

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA EN LA INDUSTRIA		
Materia	SISTEMAS Y SERVICIOS EMPOTRADOS, UBICUOS Y DE ALTAS PRESTACIONES		
Módulo	TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS		
Titulación	Licenciados/Graduados/Ingenieros en Informática Otros Licenciados/Graduados/Ingenieros Ingenieros Técnicos en Informática		
Plan	510	Código	53185
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	MASTER	Curso	
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	MIGUEL ANGEL GARCIA BLANCO SMARANDA PODAR CRISTEA		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423566 E-MAIL: miguel@autom.uva.es , smaranda@autom.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura se enmarca dentro de la Informática Industrial, como medio para proporcionar al alumno una formación que le capacite para abordar la automatización de los procesos existentes en la industria actual, teniendo un enfoque muy práctico.

1.2 Relación con otras materias

1.3 Prerrequisitos

No existe ningún tipo de requisito.





2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
G01	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática
G02	Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio
G08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

2.2 Específicas

Código	Descripción
CI1	Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente
CI7	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
IS1	Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
IS2	Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.
IS3	Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.
IS4	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

3. Objetivos

Código	Descripción
CI1.1	Capacidad de operar sistemas informáticos en entornos industriales
CI1.2	Capacidad de configurar sistemas informáticos en entornos industriales
IS4.1	Capacidad de desarrollo, implementación y modificación de estrategias de control básicas



4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	6	Estudio y trabajo autónomo individual	20
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	25
Laboratorios (L)	20		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
Total presencial	30	Total no presencial	45



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Introducción

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se presenta un tema de introducción a la automatización industrial, en el cual se estudian algunos de sus aspectos generales mencionando los elementos típicos utilizados en los sistemas de control y se conoce el autómatas programable como elemento de control. La visión general sirve para exponer los objetivos de la asignatura y plantear el temario del curso.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer la utilidad del control automático de sistemas y sus aplicaciones industriales
Entender y analizar los automatismos basados en autómatas programables

c. Contenidos

TEMA 1: Introducción a la automatización industrial

- 1.1 Gobernar un proceso de forma automática
- 1.2 Sistemas de control – parte de la sociedad moderna
- 1.3 Elementos típicos utilizados en la automatización
- 1.4 Objetivos de la asignatura y el temario del curso
- 1.5 Nociones básicas de control
- 1.6 Nociones básicas de instrumentación
- 1.7 Diversidad de sistemas de control

TEMA 2: Introducción a los autómatas programables

- 2.1 Que es un autómatas programable
- 2.2 Capacidades operativas de un autómatas. Características
- 2.3 Aplicaciones tipo de los autómatas
- 2.4 Conocer el nacimiento del PLC
- 2.5 Primeros ejemplos de iniciación a la programación
- 2.6 Automatismos combinatorios. Ejemplos

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en laboratorio
- Resolución de problemas



e. Plan de trabajo

La automatización como una disciplina de la ingeniería abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

Para introducir a los alumnos en el mundo del PLC (Programmable Logic Controller) o controlador Lógico Programable, se puede comenzar tratando de entender que hace un PLC en lugar de entender que es.

Antes de comenzar con las definiciones e introducciones típicas al control automático, se presentan algunos ejemplos sencillos para justificar, de manera intuitiva, su uso y hacerle entender al alumno la necesidad de la existencia de la automatización y que un sistema de control es parte de la sociedad moderna, que estamos rodeados de tantos tipos diferentes de sistemas de control que, quizás una de las formas más sencillas de responder a la pregunta ¿qué es un sistema de control? sea mediante ejemplos de la vida diaria.

Esta visión general sirve para exponer los objetivos de la asignatura y plantear el temario del curso.

También en este primer bloque se introduce el concepto de automatización, los conocimientos necesarios para la automatización, se presentan los distintos tipos de procesos industriales existentes y las tecnologías empleadas en el control, las formas de realizar el control sobre un proceso y los elementos de una instalación automatizada.

Se continuará con las características y las capacidades operativas de los autómatas programables y se conocerán algunas de sus aplicaciones. Hoy en día estamos rodeados por estos mecanismos, tanto es así, que han rebasado la frontera industrial (automóviles, plantas químicas y petroquímicas, metalurgia, alimentación) para hacerse más cercanos: semáforos, gestión de la iluminación de fuentes, parques, jardines, escaparates, control de puertas automáticas, parking, etc., en la vivienda el control de ventanas, toldos, iluminación, climatización, piscinas, etc.

A continuación se tomará el primer contacto con las instrucciones programables de un PLC, en concreto el lenguaje LD (esquema de contactos) por ser el más utilizado por su parecido a los esquemas eléctricos en escalera usados en automatismos.

