



## DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Al terminar la actividad el asistente podrá (descripción de objetivos de la actividad):

Para poder cubrir la formación técnica y práctica necesaria dentro del campo de la Automatización y Control de Procesos Industriales se establecen los siguientes objetivos generales:

- Diseño, programación e implantación de automatismos industriales mediante autómatas de las marcas comerciales: Omron, Siemens y Schneider, tanto mediante lenguajes comunes a todos ellos como mediante sus propios lenguajes de programación.
- Selección, configuración, conexionado e implantación de los elementos necesarios a nivel de instrumentación en una planta industrial: sensores, actuadores, etc.
- Diseño e implantación de un sistema de confirmación metrológica según normas de aseguramiento de la calidad y medioambientales. Calibración de equipos de medida para procesos industriales.
- Diseño, programación, conexionado e implantación de sistemas de control para procesos continuos.
- Selección, configuración, conexionado e implantación de diferentes tipos de redes industriales: Modbus, CAN-Open, Profibus, Ethernet/IP, etc.
- Diseño, configuración y conexionado de sistemas de supervisión de la planta (SCADA): WinCC, Citect, y scada propio del Grupo Sothis basado en Delphi.
- Diseño, configuración, conexionado e implantación de sistemas de integración con planta. Estos sistemas van a permitir conectar el proceso productivo de la planta con otros departamentos de la empresa. Desde esos departamentos se podrán realizar consultas del estado e históricos de los procesos de fabricación así como planificar y lanzar las futuras órdenes de producción a la planta.

Conocimientos de acceso:

Se tendrán en cuenta los siguientes méritos:

1. Currículum Vitae
2. Titulaciones universitarias
3. Experiencia profesional

Además, durante el proceso de admisión se realizará una entrevista a los candidatos, que junto a los méritos anteriores permitirá la realización de un listado priorizado de alumnos para su admisión al título.

El diploma es un conjunto compacto y la matrícula se ha de realizar por la totalidad de las materias del mismo. Cuando se formaliza el interés en el diploma mediante la preinscripción en el mismo, los candidatos establecen de forma automática un compromiso relativo a:

"Asistir a todos los horarios de clase de viernes tarde y sábados mañana, así como a las 120h de prácticas de campo. Todo esto en el periodo comprendido entre las fechas de inicio y fin del diploma."

Por tanto, más adelante no se podrán atender solicitudes derivadas de incompatibilidades con los horarios lectivos establecidos.

La empresa Grupo Sothis estará presente en el proceso de admisión.

### **Conocimientos previos necesarios:**

Se cubren con alguna de las titulaciones listadas más adelante, que son uno de los requisitos de acceso. Se requiere titulación universitaria. Excepcionalmente se puede considerar por la Dirección el acceso a profesionales sin titulación universitaria que tengan una experiencia demostrada de más de tres años en un ámbito relacionado con el programa y acrediten requisitos legales para cursar estudios universitarios. Los alumnos matriculados en estas condiciones sólo podrán obtener un certificado de Aprovechamiento por los estudios superados pero no podrán optar a la obtención del Título Propio de postgrado.

### **Acción formativa dirigida a:**

Este diploma de especialización está pensado para aquellos titulados que hayan obtenido alguno de los siguientes títulos:

- Grado en Ingeniería Eléctrica
- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Grado en Ingeniería Informática
- Grado en Ingeniería Mecánica
- Grado en Ingeniería Química
- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

El itinerario formativo a realizar será el mismo para todos los admitidos al diploma, independientemente del título de grado que posean.

## Temas a desarrollar:

### Materia 1: Programación de autómatas con SIEMENS TIA-Portal, OMRON CX-One y SCHNEIDER SoMachine ECTS 4

#### Descriptores

- Automatización de procesos industriales (discretos, continuos, batch)
- Programación en FBD, LAD, STL, SCL Y GRAPH de autómatas programables SIMATIC S7 con Totally Integrated Automation Portal (TIA-Portal).
- Programación en IL, LD, SFC, FBD y ST de autómatas programables SCHNEIDER Modicon con SoMachine.
- Programación en LD, SFC y ST de autómatas programables OMRON CJ con CX-One.
- Tipos de PLCs. Arquitectura y funcionamiento de los controladores lógicos programables (PLCs)

#### Objetivos Generales

- Especificar y diseñar el automatismo adecuado para controlar un sistema o proceso industrial así como programar dicho automatismo en un equipo industrial de control.

#### Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

##### COMPETENCIA1:

Conocer y aplicar los distintos equipos de control programables (PLCs) que intervienen en la automatización de un proceso industrial.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para decidir el tipo de autómatá programable que mejor se adecúe al problema de automatización a resolver en cada situación.

##### COMPETENCIA2:

Diseñar automatismos industriales y programar dicho automatismo con lenguajes estándar de programación (IEC 61131-3) utilizando software industrial de programación de sistemas de control.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para diseñar y programar el automatismo que gobierna una máquina, sistema o proceso industrial utilizando estándares, procedimientos, herramientas y equipos de control industrial.

### Materia 2: Instalación, configuración y calibración de sensores y actuadores industriales ECTS 4

#### Descriptores

- Sensorización Industrial. Sensores digitales y analógicos.
- Instalación y configuración de transductores de temperatura, presión, caudal, humedad, etc.
- Accionamientos hidráulicos y neumáticos
- Instalación y configuración de accionamientos eléctricos: motores síncronos/asíncronos, variadores de frecuencia, arrancadores, servo-drives.
- Tipos de conexionado, filtros, aislamientos. Relés (relés de estado sólido) y contactores.
- Sistemas de confirmación metrológica.
- Calibración de equipos de medida para procesos industriales.

#### Objetivos Generales

Conocer los tipos de sensores y actuadores industriales más comunes, así como sus características, principios de funcionamiento y calibración.

Conocer las formas más habituales de conexionado de los sensores y actuadores industriales.

Diseñar procedimientos de calibración de equipos de medida para procesos industriales.

#### Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

##### COMPETENCIA1:

Conocer los distintos tipos de sensores y actuadores industriales más habituales presentes en un proceso automatizado. Conocer las formas de conexionado más habituales de los sensores y actuadores industriales. Conocer las formas de comunicación entre un PLC y un instrumento.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para seleccionar y definir la instrumentación más adecuada en un proyecto de automatización industrial incluyendo los accionamientos (motores, variadores, arrancadores, servos). Capacidad para conectar y configurar un sensor industrial de temperatura, presión, caudal, etc. a distintos tipos de PLCs.

## Temas a desarrollar:

conectar y configurar un sensor industrial de temperatura, presión, caudal, etc. a distintos tipos de PLCs. Capacidad para incluir características de aislamiento y filtrado de las medidas provenientes de la instrumentación industrial presente en un proceso automatizado.

### COMPETENCIA2:

Diseñar sistemas de confirmación metrológica en un entorno industrial. Diseñar procedimientos de calibración de equipos de medida para procesos industriales.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2** ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para diseñar sistemas de confirmación metrológica y realizar la calibración de equipos de medida para procesos industriales según normas de aseguramiento de la calidad y ambientales.

**Materia 3: Programación de reguladores industriales con SIEMENS TIA-Portal, OMRON CX-One y SCHNEIDER SoMachine**  
ECTS 4

### Descriptores

- Conceptos básicos de dinámica y control de procesos continuos
- Programación de bloques PIDs en PLCs SIMATIC S7 con TIA-Portal
- Programación de bloques PID en PLCs Schneider MODICON con SoMachine.
- Programación de bloques PID en PLCs OMRON CJ con CX-One.
- Regla SIMC para sintonía de lazos PID

### Objetivos Generales

- Conocer las diferencias entre el control continuo y el control secuencial
- Conocer las características de un PID industrial
- Parametrizar y sintonizar correctamente lazos de control en procesos industriales
- Programar y parametrizar bloques PID en sistemas de control industrial

Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

### COMPETENCIA1:

Conocer los principios de funcionamiento de un regulador PID para controlar temperaturas, presiones, caudales, etc. así como las características principales de un PID industrial (banda proporcional, filtro de la derivada, ponderación de la referencia, anti-windup).

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1** ¿Qué se va a medir o evaluar?

Manejo y entendimiento de documentación técnica sobre PIDs industriales y capacidad para diferenciar la estructura interna del regulador (serie, paralelo, no-interactivo, etc) y las características industriales que incorpora (filtrado, anti-windup, ponderaciones, etc)

### COMPETENCIA2:

Sintonizar y ajustar adecuadamente los parámetros de un PID industrial en base a la dinámica del proceso a controlar. Diseñar automatismos industriales que incluyan lazos de regulación PID. Programar sistemas de control industrial incluyendo regulación PID.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2** ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para describir de forma cuantitativa la dinámica básica de un proceso continuo (ganancia, constante de tiempo).  
Capacidad para calcular los parámetros óptimos de un PID industrial en función de la dinámica del proceso continuo a controlar así como programar dicho regulador en sistemas de control industrial Siemens, Schneider y Omron.

