

Ingeniería del Sistema de Control

Horas lectivas del curso completo: 30 + 4

- ✓ Aprenda cómo se diseña e implementa un Sistema de Control.
- ✓ El curso está estructurado en dos bloques: Fase de Ingeniería y Fase de Diseño & Implementación.
- ✓ Opcional: Examen de Certificación de “Especialista en Diseño de Arquitecturas y Sistemas de Control”

Profesorado

José Bielza

Ingeniero Industrial por la Politécnica de Madrid, con más de 30 años de experiencia profesional, especializado en sistemas de control y sistemas instrumentados de seguridad.

Ha trabajado en Foster Wheeler, Siemens y Rockwell Automation. Actualmente en Enertria, consultoría experta en Seguridad Funcional, Automatización de Procesos y Formación.

David Azcarza

Ingeniero Industrial por la Universidad de Alcalá de Madrid, con más de 20 años de experiencia profesional, especializado en soluciones de automatización industrial.

Ha trabajado en Drop Ingeniería, Tuchenhausen, y en Emerson como Lead Engineer de proyectos de automatización industrial. En la actualidad es responsable comercial de Emerson en España.

Juan Manuel Ferrer

Ingeniero Técnico Industrial por la Universidad Politécnica de Sevilla, con más de 20 años de experiencia profesional, especializado en sistemas de control, digitalización e industria 4.0.

Ha trabajado en Siemens, Rockwell Automation, General Electric y SMC. En la actualidad es director comercial en ITURCEMI Ingeniería y líder del grupo INDUSTRIA 4.0 en ISA Sección Española.

Empresas colaboradoras

En la preparación de la documentación del curso y de los videos han colaborado y apoyado técnicamente diversas empresas del sector industrial. En el apartado de “contenido del curso” se muestran los logos y enlaces web de estas empresas. Al final del curso los participantes podrán realizar preguntas específicas a los técnicos de algunas de estas empresas (Siemens, Rockwell Automation, Schneider Electric y Emerson).

Objetivos del aprendizaje

- Aprender qué actividades se realizan en cada fase del ciclo de vida del sistema de control.
- Entender bien muchos conceptos relacionados con los lógicos, lazos, arquitecturas, tipos de señales, qué es el SIS, el MMS, las pruebas, las capas superiores de la pirámide de automatización, etc.
- Profundizar en los aspectos técnicos del diseño del sistema, cuáles son los criterios de selección del hardware, software y de las arquitecturas.
- Conocer cuáles son las tendencias actuales para diseñar un sistema de control moderno, y en línea con la transformación digital en la que estamos inmersos.

¿A quién va dirigido el curso?

El curso está dirigido a todos los profesionales y estudiantes, con o sin experiencia, relacionados con la Instrumentación y Control, interesados en incrementar y actualizar su nivel de conocimientos sobre la Ingeniería del Sistema de Control.

Modalidad y Horario

-El curso se imparte en modalidad “online” de 15:00 a 18:00 hora oficial en España.

-Duración: 30 horas de clase en vivo con el Instructor mediante Microsoft Teams, distribuidas en 10 sesiones de 3 horas cada una. Además, se incluyen 4 horas de sesiones virtuales con fabricantes de sistemas de control.

-Requisitos: PC con conexión a Internet con disponibilidad de audio, micrófono y cámara web.

- Es posible realizar el curso completo o sólo uno de los dos bloques (Fase de Ingeniería o Fase de Diseño & Implementación).

-Clases grabadas: los participantes de Latino América podrán además acceder a los videos de las clases. La clase grabada de cada día estará disponible solamente desde las 23:00 horas (hora de España) hasta las 03:00 del día siguiente.

Entregables

Certificado de participación emitido por ISA Sección Española.

Curso Online: documentos en formato digital (formatos PDF, Excel, Visio, Word, MP4). Además, se entregarán los archivos de las herramientas de configuración del hardware de algunos fabricantes (Siemens, Schneider, Rockwell Automation).

Se entregará 1 licencia por participante del ebook de ISA "Ingeniería de Instrumentación de Plantas de Proceso" (<https://cutt.ly/MyXUIVF>).

Examen de Certificación D.A.S.C.

Especialista en Sistemas de Control

Opcionalmente los participantes pueden certificarse como "Especialista en Diseño de Arquitecturas y Sistemas de Control industrial". Este certificado será emitido por ISA Sección Española.