Dependiendo de la naturaleza del proceso, el programa que se introduce en el autómatas puede ser de una de las siguientes clases: combinacional o secuencial. Se empieza a hablar de los automatismos combinacionales y las operaciones lógicas que los caracteriza, repasando de este modo el álgebra de Boole y su implementación a través del lenguaje LD. Se finaliza con la presentación de varios ejemplos prácticos.

f. Evaluación

Este bloque no se evalúa.

g. Bibliografía básica

- JOSEP BALCELLS, JOSÉ LUÍS ROMERAL, Autómatas Programables, Editorial Marcombo, 1997
- RAMÓN PIEDRAFITA MORENO, Ingeniería de la Automatización industrial, 2º edición, RA-MA Editorial, 2004
- ENRIQUE MANDADO PÉREZ y otros, Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones, Thomson, 2005

h. Bibliografía complementaria

- EMILIO GONZÁLEZ RUEDA, Programación de Autómatas Omron SYSMAC CQM1/CQM1H, Ediciones CEYSA, 2006
- A. GARCÍA, El control automático en la industria, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla La Mancha, 2005
- AURELIO VEGA, JUAN MANUEL CEREZO, Automatización de Procesos Industriales, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 1998

i. Recursos necesarios



Para la clase magistral se hará uso preferente de proyección de presentaciones realizadas con ordenador porque la asignatura requiere el uso intensivo tanto de imágenes como de esquemas y figuras complejas, por lo que la utilización exclusiva de la pizarra ralentizaría la evolución de las clases. La pizarra se preferirá para el desarrollo de problemas y explicaciones puntuales. El alumno puede disponer de copia en papel de las diapositivas con anterioridad al comienzo de la clase.

Para la realización de las actividades prácticas de laboratorio se hace uso de autómatas con su software específico y plantas piloto.

Como soporte a la docencia se utiliza el entorno web basado en Moodle.

Bloque 2: AUTOMATAS PROGRAMABLES

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El segundo bloque se dedica al estudio del autómata como máquina industrial programable basada en un sistema de microprocesador, con un hardware estándar y un software incorporado que permite la ejecución de programas de usuario, escritos en algún lenguaje de programación.

Antes de pasar a los procedimientos de programación se muestra la arquitectura del autómata desde un punto de vista general, coincidente para todos los autómatas.

Posteriormente se verá en profundidad el tema dedicado a la programación básica pensada en los autómatas existentes en el laboratorio del departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y en su entorno y configuración.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender y analizar los automatismos basados en autómatas programables.
Diseñar y realizar la programación de distintos sistemas automatizados basados en PLCs.

c. Contenidos

TEMA 3: Estructura

- 3.1 Conocer las partes que componen los PLCs
- 3.2 Determinar cuales son los dispositivos que envían señales de entrada a un PLC
- 3.3 Conocer las aplicaciones del autómata según el tipo de salidas escogidas.
- 3.4 Conocer las características de los datos que aportan o reciben los mecanismos de E/S.

TEMA 4: Características de programación

- 4.1 Lenguajes de programación
- 4.2 Variables
- 4.3 Direccionamiento de variables
- 4.4 Ciclo de funcionamiento
- 4.5 Lenguaje de contactos. Ejemplos

TEMA 5: Programación básica. Elementos y funciones de programa

- 5.1 Temporizadores, Contadores
- 5.2 Funciones para realizar operaciones matemáticas, lógicas, de comparación y transferencia de datos



- 5.2 Registros
- 5.3 Saltos y subrutinas
- 5.4 Programadores cíclicos

d. Métodos docentes

- Resolución de ejercicios en el laboratorio, basados en el uso de ordenadores personales y autómatas de uso industrial con su lenguaje de programación específico.
- Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo
- Tutoría: Evaluación de los contenidos teóricos y de los proyectos

e. Plan de trabajo

Antes de empezar a programar un autómata, conviene que el alumno tenga una idea sobre su arquitectura y su funcionamiento.

Este capítulo está dedicado a conocer al autómata en su parte física o hardware, no sólo en su configuración externa, sino también en su parte interna: unidad central, memoria, interfaces de E/S, fuente de alimentación. También se trata de comprender el funcionamiento del autómata y conocer cómo el PLC se comunica con su entorno. Se hace una presentación, de forma genérica, de los equipos utilizados en la programación del autómata y de los periféricos, y también de los dispositivos empleados en las entradas y las salidas, diferenciando también el tipo de E/S existentes: digitales o analógicas.

Además, por su atributo de programable, el autómata necesita para su completa adaptación al proceso de un operador humano que defina cómo se quiere la evolución del mismo. Después de tratar la parte hardware del PLC - describir al autómata como una máquina formada por elementos capaces de comunicarse físicamente con el proceso para recoger el conjunto de variables que definen el estado del mismo y enviar otro conjunto de variables que modifiquen dicho estado, en esta unidad se conocerán los procedimientos de programación, los lenguajes más comunes utilizados para la programación y la forma de ejecución de programas.