**Materia 4: Instalación y configuración de redes industriales**  
ECTS 4

### Descriptores

- Arquitectura de redes y topologías.
- Buses de Campo: Profibus-DP, Profibus-PA, Can-OPEN, ModBus, DeviceNet, ASi.

## Temas a desarrollar:

- Buses de Campo: Profibus-DP, Profibus-PA, Can-OPEN, ModBus, DeviceNet, ASi.
- Ethernet industrial: ProfiNet, Modbus/TCP, Ethernet/IP, EtherCAT.
- Redes de planta y factoría. Redundancia de redes.
- Instalación y configuración de redes de comunicación industrial con SIEMENS TIA-Portal, Schneider SoMachine y Omron CX-One.

### Objetivos Generales

- Conocer los buses de campo industriales más habituales en sistemas automatizados.
- Conocer las redes industriales basadas en Ethernet más habituales en sistemas automatizados.
- Configurar y parametrizar los distintos elementos que componen un bus de campo o red de comunicación utilizando software de control industrial.

Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

#### COMPETENCIA1:

Conocer los distintos tipos y necesidades de comunicación en un proceso industrial automatizado, desde el bus de campo hasta la red de factoría, pasando por la red de célula y la red de planta.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para diseñar la arquitectura de comunicaciones de un sistema automatizado incluyendo el número y tipo de dispositivos, tipo de red, protocolo, topología y características de redundancia.

#### COMPETENCIA2:

Programar, parametrizar y configurar los dispositivos que conforma una red de comunicación industrial.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para programar y configurar los elementos de comunicación de un bus de campo utilizando software de control industrial. Capacidad para programar y configurar los elementos de comunicación de una red Ethernet industrial utilizando software de control industrial.

**Materia 5: Programación de sistemas HMI y SCADA con SIEMENS WinCC, SCHNEIDER Vijeo Citect y WONDERWARE Intouch**  
ECTS 4

### Descriptores

- Sistemas de monitorización y supervisión de procesos industriales
- Tipos de sistemas SCADA (industriales, a medida, etc).
- Diseño y programación de pantallas HMI y sistemas SCADA con SIEMENS WinCC, Schneider Citect y Wonderware Intouch:
  - o Diseño de sinópticos de planta.
  - o Control de Usuarios.
  - o Generación de alarmas y bases de datos.
  - o Generación de Históricos y datalogging.
  - o Programación de scripts.
- Configuración de clientes/servidores OPC (OPC-DA, OPC-HDA, OPC-UA) en SIEMENS WinCC, Schneider Citect y Wonderware Intouch.

### Objetivos Generales

- Conocer, diseñar y programar un sistema de monitorización y supervisión de un proceso industrial automatizado.
- Conocer los distintos tipos de sistemas SCADAS existentes en el mercado.
- Diseñar la comunicación entre un sistema SCADA y un sistema de control industrial utilizando tecnología OPC.

Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

#### COMPETENCIA1:

Diseñar un sistema SCADA para monitorizar y supervisar un proceso industrial.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?**

Capacidad para programar, utilizando software SCADA comercial, un sistema de monitorización de un proceso industrial incluyendo características relacionadas con el diseño de sinópticos de planta, gestión de alarmas,

## Temas a desarrollar:

industrial incluyendo características relacionadas con el diseño de sinópticos de planta, gestión de alarmas, control de usuarios, gestión de históricos de planta, etc.

### COMPETENCIA2:

Comunicar un sistema SCADA con equipos de automatización industrial utilizando protocolos estándar de comunicación industrial (OPC).

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2 ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para diseñar, programar y parametrizar un sistema de comunicación industrial basado en arquitectura cliente-servidor con tecnología OPC en sus diferentes versiones: OPC-DA, OPC-UA, etc.  
Capacidad para comunicar un sistema SCADA comercial con servidores OPC.

### Materia 6: Integración con planta ECTS 4

#### Descriptores

- Industria 4.0.
- Integración de sistemas OT-IT.
- Arquitectura de sistemas de información para procesos industriales.
- Sistemas MES (trazabilidad, genealogía, planificación de la producción).
- Integración de sistemas de planta con sistemas ERP (SAP, Navision, etc).