Las condiciones para la certificación son las siguientes:

- Haber realizado el curso completo.
- Realizar el examen online en un plazo máximo de 6 meses desde la finalización del curso.
- Haber pagado la cuota del examen y alcanzar una puntuación mínima del 80%.

Condiciones particulares

Cursos abiertos: ISA ofrece precios reducidos a sus miembros si están al día en los pagos de renovación. En el caso de los presenciales es necesaria además una antigüedad de al menos 1 mes.

Precios

ISA Sección Española - Curso INGENIERÍA DEL SISTEMA DE CONTROL (online)				
Precios (sin IVA)				
Bloque 1: FASE DE INGENIERÍA				
Bloque 2: FASE DE DISEÑO & IMPLEMENTACIÓN				
				(opcional)
	Bloque 1 (ingeniería)	Bloque 2 (diseño-imp.)	Curso completo	Examen certificación (**)
Precio no socio ISA (*)	670 €	1.000 €	1.400 €	250 €
Precio para socio ISA	530 €	790 €	1.100 €	250 €
(*) Se incluye la inscripción por un año como miembro de ISA				
(**) Certificación D.A.S.C. de "Especialista en Diseño de Arquitecturas y Sistemas de Control".				

Inscripción si no eres miembro de ISA: En los cursos abiertos se incluye dentro del coste del curso la inscripción por un año (coste normal: \$130).

Política de cancelaciones: Sólo se admiten cancelaciones con más de 15 días de antelación. Podrá sustituirse la persona inscrita por otra, pagando la diferencia, en caso de que la inscripción la haya hecho un Miembro ISA y el sustituto no lo sea.

Los cursos online abiertos podrán cancelarse o posponerse con 3 días de antelación en el caso de que no haya un número mínimo de inscripciones. En el caso de los cursos presenciales el plazo será de 15 días.

* Los miembros de secciones de estudiantes de ISA España podrán optar a alguna de las becas disponibles. Estas becas son limitadas y están sujetas a la normativa interna correspondiente. Los estudiantes interesados deberán hacer las solicitudes de inscripción a través de la Sección de Estudiantes en la que estén inscritos.

Formas de pago

-Transferencia bancaria a la cuenta: Banco Santander
IBAN ES21 0049 6108 1624 1603 9379

-Tarjeta de Crédito: Mastercard, Visa

Las inscripciones se consideran firmes cuando se confirma el pago.

Nº máximo de asistentes: 25 en los cursos online.

Hay disponibles descuentos a No Socios de Patrocinadores y Empresas en función de la cantidad de inscripciones por curso.

Inscripción en el curso

<http://isa-spain.org>

isa@isa-spain.org

Curso online de ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

“INGENIERÍA DEL SISTEMA DE CONTROL”

RESUMEN DE CONTENIDOS

			CURSO ORGANIZADO POR ISA SECCIÓN ESPAÑOLA			CONTENIDO DEL CURSO		
						Curso “Ingeniería del Sistema de Control”		Sección Española
			A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN			
Rev.	Fecha	Descripción				Plano nº		Hoja nº

Curso online: INGENIERÍA DEL SISTEMA DE CONTROL

Usuario / Ingeniería / EPC

Integrador / Fabricante / Usuario / Ingeniería

FASE DE INGENIERÍA

FASE DE DISEÑO & IMPLEMENTACIÓN

Conceptos
básicos y tipos
de instrumentos

P&IDs / Layout de Planta
Listas de I/Os hardware
Listas de I/Os software
Lista de alarmas
Diagramas Lógicos
Lazos de Control
Esquemas de conexionado
Selección Arquitectura (PLC/DCS)
Selección del SIS
Especificación

Hardware del Sistema
Distribución de I/Os
Diseño de las Cabinas
HMI / SCADA
Arquitecturas y Redes
Safety & Cybersecurity
Capas superiores
Pruebas FAT/ SAT
Documentación & Mnto.

Industria 4.0
en el Sistema
de Control

Sesiones técnicas
con fabricantes

Parte teórica con apoyo de documentación, planos, hojas de cálculo, videos y ejercicios en diferentes formatos.

Parte práctica mediante el desarrollo de un proyecto real:

Planta de 7 áreas con PLC/DCS de 5 Controladores, 2 SIS y 3 PLCs.

Se explican 7 soluciones de 5 fabricantes basadas en PLCs y en DCS, y 5 configuraciones para el SIS.

Ejercicios prácticos y sesiones de apoyo de varios fabricantes.