El lenguaje de programación que se utilizará será el LD (lenguaje de contactos) en el que se basan los autómatas del laboratorio. Se hablará de tipos de variables y direccionamiento, modo de ejecución, todo ilustrado a través de varios ejemplos y ejercicios.

Se verán varios elementos disponibles en un PLC para diseñar un programa: elementos de temporización, contadores, funciones para realizar operaciones matemáticas, lógicas, de comparación y transferencia de datos, registros, saltos y subrutinas, programadores cíclicos. Todos estos conceptos se complementan con varios ejemplos, fomentando la participación de los alumnos.

f. Evaluación

Se evaluarán los ejercicios prácticos en el laboratorio.

g. Bibliografía básica

- JOSEP BALCELLS, JOSÉ LUÍS ROMERAL, Autómatas Programables, Editorial Marcombo, 1997
- RAMÓN PIEDRAFITA MORENO, Ingeniería de la Automatización industrial, 2º edición, RA-MA Editorial, 2004
- ENRIQUE MANDADO PÉREZ y otros, Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones, Thomson, 2005

h. Bibliografía complementaria

- A. GARCÍA, El control automático en la industria, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla La Mancha, 2005



- EMILIO GONZÁLEZ RUEDA, Programación de Autómatas Omron SYSMAC CQM1/CQM1H, Ediciones CEYSA, 2006

i. Recursos necesarios

Para la realización de las actividades prácticas de laboratorio se hace uso de autómatas con su software específico y plantas piloto.

Como soporte a la docencia se utiliza el entorno web basado en Moodle.

Bloque 3: PROGRAMACION DE AUTOMATISMOS SECUENCIALES

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Con el tercer bloque se pretende completar al anterior proponiendo el estudio de los automatismos secuenciales con un tema dedicado al lenguaje Grafcet, derivado de las redes de Petri, ya que es ampliamente usado en la programación de los autómatas y con otro tema orientado a la guía Gemma con el objetivo de ofrecer una visión de la realidad en la automatización de procesos industriales, ya que no sólo se debe considerar el funcionamiento normal automático, sino otras situaciones como el funcionamiento manual, semi-automático, la gestión de la parada de emergencia, etc.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender y analizar los automatismos basados en autómatas programables.
Diseñar y realizar la programación de distintos sistemas automatizados basados en PLCs.

c. Contenidos

TEMA 6: Introducción al GRAFCET

- 6.1 Introducción
- 6.2 Elementos básicos del Grafcet: Acciones, Reglas de evolución
- 6.3 Estructuras en Grafcet
- 6.4 Programación del Grafcet en autómatas

TEMA 7: Introducción a la guía GEMMA

- 7.1 Introducción
- 7.2 Conceptos principales
- 7.3 Grupo F: procedimientos de funcionamiento
- 7.4 Grupo A: procedimientos de parada
- 7.5 Grupo D: procedimientos de fallo
- 7.6 Implementación básica



d. Métodos docentes

- Resolución de ejercicios en el laboratorio, basados en el uso de ordenadores personales y autómatas de uso industrial con su lenguaje de programación específico.

e. Plan de trabajo

En la práctica son muchos los procesos que implican la realización de una serie de actividades u operaciones, siguiendo una determinada secuencia. En este módulo se presenta una herramienta imprescindible cuando se trata de automatizar con PLCs procesos secuenciales de cierta complejidad. Se introducen los conceptos de GRAFCET, sus elementos básicos (etapas, transiciones, arcos orientados y reglas de sintaxis), acciones y reglas de evolución, igual que tipos de estructuras. También se verá la utilización de la herramienta para la representación de problemas de control de procesos, realizando luego la transformación a LADDER para la programación en los PLCs del laboratorio.

Se propondrán varios problemas a resolver y las soluciones se comentarán en clase con la participación de los alumnos.

En un proceso productivo automatizado, la máquina no está funcionando siempre en modo automático y sin problemas, sino que, a menudo, aparecen situaciones en que hay que parar el proceso (averías, material defectuoso, falta de piezas, mantenimiento, etc.) y luego reponerlo en marcha, trabajar en modo manual, etc.

Este tema está dedicado a la guía GEMMA, una guía gráfica que permite representar, de una forma sencilla y comprensible, una serie de estados tipificados de los diferentes modos de marcha y parada de una instalación de producción, así como las formas y condiciones para pasar de un modo a otro.

