

## DATOS GENERALES

<b>Curso académico</b>	Curso 2024/2025
<b>Tipo de curso</b>	Máster de Formación Permanente
<b>Número de créditos</b>	60,00 Créditos ECTS
<b>Matrícula</b>	4.200 euros (importe precio público)
<b>Requisitos de acceso</b>	Graduados en ingeniería de Industrial, de Telecomunicación, o Informática, o bien con un Máster en alguna rama de la ingeniería.
<b>Modalidad</b>	Semipresencial
<b>Lugar de impartición</b>	Laboratorio GPDD. Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE). Campus Burjassot-Paterna.
<b>Horario</b>	Puntualmente el día convocado, de 18h a 21h. El resto, online.
<b>Dirección</b>	
<b>Organizador</b>	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE-UV)
<b>Dirección</b>	Alfredo Rosado Muñoz Catedrático/a de Universidad. Departament d'Enginyeria Electrònica. Universitat de València José D. Caniego Harinero CEO
<b>Plazos</b>	
<b>Preinscripción al curso</b>	Hasta 30/09/24
<b>Fecha inicio</b>	Octubre 24
<b>Fecha fin</b>	Septiembre 25
<b>Más información</b>	
<b>Teléfono</b>	961 603 000
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:informacion@adeituv.es">informacion@adeituv.es</a>

## PROGRAMA

## AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

Sistemas industriales de automatización: Automatización de procesos, Pirámide de automatización, Topologías de máquinas industriales, Industria 4.0.

Gestión de señales con el PLC: Equivalencia de señales y magnitudes, Comprobación de coherencia en señales, Conexiones sensor/actuador con PLC standard, Conexiones sensor/actuador con PLC de seguridad.

Alimentación de equipos industriales: Acometidas y voltajes normalizados, Compatibilidad electromagnética (EMC), Corrientes de fuga, Medidas eléctricas.

Dispositivos de entrada (Sensores): Sensores digitales, Sensores Analógicos, Conexionado de sensores al equipo de control, Principales marcas de sensores.

Dispositivos de Salida (Actuadores): Actuadores digitales, Actuadores analógicos, Conexionado de actuadores al equipo de control, Principales marcas de actuadores.

Consideraciones en instalaciones eléctricas en campo: Canalizaciones eléctricas, Tendido de mangueras en instalaciones, Buses de campo para sensores y actuadores, Transmisión de señales a largas distancias.

Reducción de stock: Identificar parámetros comunes, Sensores equivalentes y compatible, Actuadores equivalentes y compatible, Estudio de viabilidad.

Ahorro de energía: Árbol de consumos, Cálculo del coste de energía por pieza producida, Equipos de monitorización continua, Plataformas de monitorización y diagnóstico.

CASO PRÁCTICO. Reducción de stock: Crear una tabla de equivalencia de los sensores en almacén, Crear matriz de compatibilidades, Cálculo de la reducción de sensores, Estimación de ahorro.

## DISEÑO TÉCNICO Y DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON EPLAN P8

Fases del desarrollo de ing. eléctrica de Automatización: Estudio de especificaciones. Análisis del diseño mecánicos. Diseño de esquemas eléctricos. Definición de protocolos de verificación.

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión: Sistema de acometida de máquinas, Protecciones eléctricas, Cálculo de cableado eléctrico, Puesta a tierra de instalaciones.

Diseño de esquemas eléctricos: Estructura de documentación, Simbología conforme norma UNE  $\lambda$  EN 60617, Normativa para el diseño de esquemas, Esquemas básicos de conexión (Sensores y actuadores).

Software para esquemas (EPLAN P8): Principales alternativas del mercado, Manejo básico del programa EPLAN Electric P8.

Diseño de esquemas eléctricos con EPLAN, Gestión de materiales.  
Diseño de cuadros y cajas de mando: Diseño de canalizaciones, Gestión de materiales, Distribución de elementos en cuadro/caja, Definición pruebas de validación.  
Diseño de instalaciones de campo: Diseño de canalizaciones, Gestión de materiales, Unifilares de distribución. (Cajas, redes, etc.), Definición pruebas de validación.  
Consumos y ahorro de Energía: Cálculos de consumos de energía eléctrica, Estrategias de eficiencia y ahorro de energía eléctrica, Detección de fugas en circuitos neumáticos, Estrategias de eficiencia y ahorro en sistemas neumáticos.  
Seguridad de máquinas industriales: Estudio de seguridad del proceso, Norma EN IEC 62061:2021 y los niveles SIL, Equipos eléctricos para seguridad de personas, Fabricantes de dispositivos eléctricos para seguridad.  
Auditorías eléctricas de instalaciones automatizadas: Medidas y verificaciones, Revisión instalaciones, Informes con resultados, Acciones correctivas y de mejora.  
CASO PRÁCTICO: Asignación de un proyecto real al alumno, Kick-off meeting, Realización de instalación eléctrica, Auditoría y comprobaciones.

