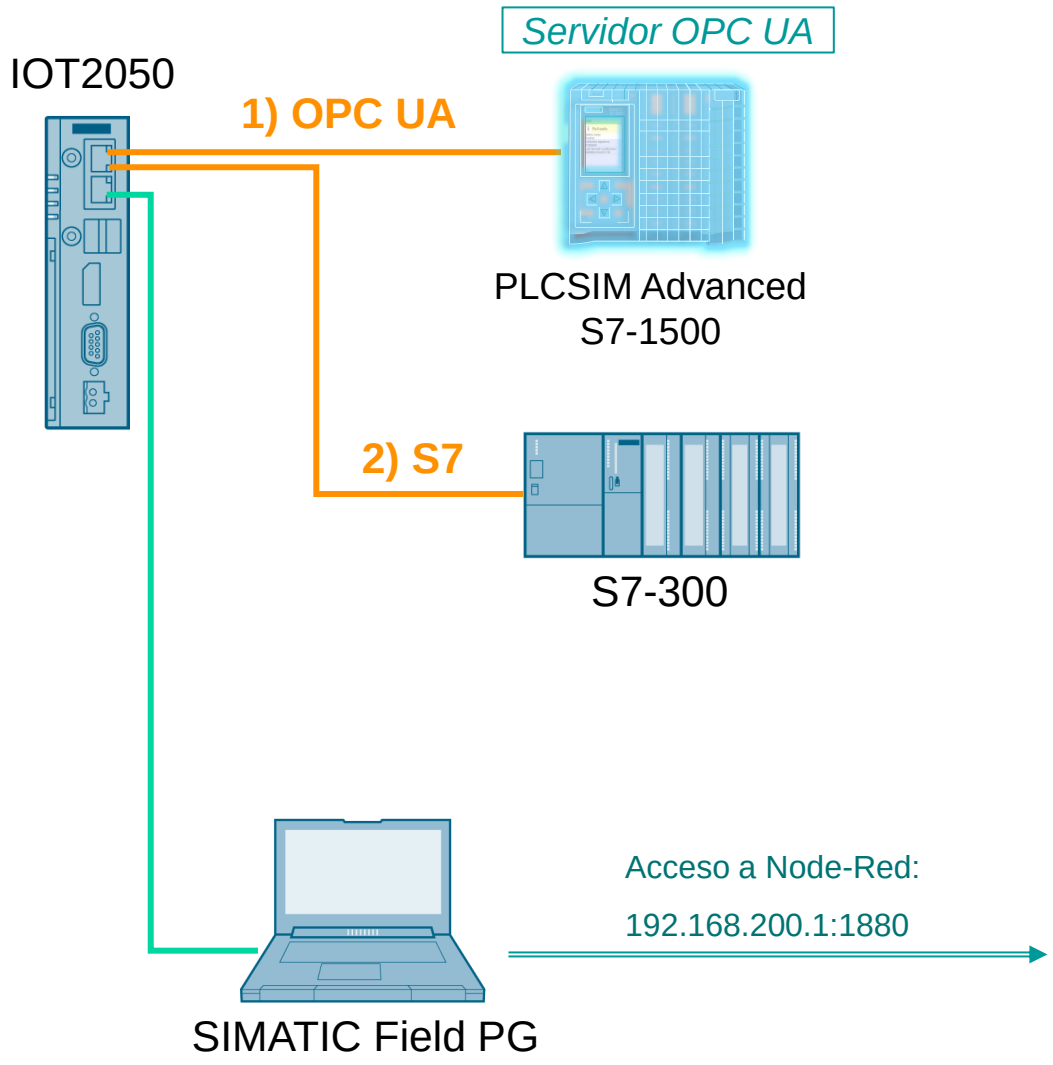
IOT2050: OPC UA

Cliente OPC UA utilizando IOT2050, que lee del servidor OPC UA en PLCSIM Advanced