#### Objetivos Generales

- Conocer el modelo de integración de sistemas de control / sistemas de gestión de una planta altamente automatizada.
- Distinguir entre las distintas necesidades de información en cada nivel de un proceso productivo.
- Conocer las operaciones más habituales que se realizan con un sistema MES.
- Conocer las operaciones más habituales que se realizan con un sistema ERP.
- Conocer las distintas formas de interacción entre los sistemas de control de planta y los sistemas de gestión.

#### Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

### COMPETENCIA1:

Identificar los diferentes niveles de comunicación en una planta industrial automatizada.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para definir, preparar y agrupar distintas fuentes de información presentes en un proceso industrial (control, producción, calidad, etc) identificando qué tipo de sistemas deben ser responsables de su gestión (generación, almacenamiento, etc)

### COMPETENCIA2:

Conectar sistemas SCADA con sistemas MES. Conectar sistemas MES con sistemas ERP.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C2 ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para integrar información de planta en sistemas de niveles superiores (MES y ERP) y viceversa.  
Manejo de software comercial MES para gestión de órdenes de producción, análisis de laboratorios, trazabilidad, genealogía, OEE, etc.

### Materia 7: Prácticas de campo: colaboración en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis ECTS 12

#### Descriptores

- Colaboración en proyectos dirigidos por ingenieros de Sothis.
- Trabajo en equipo
- Programación de autómatas con SIEMENS TIA-Portal, OMRON CX-One y SCHNEIDER SoMachine en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis
- Instalación, configuración y calibración de sensores y actuadores industriales en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis
- Programación de reguladores industriales con SIEMENS TIA-Portal, OMRON CX-One y SCHNEIDER SoMachine en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis
- Instalación y configuración de redes industriales en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis
- Programación de sistemas HMI y SCADA con SIEMENS WinCC, SCHNEIDER Vijeo Citect y WONDERWARE

## Temas a desarrollar:

- Programación de sistemas HMI y SCADA con SIEMENS WinCC, SCHNEIDER Vijeo Citect y WONDERWARE Intouch en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis
- Integración con planta (sistemas MES y ERP) en proyectos de automatización industrial del Grupo Sothis

## Objetivos Generales

- Conocer la dinámica de trabajo en empresas que desarrollan proyectos de instalación, configuración y programación de sistemas de automatización industrial.
- Obtener una visión general y conjunta de los contenidos de las materias 1 a 6 aplicando éstos en casos industriales reales.

## Lista de Competencias de la materia (Deben insertarse competencias evaluables)

### COMPETENCIA1:

Trabajar en equipo en el desarrollo de proyectos de automatización industrial obteniendo una visión práctica de las materias 1 a 6.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE(RA)C1 ¿Qué se va a medir o evaluar?

Capacidad para colaborar en el desarrollo de tareas de instalación, configuración y programación de sistemas de automatización industrial que forman parte de un proyecto global y real donde participan diferentes departamentos de una ingeniería.

### Ejemplos de aplicaciones

- Control e Integración de sistemas de climatización en líneas de producción de la industria alimentaria.
- Control de sistemas de frío industrial para la industria alimentaria.
- Control de sistemas de maduración para la industria alimentaria.
- Control de etiquetado y paletizado en finales de líneas.
- Control de proceso de dosificación para la industria alimentaria
- Control de expedición de productos.
- Control de desplazamiento de carros para la industria de automoción
- Control y monitorización de antenas RFID para la industria de automoción

## Metodología didáctica:

Este diploma se impartirá de forma semipresencial a lo largo del curso 2017-18.

Un 20% de los 36 créditos supondrán trabajo autónomo del alumno en base a documentación proporcionada por el profesorado.

Un 80% corresponderán a trabajo a desarrollar por el alumno en sesiones presenciales bien el laboratorio o bien durante las prácticas de campo en la empresa Sothis.

## Documentación a entregar a los alumnos:

Se facilitará a los alumnos tanto documentación electrónica como documentación en papel: manuales, libros, etc.

## Otra Información de interés:

<http://www.industria40.upv.es>

## Condiciones generales

La acción formativa cumple las siguientes condiciones generales: [http://www.cfp.upv.es/cond\\_gen?5](http://www.cfp.upv.es/cond_gen?5)