Opcional:
Examen de
certificación

Curso impartido por profesionales del sector. Para la preparación del curso y la documentación han colaborado y apoyado técnicamente diversos fabricantes, integradores de sistemas y otras empresas de servicios y consultoría.

CURSO ORGANIZADO POR
ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

CONTENIDO DEL CURSO

A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN
Rev.	Fecha	Descripción

Curso "Ingeniería del Sistema de Control"		Sección Española
Plano nº		Hoja nº

Bloque 1: FASE INGENIERÍA

01.INTRODUCCIÓN – REPASO DE CONCEPTOS BÁSICOS

Tipos de instrumentos, Namur, fail-safe, redundancia, transmisor 2/4 hilos, ingeniería básica/detalle, ...

02.DIAGRAMA P&ID

Contenido, simbología, ejemplos, hook-up, ...

03.LISTA I/Os hardware/software, LISTA DE ALARMAS

Contenido, tipos de señales y redundancia, agrupación por lazo o SIF, ejemplo en Excel de proyecto real, ...

04.LÓGICOS DE FUNCIONAMIENTO

Conceptos, símbolos y ejemplos en tres formatos:

- Diagrama Lógico (PDF y Visio)
- Matriz Causa-Efecto (Excel)
- Descriptivo (Word)

05.LAZOS DE CONTROL

Conceptos, símbolos, el control PID, ejemplos reales en diferentes formatos. Caso de estudio ante variaciones del poder calorífico del gas.

06.ESQUEMAS DE CONEXIONADO Y CAJAS DE CAMPO

Ejemplos en Excel del proyecto real (con/sin marshalling), cajas para zona clasificada, ejemplos en distintos formatos de proyectos varios.

07.SELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA – PLC/SCADA o DCS

Criterios de selección, plano de implantación del proyecto real del curso, tipos de arquitecturas posibles y sus ventajas, redundancia, arquitectura especificada para el proyecto del curso, control basado en PC, MMS, ...

08.SELECCIÓN DEL SIS

Criterios de selección, tipos de arquitecturas posibles y sus ventajas, diferencias del PLC de seguridad, arquitectura especificada para el proyecto del curso, SRS, ...

09.ESPECIFICACIÓN & SMART ENGINEERING

Contenidos técnicos y no técnicos, documentación requerida, impacto económico, ejemplos de software para reducir el tiempo de ingeniería, ...

Documentación curso

PDFs

PDFs, Planos (PDF&Visio)

Excel

PDFs, Lógicos (PDF&Visio),
Matriz C&E (Excel),
Descriptivo (Word)

PDFs

PDFs, Planos (Excel)

PDFs

PDFs

PDFs

EJERCICIOS Y CUESTIONARIOS A LO LARGO DEL CURSO

Empresas colaboradoras del curso

SIEMENS

**Rockwell
Automation**

**Schneider
Electric**



EMERSON

Weidmüller

PEPPERL+FUCHS

**ATI
SISTEMAS**

Preditec
GRUPO ÁLAVA

FunSafe
ENGINEERING TRAINING CONSULTING



BECKHOFF

Curso impartido por profesionales del sector. Para la preparación del curso y la documentación han colaborado y apoyado técnicamente diversos fabricantes, integradores de sistemas y otras empresas de servicios y consultoría.

CURSO ORGANIZADO POR ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN
Rev.	Fecha	Descripción

CONTENIDO DEL CURSO

Curso
"Ingeniería del
Sistema de Control"



**Sección
Española**

Plano nº		Hoja nº	
----------	--	---------	--

Bloque 2: FASE DISEÑO & IMPLEMENTACIÓN (I)

101.HARDWARE DEL SISTEMA

- Selección de CPU, tipos y rangos de I/Os, ventajas del rango 4-20mA, distancias, relés intermedios, aislamiento de señales, diagnósticos y fallos, ejercicios, ...
- Fuentes de alimentación y protecciones eléctricas.

102.DISTRIBUCIÓN DE I/Os

- Distribución funcional, cuándo hacerlo, ejemplos con/sin redundancia.
- Análisis de varios casos del proyecto real del curso. Ejercicios.

103.DISEÑO DE LAS CABINAS

- Factores críticos del diseño, cómo realizar la distribución interna, ventajas del marshalling, cómo mitigar el ruido eléctrico, la puesta a tierra, cálculo de la disipación de calor con Excel, soluciones para zona ATEX, ejemplos y ejercicios prácticos.
- Diseño de la cabina del proyecto real del curso. Ejercicios.
- Ejemplo de un proyecto real desarrollado por un Integrador de Sistemas (Exi).