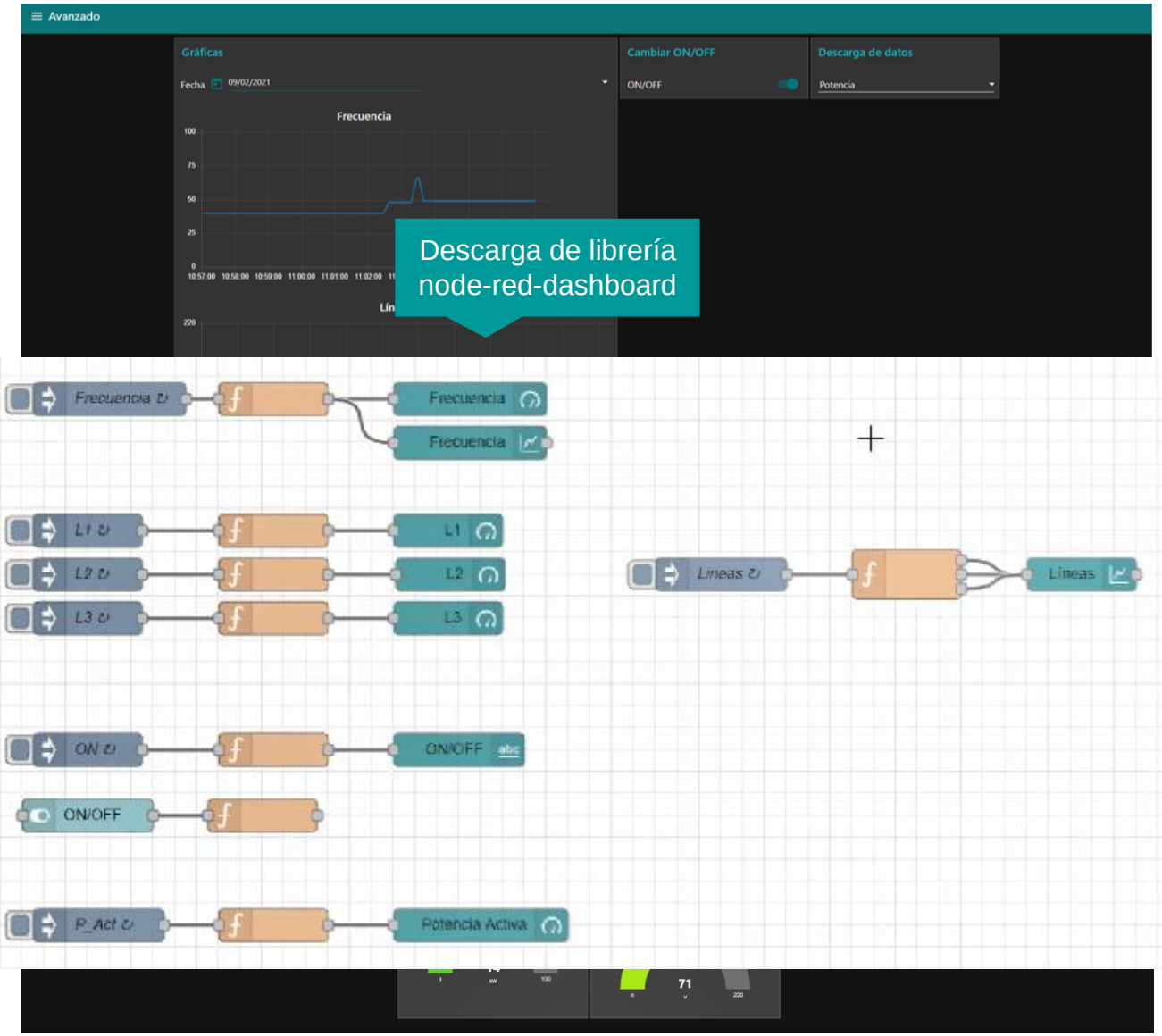
Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

SIEMENS

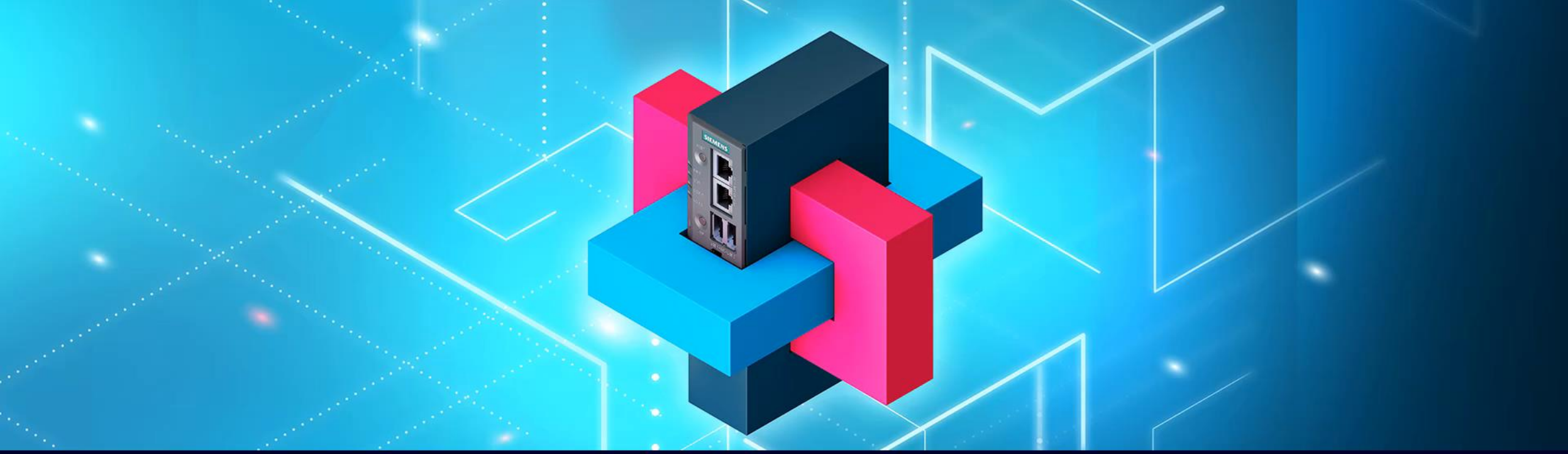
Dashboards utilizando IOT2050



Acceso al dashboard de Node-Red: 192.168.200.1:1880/ui



SIEMENS



IOT2050: Dashboards

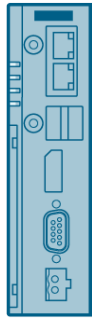
Dashboards en Node-Red utilizando IOT2050

Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

SIEMENS

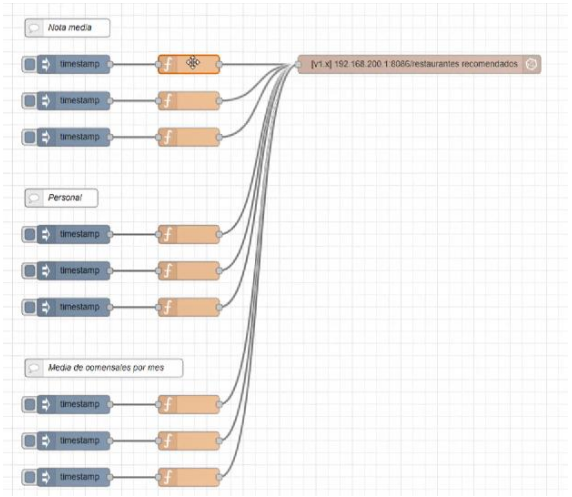
Base de datos con InfluxDB y dashboarding avanzado con Grafana

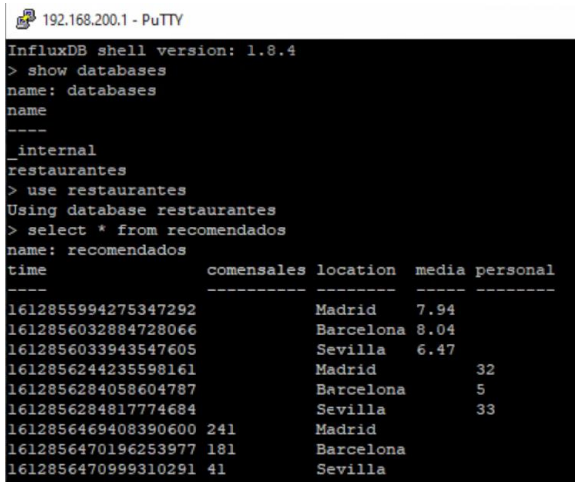
IOT2050



influxdb

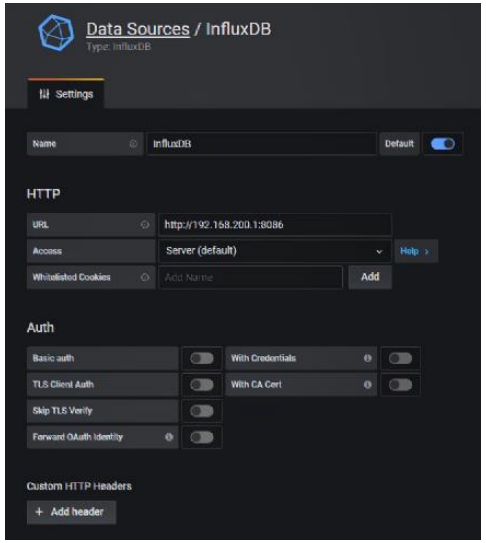
Creación de base de datos y manejo

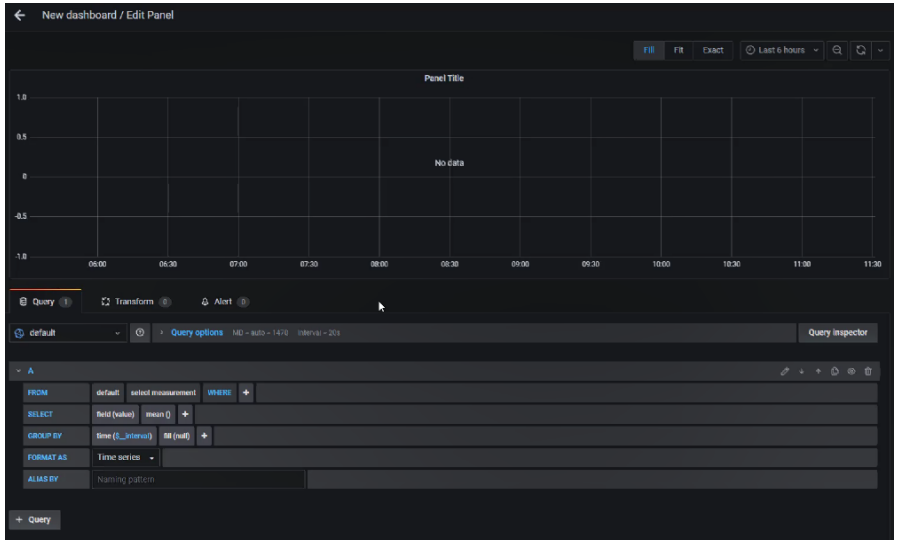




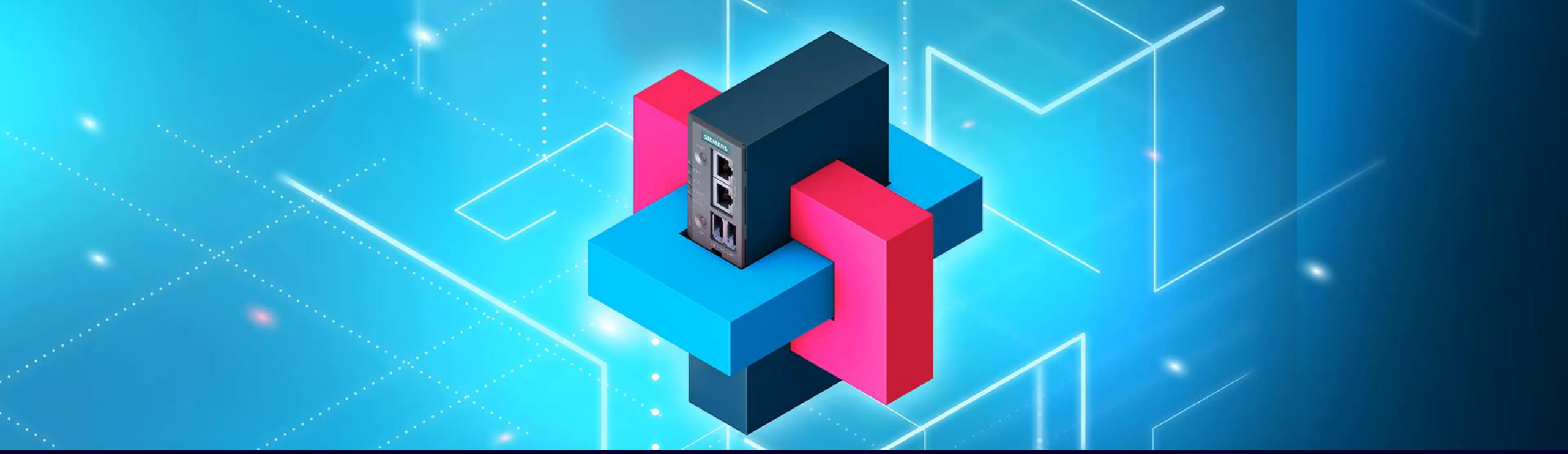
Grafana

Visualización avanzada basada en querys