## Organizadores:

Responsable de actividad

JOSE VICENTE SALCEDO ROMERO DE AVILA

Coordinador

ADOLFO HILARIO CABALLERO

## Datos básicos:

Dirección web	<a href="http://www.industria40.upv.es">http://www.industria40.upv.es</a>
Correo electrónico	diploma.automatizacion@upv.es
Tipo de curso	DIPLOMA DE ESPECIALIZACION
Estado	MATRICULABLE
Duración en horas	312 horas presenciales, 48 horas a distancia
Créditos ECTS	36
Información técnica docente	<p>Secretaría técnica:</p> <p>José Vicente Salcedo jsalcedo@upv.es 96 387 7007 ext. 75766</p> <p>Adolfo Hilario Caballero ahilario@upv.es 96 387 7007 ext. 28458</p> <p>Mañanas Edificio 5C, Segunda planta, DISA, despacho 24</p>
Bibliografía:	<p>Autómatas programables y sistemas de automatización. Autores: Armesto, J., Fernández Silva, Celso, Marcos Acevedo, Jorge, Mandado Pérez, Enrique. Editorial: Marcombo. ISBN: 9788426715753. Páginas: 1120. 2009. Edición: 2</p> <p>Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables. Ed. Paraninfo. Juan Antonio, Lorite Godoy, Sebastián Montoro Tirado, Juan Pedro Romera. Páginas: 312. 1994</p> <p>Sensores y acondicionadores de señal. Ramón Pallás Areny. Marcombo, 2004</p> <p>Calibración de Equipos de Medida para Procesos Industriales según la Norma ISO 9000. Cuaderno Técnico CEA-IFAC.</p> <p>Sistemas SCADA. 2 ed. Aquilino Rodríguez Penin Editorial: MARCOMBO, S.A. ISBN: 9788426714503. 2007</p> <p>Aprenda WINCC. Díez Aznar, José Manuel. Martínez Torres, José. Páginas: 620. 2011 ISBN: 978-84-8363-762-3. Ref.: 931</p>
<b>Dónde y Cuándo:</b>	
Dónde	VALÈNCIA
Horario	MAÑANA Y TARDE
Observaciones al horario	viernes tarde, sábado mañana
Lugar de impartición	<p>Laboratorio Automatización del departamento de Ingeniería de sistemas y automática.</p> <p>Segunda planta del edificio 5D. Localizar en el plano de la UPV:</p> <p><a href="http://www.upv.es/plano/plano-2d-es.html">http://www.upv.es/plano/plano-2d-es.html</a></p>
Fecha Inicio	25/09/17
Fecha Fin	31/07/18 La fecha límite para entrega de trabajos, realización de prácticas y otras actividades no lectivas será el 31/07/18
<b>Datos de matriculación:</b>	



Matrícula desde	6/06/17
Inicio de preinscripción	8/05/17
Mínimo de alumnos	10
Máximo de alumnos	20
Precio	3.600,00 euros
Observaciones al precio	3.600€ (en 3 plazos) Público en general

**Profesorado:**

BLASCO FERRAGUD, FRANCESC XAVIER  
 ESCAMILLA BELEÑA, BRUNO  
 GARCÍA-NIETO RODRÍGUEZ, SERGIO  
 GINER SOTOS, ÁLVARO  
 HERRERO DURA, JUAN MANUEL  
 HILARIO CABALLERO, ADOLFO  
 PEREZ VERGARA, JOSE MIGUEL  
 RAMOS FERNANDEZ, CESAR  
 SALCEDO ROMERO DE AVILA, JOSE VICENTE  
 SANCHIS SÁEZ, JAVIER  
 Simarro Fernández, Raúl

**Asignaturas del Curso:**

Asignatura	Tipo oferta	Nombre del Grupo	Previsto Inicio	Previsto Fin
PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS CON SIEMENS TIA-PORTAL, OMRON CX-ONE Y SCHNEIDER SOMACHINE	T	Edición 2017-18	25/09/17	19/11/17
INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y CALIBRACIÓN DE SENSORES Y ACTUADORES INDUSTRIALES	T	Edición 2017-18	30/10/17	14/01/18
PROGRAMACIÓN DE REGULADORES INDUSTRIALES CON SIEMENS TIA-PORTAL, OMRON CX-ONE Y SCHNEIDER SOMACHINE	T	Edición 2017-18	15/01/18	4/03/18
PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS HMI Y SCADA CON SIEMENS WINCC, SCHNEIDER VIJEO CITECT Y WONDERWARE INTOUCH	T	Edición 2017-18	5/03/18	29/04/18
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE REDES INDUSTRIALES	T	Edición 2017-18	23/04/18	3/06/18
INTEGRACIÓN CON PLANTA	T	Edición 2017-18	21/05/18	15/07/18
PRÁCTICAS DE CAMPO: COLABORACIÓN EN PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DEL GRUPO SOTHIS	T	Edición 2017-18	1/04/18	31/07/18

[O] Optativa [T] Troncal