---

## PROGRAMACIÓN PLC

Tipos de autómatas programables y prestaciones.  
Arquitectura Interna de un Autómata programable (PLC)  
Modos de funcionamiento y configuración de un PLC  
Lenguajes de programación: IEC 61131-3, ladder y texto estructurado.  
Definición de la funcionalidad mediante GRAPHCET y su impacto en la robustez de la programación.  
Familias de autómatas : Tipos, modos de programación y aplicaciones. Instalación de autómatas programables.  
Análisis y creación de estándares de programación: Definición de un estándar de programación, Bloques de función, Interfaces con otras máquinas, Documentación. (Descripción de pasos, tablas de programación).  
Puesta en marcha de una instalación con PLC: Seguridad, Fases de una puesta en marcha, Procedimientos y documentación, Puntos pendientes.

---

## REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES

Redes locales industriales. Descripción y aplicación de los niveles OSI.  
Interconexión de elementos: topologías.  
Integración de sistemas: Conformidad, Interconectividad, Interoperabilidad, Intercambiabilidad.  
Medios de transmisión.  
Protocolos de comunicación (control de acceso al medio).  
Tipos de buses industriales.  
Ethernet Industrial: características, instalación y configuración. PROFINet. Ethernet/IP. EtherCAT. ModbusTCP.  
Comunicaciones a través de redes públicas.  
Seguridad ante intrusión en las comunicaciones de acceso remoto.  
Buses industriales para la industria de procesos: protección ATEX.

---

## GESTIÓN DE DATOS PARA INDUSTRIA 4.0

Sensores para adquisición de datos de máquina y de producción.  
Autómatas programables y conexión con base de datos en la nube.  
Protocolos de comunicación entre PLC y servidor en la nube.  
Servidores de almacenamiento de datos en la nube y conexión con Base de datos.  
Configuración de servidor de datos en la nube.  
Herramientas de configuración y visualización de datos.  
Herramientas de análisis de la información: explotación de datos.

---

## SISTEMAS DE VISIÓN ARTIFICIAL

Sistemas de visión por computador y visión artificial.  
Elementos ópticos.  
Elementos de iluminación.  
Estándares de visión: Cámaras de visión, formatos y controladores de cámaras.  
Procesado de imágenes para extracción de características.  
Tipos y modelos de sistemas de visión.  
Comunicaciones en los sistemas de visión.  
Instalación: Condiciones de luminosidad, humedad, temperatura, etc

---

## ROBOTS INDUSTRIALES Y COBOTS

Introducción a la robótica: conceptos fundamentales.  
Análisis cinemático directo e inverso: tipos y estudio de casos.  
Tipos de robots industriales: especificaciones y métodos de selección.  
Sistemas de coordenadas  
Sistemas multi-robot  
Programación de robots.  
Robots colaborativos: tipos y características principales.  
Seguridad en instalaciones robotizadas

---

## GEMELO DIGITAL Y VIRTUALIZACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO (Virtual Commissioning)

Entornos de puesta en marcha virtual (virtual commissioning): panorámica de mercado, funcionalidades esenciales.

Recogida y análisis de datos entre cliente y proveedor. Reuniones periódicas entre proveedor y usuario final para definir el modo de funcionamiento con una serie de reglas requeridas, nuevas modificaciones y optimizaciones a realizar en fase de diseño de gemelo. Fundamental el trabajo en equipo entre integrador y usuario final.

Diseño de un gemelo digital (digital twin): configuración de equipos, sincronización de objetos virtuales, comunicación con dispositivos reales.

Simulación de funcionamiento de un gemelo digital. Especificación clara y precisa del modo de funcionamiento de la instalación.

Evaluación de cambios o conceptos alternativos de control, así como modificaciones en fase virtual.

Localización de puntos calientes manteniendo criterios de seguridad. Detección de bloqueos.

Detección de fallos en programación de PLC y HMI. Optimización y validación de layout.

Conocimiento de capacidad y límites de parámetros que permiten que el sistema siga siendo operativo.

Acortamiento de la puesta en servicio de la instalación debido al desarrollo solapado de las instalaciones con la programación y puesta en marcha.

Minimización de modificaciones una vez empezada o finalizada la instalación.

Reutilización de librerías y casos de uso mediante la creación de elementos virtuales.

Chequeo y validación del código de los controladores de la instalación.