SIEMENS



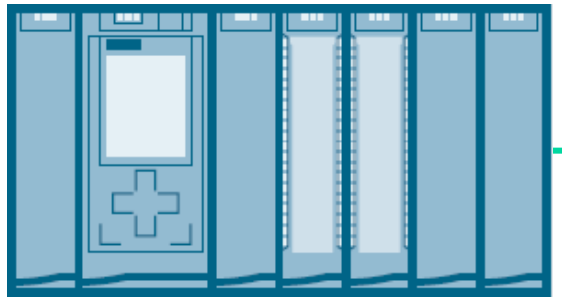
IOT2050: InfluxDB & Grafana

Base de datos con InfluxDB y dashboarding avanzado con Grafana utilizando IOT2050

Unrestricted | © Siemens 2021 | DI FA Dirección Técnica

SIEMENS

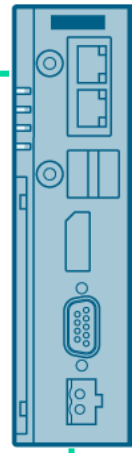
Lectura/escritura de datos por Modbus TCP con IOT2050

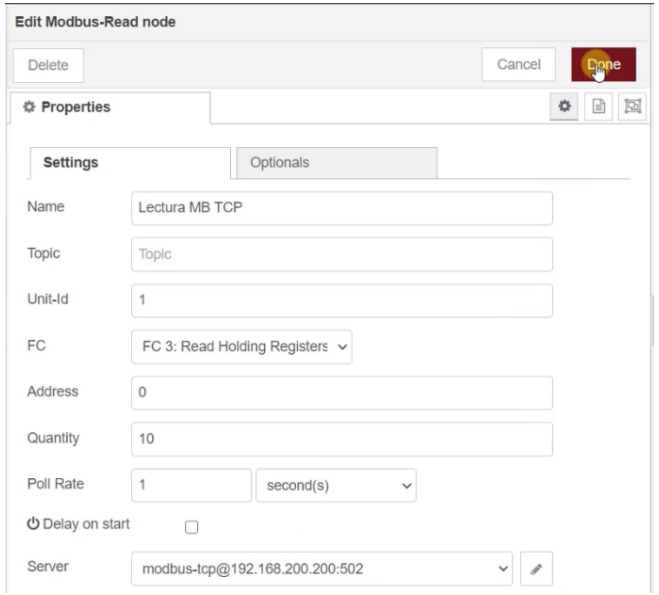


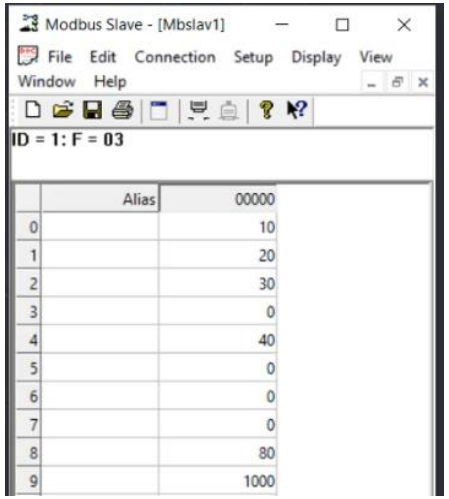
S71500 (Modbus TCP Server)
192.168.200.10