104.ARQUITECTURAS Y REDES

- Conceptos y aspectos técnicos de las redes más utilizadas.
- Análisis de las 7 arquitecturas propuestas del proyecto real del curso.
- Red wireless, protocolo MQTT, virtualización, ...

105.HMI / SCADA

- Diseño según ISA101, comparación con diseños antiguos y ejemplos, la Gestión de las Alarmas (ISA18), ...
- Tendencias del SCADA moderno y ventajas. Ejemplo.

106.SAFETY & CYBERSECURITY

- SAFETY: Diseño del SIS, análisis de las 5 arquitecturas del proyecto real del curso.
- CYBERSECURITY: Conceptos, Norma IEC62443/ISA99, acceso remoto seguro a planta, ejemplos, ...

Documentación curso

PDFs

Excel y PDF

PDFs, Heat dissipation tool (Excel), Fuente 24 VDC (Excel), esquemas eléctricos (Excel)

PDFs, .PPSX

PDFs

PDFs, .PPSX

EJERCICIOS Y CUESTIONARIOS A LO LARGO DEL CURSO

Empresas colaboradoras del curso

SIEMENS

Rockwell Automation

Schneider Electric



EMERSON

Weidmüller



OSIsoft

siemsa



PEPPERL+FUCHS



Konex

ProcesSkills



Preditec
GRUPO ÁLAVA

BECKHOFF

SYSPRO
AUTOMATION BEYOND LIMITS

N3uron

IDAC
INGENIERÍA Y CONTROL

SOLUCIONES AL SISTEMA DE CONTROL DEL PROYECTO DEL CURSO:

SIEMENS: 1500H/ET200SP/WinCC y PCS7 V9/ET200SP HA (SIS: AS-2/ET200iSP)
ROCKWELL AUTOMATION: ControlLogix/1756/FactoryTalk View y PlantPAx/1756-1715 (SIS: Aadvance)
SCHNEIDER: Modicon M580 ePAC/X80/EcoStruxure Hybrid DCS (SIS: Tricon CX y M580 Safety)
EMERSON: DELTA V/ Delta V-SIS / Marshalling Electrónico
BECKHOFF: Control basado en PC

CURSO ORGANIZADO POR ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN
Rev.	Fecha	Descripción

CONTENIDO DEL CURSO

Curso
"Ingeniería del
Sistema de Control"



Sección
Española

Plano nº Hoja nº

Bloque 2: FASE DISEÑO & IMPLEMENTACIÓN (II)

107. CAPAS SUPERIORES DE LA AUTOMATIZACIÓN

- La pirámide de la automatización actual (ISA95), Sistema de gestión de la información (PIMS), Sistema de gestión de la producción (MES / MOM).
- Arquitectura completa del proyecto del curso y cómo protegerla de ciberataques.

108. PRUEBAS FAT / SAT

- Conceptos y ejemplos de protocolos de pruebas del hardware y software.
- Virtual Commissioning & Operator Training (OTS)

109. DOCUMENTACIÓN & MANTENIMIENTO

- Documentación del Sistema, control económico básico del proyecto.
- Ciclo de vida del Sistema de Control, hardware y software, pruebas periódicas, ...

110. LA INDUSTRIA 4.0 EN EL SISTEMA DE CONTROL

- El concepto Industria 4.0. Las nueve tecnologías habilitadoras.
- Diferentes variantes del concepto gemelo digital.
- El gemelo digital aplicado a los Sistemas de Control.
- La fábrica inteligente.
- Ejemplos de aplicación: Arquitecturas de control colaborativas, gemelo digital del sistema de control, el mantenimiento inteligente, la fábrica 4.0, ...



GRUPO INDUSTRIA 4.0 DE
ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

SESIONES OPCIONALES PARA ACLARACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS CON:

- SIEMENS (1 hora)
- ROCKWELL AUTOMATION (1 hora)
- SCHNEIDER ELECTRIC (1 hora)
- EMERSON (1 hora)

OPCIONAL: EXAMEN DE CERTIFICACIÓN DE ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

- Certificado D.A.S.C. de "ESPECIALISTA EN DISEÑO DE ARQUITECTURAS Y SISTEMAS DE CONTROL"

Especialista D.A.S.C.