Retorno más rápido de la inversión al reducir notablemente la fase de pruebas y puesta a punto de la instalación.

Formaciones y adiestramiento de operarios realizadas con antelación evitando pérdidas de tiempo por falta de conocimiento de funcionamiento de instalación.

## CONTROL DE MOVIMIENTO LINEAL Y MULTIDIMENSIONAL

---

- Estructura general de las máquinas eléctricas.

- Aspectos tecnológicos de las máquinas eléctricas.

Potencia asignada, pérdidas.

Punto y cuadrante de funcionamiento.

- Máquinas de Inducción o asíncronas.

Funcionamiento, Circuito equivalente, Características mecánicas.

Métodos de arranque y frenado.

- Máquinas Síncronas.

Funcionamiento, Circuito equivalente, Curvas características.

Máquinas síncronas de imanes permanentes.

- Máquinas de Corriente Continua.

Funcionamiento, Circuito equivalente, Curvas características.

Formas de conexionado. Regulación electrónica.

- Accionamientos.

Características generales.

Tipos, modelos.

Modos de programación y control del motor.

Comunicaciones en Accionamientos.

## GESTIÓN TÉCNICA DE PROYECTOS

---

DEFINICIÓN y ESTRATEGIA: ¿Qué es un proyecto?, Especificaciones y alcances, Fases de un proyecto, Documentos de apoyo, EQUIPO: Estructuras y gestión de participantes, Reuniones y acuerdos, Liderazgo, Compromiso y motivación, Resolución de problemas,

PLANIFICACIÓN: Gestión del tiempo, Análisis de Recursos necesarios, Aplicaciones y documentos de apoyo, Puesta en marcha y asistencia a producción,

COORDINACIÓN: Comunicación, Reportes y seguimiento, Gestión documental, Negociación, Responsabilidad y ética,

VALIDACIÓN Y ENTREGA de instalación: Tiempo de ciclo, Disponibilidad, Eficiencia, OEE: Seguridad, Calidad y Stress-test, Puntos pendientes (Snag list), Documentación técnica.

CASO PRÁCTICO. Desarrollo de un plan básico de proyecto: Asignación de un proyecto real al alumno, Reunión inicial (Kick-off meeting), Realización de un plan básico de proyecto, Simulaciones de situaciones de proyecto.

## PROYECTO FUNCIONAL DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

---

Diseño integral de un sistema de automatización industrial

## PROFESORADO

---

### Juan Gabriel Acitores Villena

Ingeniería Tecnic Industrial.. Ares Servicios Integrales

### Wenceslao José Blay Corcho

Responsable Automatización Industrial. TETRA proyectos

### José D. Caniego Harinero

CEO

### Vicent Gírbés Juan

Ayudante/a Doctor/a. Departament d'Enginyeria Electrònica. Universitat de València

### Az Eddine Mjahad

---

**José Ortuño Filiu**

Responsable de Formación: PLC, HMI, SCADA, IIC. EN FÍSICAS. Omron Electronics Iberia, S.A.U.

---

**Benito José Pastor Díaz**

Asesor Técnico y Técnico Promotor. Ingeniero Industrial. Omron Electronics Iberia, S.A.U.

---

**Luis Esteban Puertes Orti**

Ingeniero eléctrico I+D en Sothis

---

**Jorge Quijano Díaz**

Ingeniero de aplicaciones. Mitsubishi Electric España

---

**Alfredo Rosado Muñoz**

Catedrático/a de Universidad. Departament d'Enginyeria Electrònica. Universitat de València

---

**Javier Zaragoza García**

Rockwell Automation

---

## OBJETIVOS

Las salidas profesionales que tiene el curso son:

Empresa de servicios de ingeniería que diseñan e instalan líneas y/o procesos de automatización industrial. En general, empresas que dispongan o deseen implantar instalaciones automatizadas basadas en sistemas electrónicos de control para la fabricación, gestión de la producción, control remoto de estaciones de seguimiento y monitorización en la industria manufacturera, de procesos, automotriz, petroquímica, alimentaria, cerámica, diseño de máquinas, etc.

Un estudiante de este Máster quedará capacitado para proyectar e instalar sistemas de automatización, es decir, serán capaces de realizar su trabajo en una empresa de servicios de ingeniería, y en general, empresas que dispongan de instalaciones automatizadas basadas en sistemas electrónicos de control para gestión de la producción, control de procesos, control remoto de estaciones, industria manufacturera, etc. Este Máster de formación permanente en "Sistemas de Automatización Industrial e IIoT" proporciona los conocimientos necesarios sin necesidad de un alto grado de experiencia previa en el campo de especialización tratado. Sin embargo, se requiere de conocimientos básicos de automatización, conocimientos en programación de autómatas programables y conocimientos elementales de los sistemas de control industrial a nivel de sensores y actuadores.