Modbus TCP

IOT2050 (Modbus TCP Client)
192.168.200.1

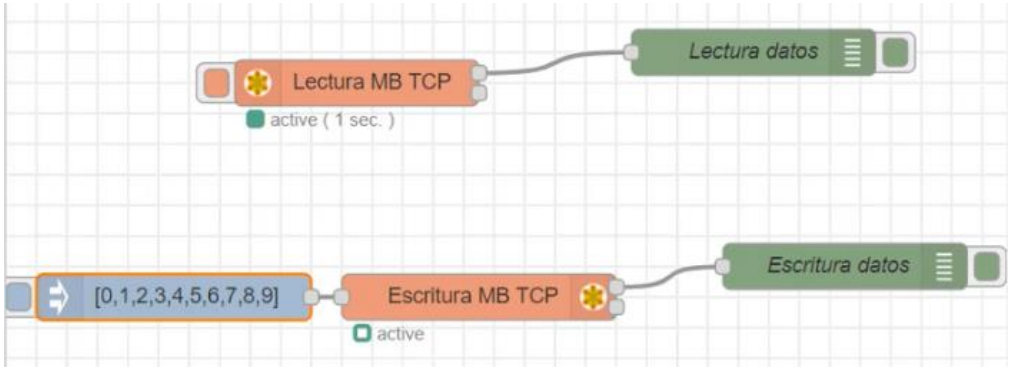






Modbus TCP

SIMATIC Field PG
(Simulador Modbus TCP Server)
192.168.200.200



Acceso a Node-Red:
192.168.200.1:1880

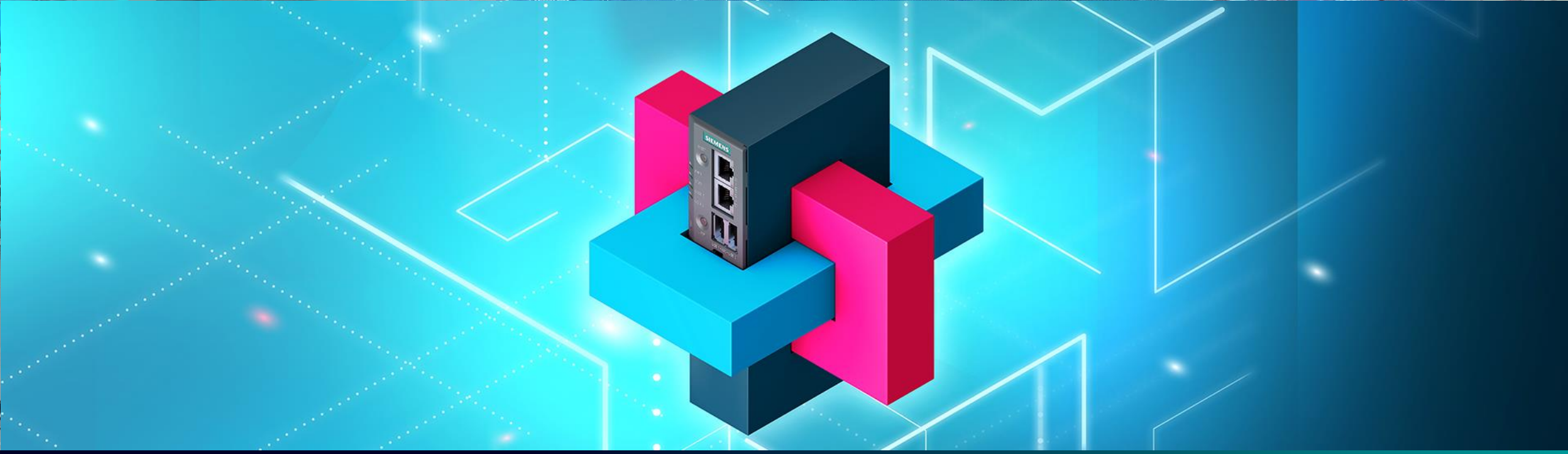
SIEMENS

IOT2050: Modbus TCP