Diseño de Arquitecturas
y Sistemas de Control

ID: DASC-1120927145

Certificado por



Sección
Española

www.isa-spain.org

Documentación curso

PDFs

PDFs

PDF, Excel

PDFs, Videos

EJERCICIOS Y CUESTIONARIOS A LO LARGO DEL CURSO

Empresas colaboradoras del curso

SIEMENS

**Rockwell
Automation**

**Schneider
Electric**



EMERSON

Weidmüller



OSIsoft

siemsa

PEPPERL+FUCHS

Konex
Electrical & Control Solutions

ProcesSkills



Preditec
GRUPO ALAVA

BECKHOFF

SYS PRO
AUTOMATION BEYOND LIMITS

N3uron

IDAC
INGENIERÍA Y CONTROL

SOLUCIONES AL SISTEMA DE CONTROL DEL PROYECTO DEL CURSO:

SIEMENS: 1500H/ET200SP/WinCC y PCS7 V9/ET200SP HA (SIS: AS-2/ET200iSP)
ROCKWELL AUTOMATION: ControlLogix/1756/FactoryTalk View y PlantPAx/1756-1715 (SIS: Aadvance)
SCHNEIDER: Modicon M580 ePAC/X80/EcoStruxure Hybrid DCS (SIS: Tricon CX y M580 Safety)
EMERSON: DELTA V/ Delta V-SIS / Marshalling Electrónico
BECKHOFF: Control basado en PC

CURSO ORGANIZADO POR ISA SECCIÓN ESPAÑOLA

Rev.	Fecha	Descripción
A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN

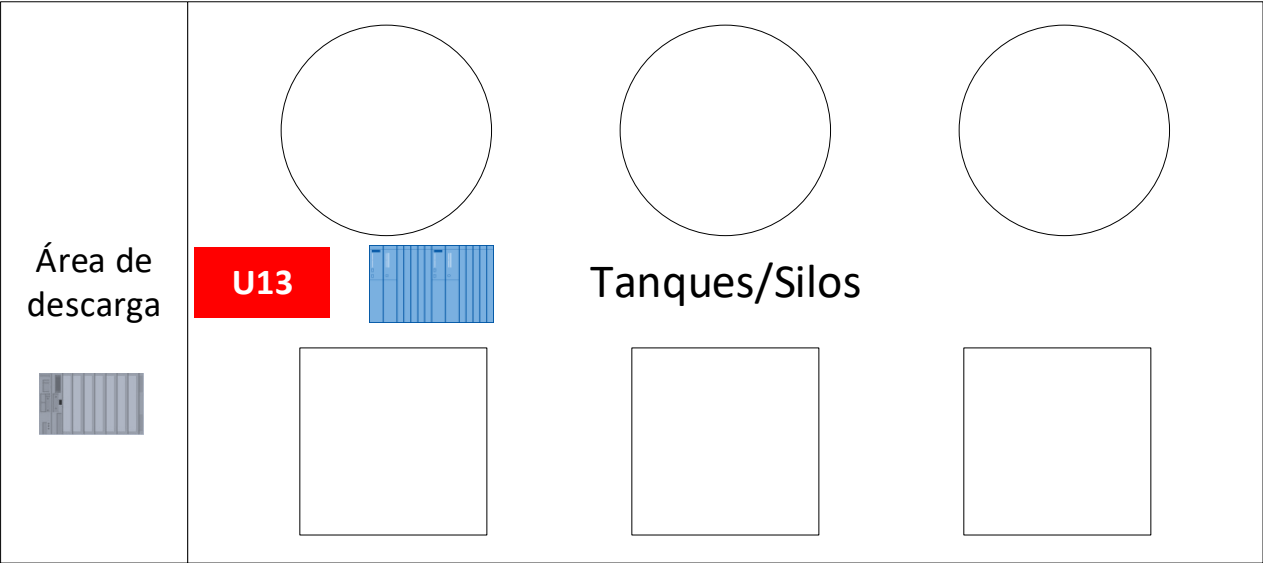
CONTENIDO DEL CURSO

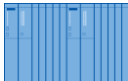
Curso
"Ingeniería del
Sistema de Control"