Este Máster tiene una vocación marcadamente práctica y enfocada directamente al sector industrial, por lo que gran parte de las enseñanzas incluyen caso prácticos, con frecuentes sesiones de laboratorio para la instalación, configuración y aprendizaje de los elementos de automatización analizados en cada uno de los temas tratados, así como proyectos y ejercicios planteados de forma no presencial para el manejo de herramientas de diseño y simulación.

La docencia será impartida en un alto porcentaje por profesionales de empresas de primera línea en el sector de equipamiento industrial, lo que indica el carácter marcadamente práctico de los contenidos, haciendo hincapié en las áreas que habitualmente solicitan las empresas y abordando la problemática que éstas desean resolver.

El enfoque del Máster se enmarca dentro de las líneas generales de la formación que fomenta el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, considerando una formación eminentemente práctica, con amplia colaboración de profesionales, respaldo de empresas y teniendo en cuenta las necesidades de formación de profesionales en el ámbito nacional e

internacional. La formación académica se basa en cuatro partes fundamentales:

1. Formación teórica de los conceptos básicos de cada uno de los temas, principalmente no presencial, si bien con alguna sesión presencial.
2. Aplicación práctica (sesiones de laboratorio) de todas aquellas materias que requieran del conocimiento práctico de los elementos de automatización, tanto de forma presencial, como no presencial.
3. Realización de un proyecto de automatización, supervisado por un profesor del Máster, donde se aplicarán los conocimientos impartidos en el Máster.  
Opcionalmente se podrán realizar prácticas en empresa, sirviendo el trabajo desarrollado en ellas como base para el proyecto fin de Máster a presentar.

La realización de prácticas en empresa queda supeditada a la oferta suficiente de plazas por parte de las empresas colaboradoras. Estas prácticas en empresa no son obligadas, dado que en el caso de profesionales en activo, puede resultar complicada la simultaneidad con el trabajo, por lo que en ese caso se realizará exclusivamente el Trabajo Fin de Máster (TFM). Adicionalmente, existe una bolsa de trabajo para aquellos titulados en el Máster.

Esta propuesta de Máster resulta novedosa dentro de la Universidad de Valencia dado que no existe un área de conocimiento dedicada a los sistemas industriales. En cambio, dentro del Dpto. de Ingeniería Electrónica se vienen impartiendo diversas asignaturas relacionadas con el área industrial dentro de las titulaciones de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, y con

anterioridad en Ingeniería Técnica de Telecomunicación, por lo que junto con la colaboración de profesionales del sector, resulta posible la impartición de este Máster.

## METODOLOGÍA

La metodología docente se realiza de forma semi-presencial. Esta metodología implica que se desarrollarán los siguientes tipos de modalidades de impartición docente:

1. Clase teórica presencial. Se trata de un grupo reducido de horas donde, en función de la asignatura, se tratarán los elementos necesarios para abordar con éxito la misma. Se indicará también la metodología de la asignatura, los contenidos a abordar y las indicaciones generales para completar con éxito el resto de bloques presenciales y no presenciales.
2. Clase de laboratorio presencial. En estas sesiones se trabajará directamente con equipamiento de automatización industrial para verificar in-situ las tareas propuestas en los laboratorios virtuales, configurar, y analizar el comportamiento de los equipos hardware tal y como se utilizan en las instalaciones industriales.
3. Clase teórica no presencial. Proporcionan los conocimientos necesarios para la comprensión de cada asignatura. Se emplean documentos, videos, y material de apoyo en plataforma virtual de aprendizaje.
4. Clase de laboratorio no presencial. Se plantean ejercicios prácticos para resolver mediante el uso de software de simulación y herramientas de puesta en marcha virtual y gemelo digital que ofrecen la posibilidad de trabajar en entornos virtuales muy cercanos a la realidad.
5. Tutorías presenciales. Bien de forma presencial o con herramientas de videoconferencia, se realiza comunicación síncrona entre profesor y alumno para la resolución de dudas y explicación de conceptos que necesitan de una intervención directa.
6. Tutorías no presenciales. En caso de aclaraciones o indicaciones necesarias para el seguimiento de la asignatura, sin necesidad de intervención directa, se resuelven dudas de forma asíncrona y no presencial.

La evaluación de las asignaturas se realizará mediante la entrega de proyectos y evaluaciones individuales, ya sea mediante cuestionarios en línea y exámenes presenciales. Es necesario superar la evaluación de

todas las asignaturas para obtener el título de Máster.