Comunicación Modbus TCP contra servidor simulado y PLC SIMATIC S7-1500

Unrestricted | © Siemens 2021 DI FA Dirección Técnica

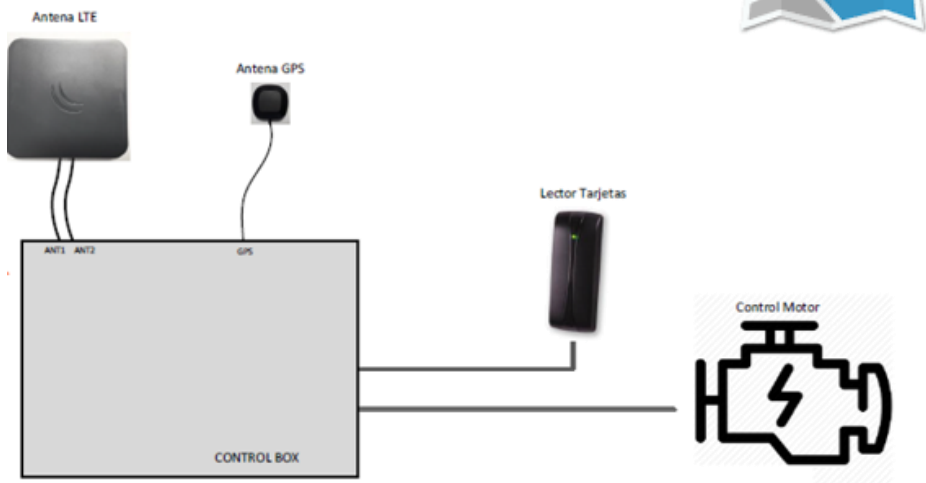
SIEMENS



IoT2050: Casos de uso

SIEMENS

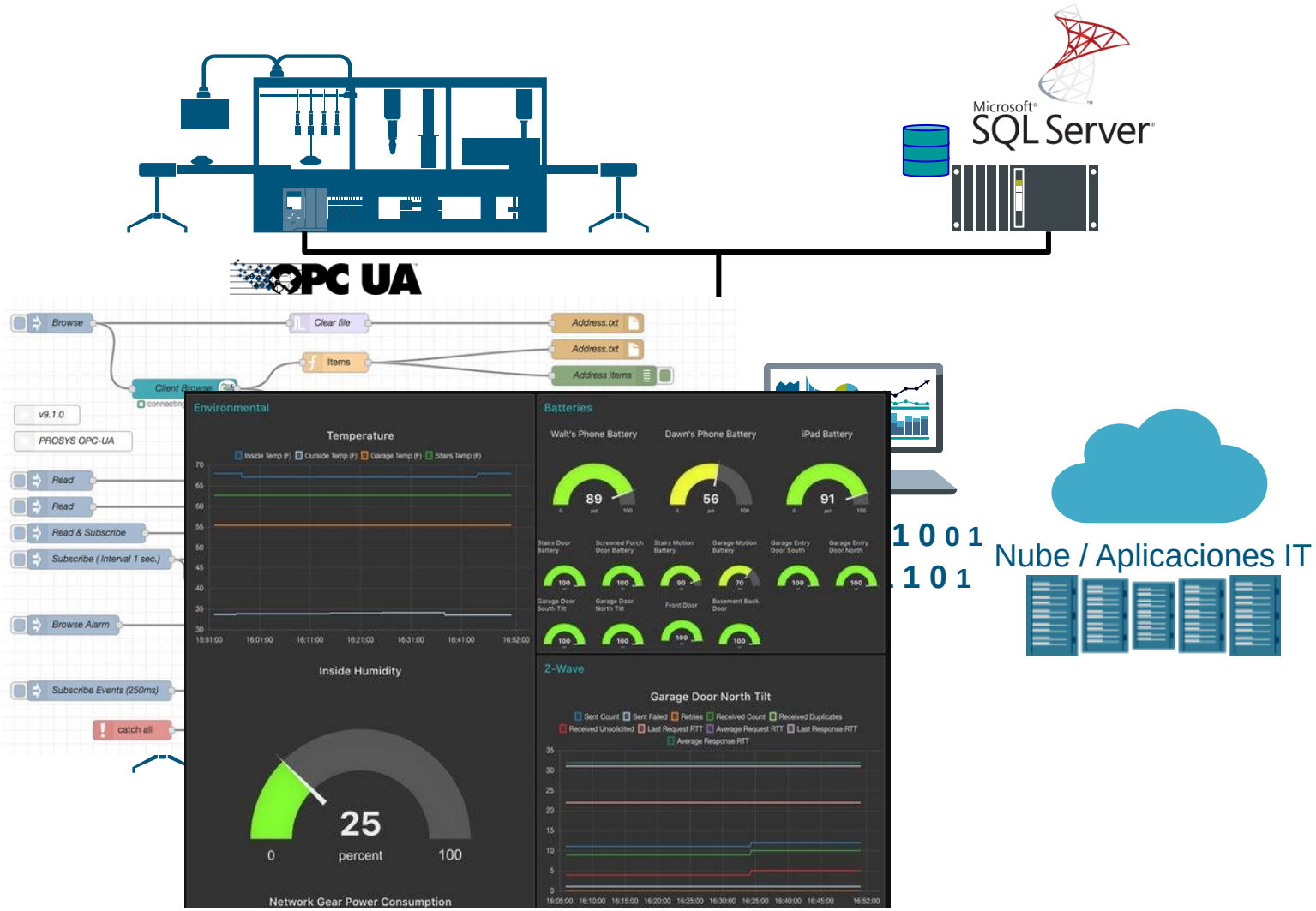
SIMATIC IOT2050 – Casos de uso
Localización y control de Flotas de Vehículos