**Sección
Española**

Plano nº Hoja nº

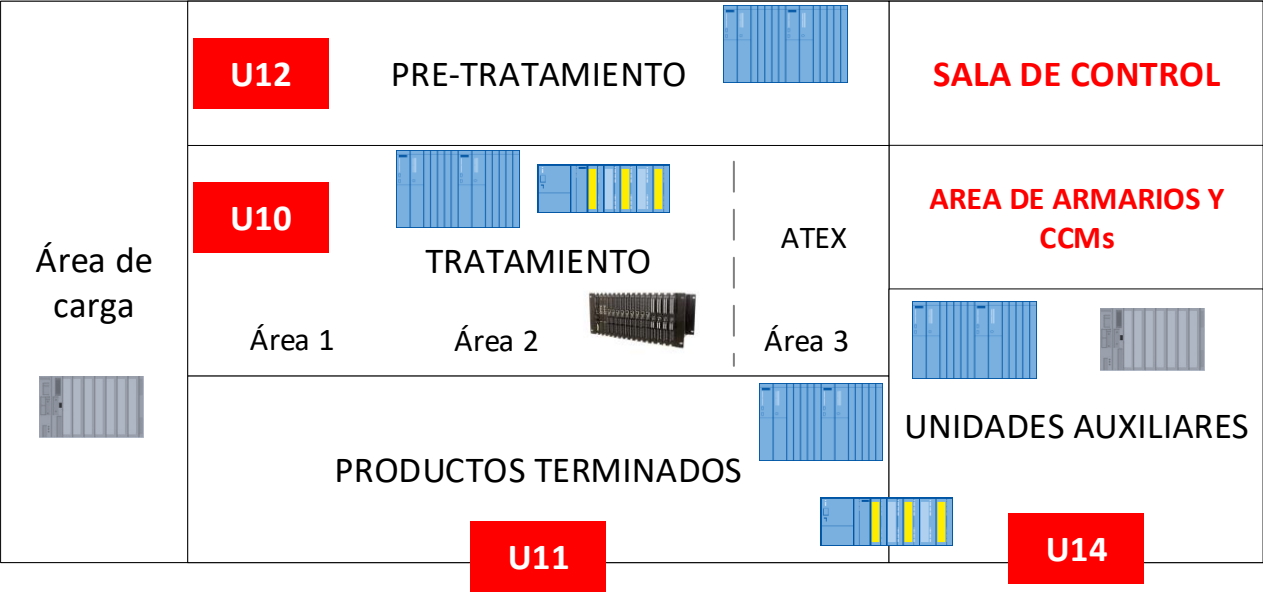


 Controlador redundante

 PLC

 Safety PLC

 MMS



En el curso se explican distintas soluciones con arquitecturas centralizadas y distribuidas.

**Red Corporativa
(ERP, archivos, ...)**



Web client
(OS)



Internet /
Intranet



L4

**Manufacturing
Operations
Management**

MES/MOM



PIMS

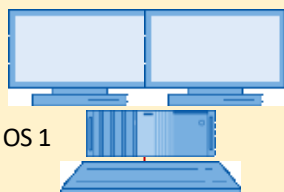


Web
server
(OS)

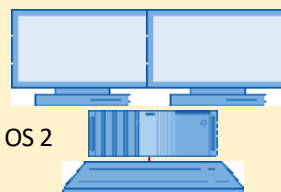


L3

OS 1



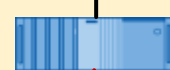
OS 2



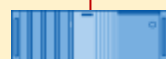
ES



OPC
server



SERVER

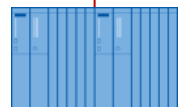


L2

U10 - TRATAMIENTO



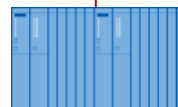
U11 - PRODUCTOS
TERMINADOS



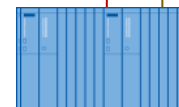
U12
PRE-TRATAMIENTO



U13
TANQUES / SILOS



U14 - UNIDADES
AUXILIARES



Modbus
RTU



PLC DE UNIDAD
PAQUETE

Modbus TCP



ESD



Condition
Monitoring



PLC DE ÁREA DE DESCARGA



OPC UA o
Ethernet IP

PLC DE ÁREA DE CARGA



OPC UA o
Ethernet IP



Controlador
redundante



PLC



Safety PLC



MMS (Machinery
Monitoring System)

**CURSO ORGANIZADO POR
ISA SECCIÓN ESPAÑOLA**

A	28-8-20	PRIMERA REVISIÓN
Rev.	Fecha	Descripción

CONTENIDO DEL CURSO

Curso
"Ingeniería del
Sistema de Control"



**Sección
Española**

Plano nº

Hoja nº