



## Guía docente

### 340242 - SDIN-K7P07 - Sistemas Distribuidos Industriales

Última modificación: 03/04/2024

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú  
**Unidad que imparte:** 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Francesc Xavier Parra Llanas

**Otros:** Francesc Xavier Parra Llanas

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda haber cursado la asignatura de Informática Industrial

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. CE28. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones
2. CE21. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las sesiones presenciales de aprendizaje el profesorado introducirá, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos, los conceptos, métodos y resultados de la materia. Así mismo, en estas sesiones, el profesor guiará a los estudiantes en la realización de ejercicios, problemas cortos y prácticas relacionadas con la materia. En las sesiones de laboratorio los estudiantes pondrán a la práctica los conceptos, métodos y resultados introducidos con la ayuda del profesor. Finalmente, los estudiantes, de forma autónoma, deberán estudiar para asimilar los conceptos y trabajar casos de aplicación como actividades dirigida.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Objetivos generales:

1. Presentar las características generales de los sistemas distribuidos industriales.
2. Analizar los sistemas de cómputo y redes de comunicaciones en los sistemas industriales
3. Diseñar e implementar comunicaciones a nivel de dispositivos de tipo CAN, ETHERNET y OPC

Objetivos específicos:

- Explicar el origen, arquitectura y características de los sistemas distribuidos industriales.
- Entender los requisitos y componentes de los sistemas de tiempo real.
- Entender las características de las redes de comunicaciones industriales
- Arquitectura OSI y redes industriales
- Revisar protocolos de comunicaciones y middlewares para sistemas industriales
- Programar protocolos de comunicaciones
- Diseñar e implementar aplicaciones distribuidas mediante CAN, ETHERNET i OPC
- Desarrollar sistemas distribuidos industriales reducidos de forma rápida a través de Arduino UNO



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción a los sistemas distribuidos industriales

**Descripción:**

1. Control de procesos por computador: sistema centralizado vs. sistema distribuido
2. Bus de campo
3. Modelo OSI
4. Buses y redes de campo industriales, middleware para aplicaciones distribuidas industriales

**Dedicación:** 13h

Grupo grande/Teoría: 1h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Comunicaciones SPI e I2C

**Descripción:**

1. Tipología de las comunicaciones: analógicas vs. digitales
2. Comunicaciones analógicas
3. Comunicaciones digitales
4. Interfaces con el medio
5. Comunicación SPI
6. Comunicación I2C

**Actividades vinculadas:**

Comunicación I2C - Acelerómetro triaxial

\* MPU-6050

\* Librería Wire

**Dedicación:** 8h

Actividades dirigidas: 8h

## Bus CAN - Controller Area Network

### Descripción:

1. Introducción
2. Capa física
  - 2.1. Tipología
  - 2.2. Codificación de la señal
  - 2.3. Acceso al bus
  - 2.4. Sincronización emisor-receptor
3. Capa de enlace
  - 3.1. Control de acceso al medio
  - 3.2. Control de enlace lógico

### Actividades vinculadas:

1. Bus CAN con Arduino
  - \* CAN Shield
  - \* Librería MCP\_CAN
2. Juego CAN: piedra, papel, tijeras

### Dedicación: 16h

Actividades dirigidas: 16h

## Ethernet

### Descripción:

1. Introducción
2. Capa física
  - 2.1. Cableado
  - 2.2. Concentrador
3. Capa de enlace
  - 3.1. Direccionamiento
  - 3.2. Tramas
  - 3.3. Bridge y Switch
4. Capa de red
  - 4.1. Direccionamiento
  - 4.2. Router
  - 4.3. Trama IP
5. Capa de transporte
  - 5.1. Protocolo TCP
  - 5.2. Protocolo UDP

### Actividades vinculadas:

- Ethernet
- \* Ethernet shield
  - \* ESP32
  - \* Sockets
  - \* Librería Ethernet
  - \* Librería WiFi

### Dedicación: 12h

Actividades dirigidas: 12h



## OPC: OLE for Process Control

### Descripción:

1. Introducción
2. Servidor-cliente OPC
3. Classic OPC
4. OPC Unified Architecture

### Actividades vinculadas:

1. OPC + Simulink
  - \* Librería OPC
  - \* OPC Toolbox
  - \* Conexión Arduino y Simulink
2. OPC + PLC Omron
  - \* CX-Programmer
  - \* KEPServerEX

### Dedicación: 12h

Actividades dirigidas: 12h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará en base a las prácticas de laboratorio, siendo la nota final de la asignatura la nota promedio de las distintas prácticas de laboratorio entregadas.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Etschberger, Konrad. Controller area network: basics, protocols, chips and applications. 2001. Weingarten: IXXAT Automation GmbH, 2001. ISBN 3000073760.
- Castro Gil, Manuel-Alonso; Fuertes, J. M. Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones. Madrid: UNED, 2007. ISBN 9788436254679.
- Kurose, James F; Ross, Keith W. Computer networking : a top-down approach [en línea]. 8th ed. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited, 2022 [Consulta: 10/11/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5187270>. ISBN 9781292405469.
- Tanenbaum, Andrew S. Computer networks [en línea]. 8th ed. Harlow: Pearson, 2021 [Consulta: 27/02/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6432022>. ISBN 9781292374062.