- **Control del sistema de arranque** del vehículo **mediante módulo de E/S**
- **Identificación RFID** de la tarjeta del conductor autorizado
- **Localización mediante GPS** en el mapa/planta en tiempo real
- **Comunicación inalámbrica vía módem 4G** para el envío de todos los datos relevantes (posición, velocidad, carga, materiales, avería,…) al centro de control
- **Alimentación del IoT : 12VDC/24DVdc**

SIEMENS

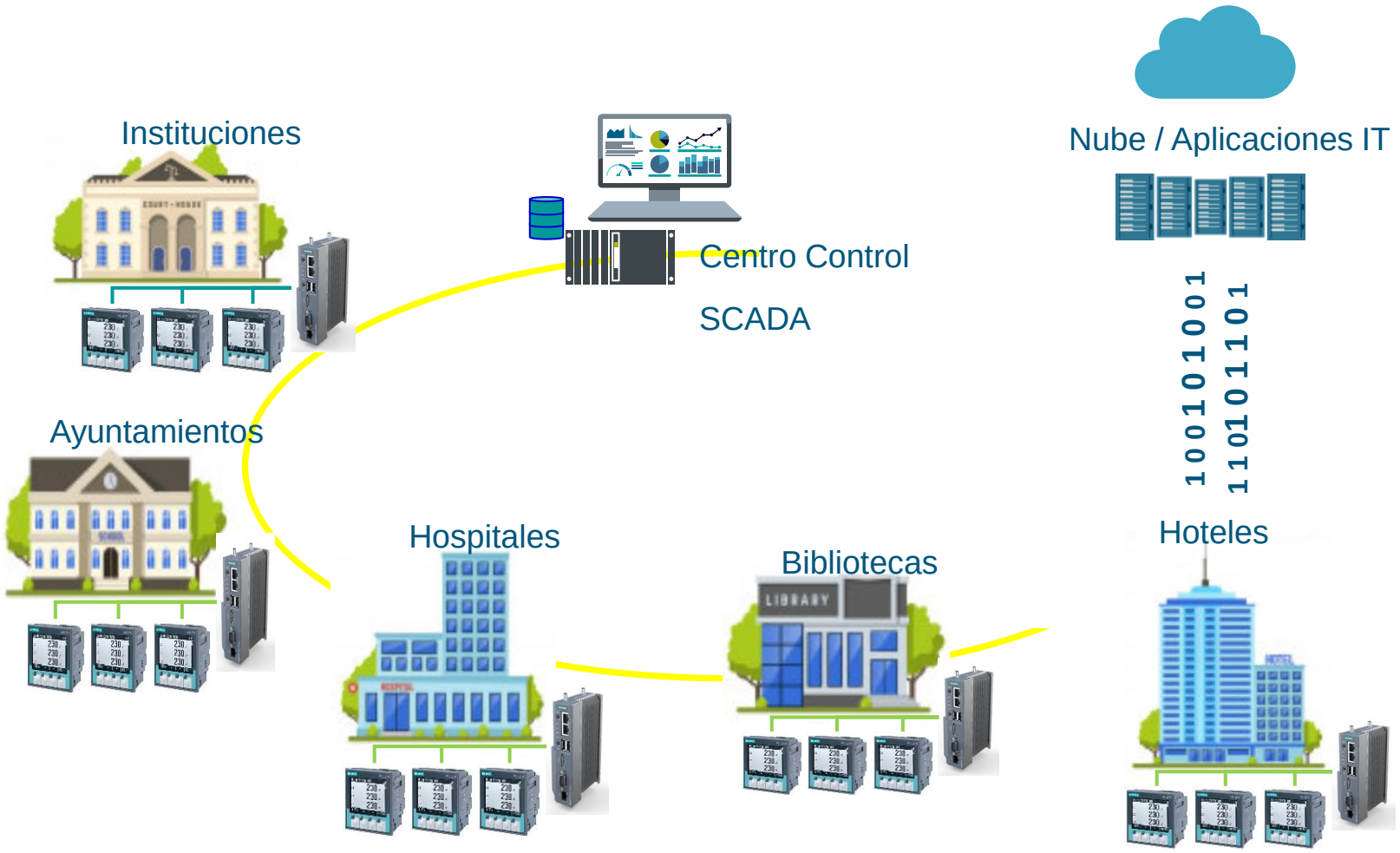
SIMATIC IOT2050 – Casos de uso
Control de producción/recetas con acceso a Base de Datos



- Acceso a PLC's via **OPC UA**
- Acceso a **Base de Datos SQL** con **recetas** de fabricación y pasos para la ejecución de la producción en la línea y lectura/escritura de las mismas en el PLC
- **Comprobación de usuarios** del dominio en el Active Directory de Windows
- **Visualización** mediante **dashboards** y **gráficos** de los procesos, pasos, KPI's y avisos y alarmas
- Subida de datos a la **nube**

SIEMENS

SIMATIC IOT2050 – Casos de uso
Recogida de datos energéticos en edificios



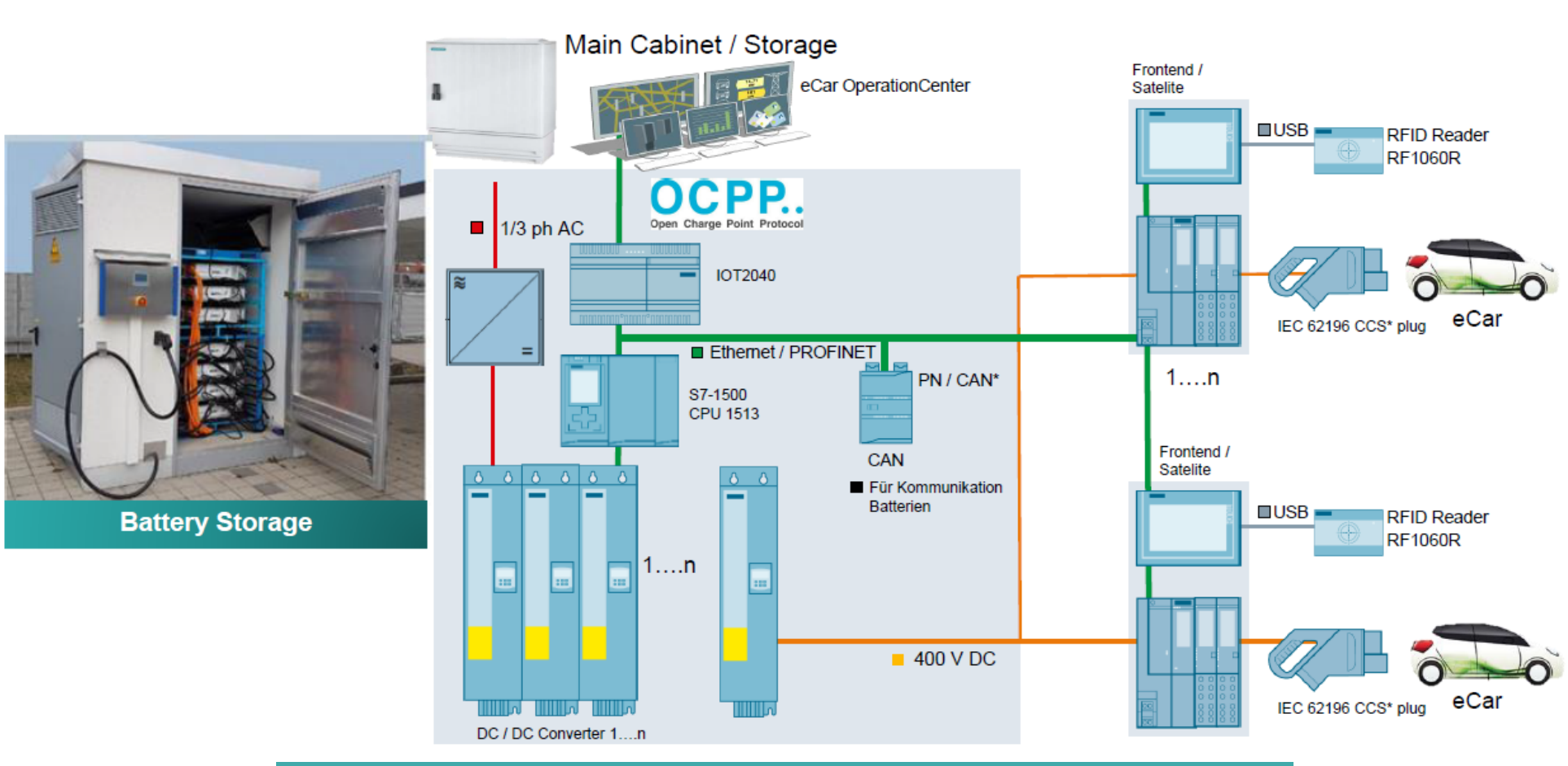
- **GESTIÓN ENERGÉTICA en Instituciones / Ayuntamientos / Cadenas hoteleras, Servicios, etc.:**

Acceso a **mediciones energéticas** en distintos edificios mediante **Modbus RTU o Modbus TCP (Sentron PAC3200)** y envío de datos por Fibra Óptica o a través de **módem 4G/LTE** integrado en **IoT2050** a Centro de Control o nube

SIEMENS

SIMATIC IOT2050 – Casos de uso

Infraestructura de carga VE: comunicación con back-end mediante protocolo OCPP



- **IoT2050 como pasarela para de comunicación de datos al back-end de operación mediante protocolo OCPP**

SIEMENS

Contacto

Published by Siemens, S.A.

Sergio Collar Reino
Product Manager SIMATIC ET 200
DI FA Dirección Técnica
Siemens, S.A. / Spain

Phone +34 682 146 920

E-mail sergio.collar@siemens.com

Published by Siemens, S.A.

Laura Estévez Cabello
Digitalization Sales Specialist
DI FA Dirección Técnica
Siemens, S.A. / Spain

Phone +34 610 497 487

E-mail laura.estevez_cabello@siemens.com

SIEMENS