La GEMMA y el GRAFCET se complementan, permitiendo una descripción progresiva del automatismo de producción.

f. Evaluación

Se evaluarán los ejercicios prácticos en el laboratorio.

g. Bibliografía básica

- JOSEP BALCELLS, JOSÉ LUÍS ROMERAL, Autómatas Programables, Editorial Marcombo, 1997
- RAMÓN PIEDRAFITA MORENO, Ingeniería de la Automatización industrial, 2º edición, RA-MA Editorial, 2004
- ENRIQUE MANDADO PÉREZ y otros, Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones, Thomson, 2005
- J. PEDRO ROMERA, J. ANTONIO LORITE, S. MONTORO, Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables, 4º edición, Thomson, 2003

h. Bibliografía complementaria

- JOAN PEÑA y otros, Diseño y aplicaciones con autómatas programables, Editorial UOC, 2003
- EMILIO GONZÁLEZ RUEDA, Programación de Autómatas Omron SYSMAC CQM1/CQM1H, Ediciones CEYSA, 2006

i. Recursos necesarios

Para la realización de las actividades prácticas de laboratorio se hace uso de autómatas con su software específico y plantas piloto.

Como soporte a la docencia se utiliza el entorno web basado en Moodle.

**Bloque 4: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN EN ENTORNOS INDUSTRIALES**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

La tendencia actual en la automatización industrial es el uso de buses de campo como medio de transmisión de la información de la información entre el sistema de control y los dispositivos de campo. El último bloque está dedicado a sistemas de comunicación en entornos industriales. Tanto el autómatas como el ordenador son piezas de un conjunto superior que los engloba y que se llama CIM (Computer Integrated Manufacturing), donde se mezclan y se combinan los ordenadores, los controles numéricos, los robots y los propios autómatas, desempeñando cada uno ciertas funciones para las que está especialmente dotado. Es por eso que se hará una presentación de los distintos niveles que componen la pirámide de automatización industrial, se tratarán aspectos generales de los buses de campo más comunes usados a nivel industrial ya que en la actualidad dichos buses están reemplazando el cableado clásico de las instalaciones automatizadas, y por último, se verán los sistemas SCADA, como elemento de diálogo con el operador que permiten convertir un PC en un puesto de monitorización y control de la instalación que, comunicado con el autómatas que ejerce de elemento de control, permite la creación de sinópticos en color de la planta, supervisión del proceso, modificación de los parámetros de funcionamiento, gestión de informes y emisión de alarmas.

Desde el auge de los microprocesadores, la electrónica y la informática han contribuido de una manera determinante a que los sistemas de control sean cada vez más sofisticados y complejos. Esto ha originado que se multiplique la cantidad de conexiones y que la cantidad de información a intercambiar sea creciente.

Los buses de campo conectan sensores, actuadores, controladores y dispositivos similares en el nivel inferior de la estructura jerárquica de la automatización industrial, reemplazando el cableado clásico y actuando como medio de transmisión de la información entre los sistemas de control, principalmente autómatas programables y los dispositivos de campo.

Las ventajas que presentan los buses de campo frente al cableado clásico son considerables, y por ello se cree conveniente tenerlos en consideración.

Sólo se tratarán aspectos generales, ya que un conocimiento más profundo de los mismos podría abarcar una asignatura completa, de modo que se mostrarán los conceptos básicos.

Así como para las redes de factoría y de planta existe una implantación homogénea (basada en Ethernet), para las comunicaciones de campo se ha diversificado la oferta, dado que han aparecido numerosos estándares para su implantación industrial. A pesar de tratarse de estándares abiertos, cada protocolo suele estar impulsado por un fabricante diferente. Entre los diferentes protocolos existen ciertas diferencias, pero generalmente es posible realizar el mismo tipo de aplicaciones sobre cualquiera de ellos. Aunque no se tratarán detalles, se realizará una revisión somera de los mismos: HART, FIP, Foundation Fieldbus, MODBUS, Interbus y con más detenimiento en la familia de buses PROFIBUS, DEVICENet y ASi.

Los sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) son aplicaciones de software especialmente diseñadas para funcionar en ordenadores de proceso, teniendo acceso a lo que ocurre en el sistema mediante mecanismos de comunicación adecuados con controladores de regulación básicos, autómatas programables o sistemas de adquisición de datos.

En la industria actual han proliferado los sistemas llamados SCADA como sistemas de supervisión, motivo por el cual se quiere ofrecer al alumno una visión general de estos sistemas, sus beneficios, sus posibilidades de utilización, las tendencias actuales, los tipos de aplicaciones y por supuesto la arquitectura.

b. Objetivos de aprendizaje**c. Contenidos****TEMA 8: Introducción**

- 8.1 Jerarquía de comunicación: Pirámide de automatización.
- 8.2 Buses de campo
- 8.3 Normalización y modelos de referencia de las comunicaciones industriales



TEMA 9: Redes de comunicación industriales

- 9.1 Introducción
- 9.2 Buses sensor-actuador y buses orientados a dispositivos, buses de campo
- 9.3 Protocolos. Estándares de bloques funcionales

TEMA 10: Sistemas para la supervisión y el control de producción

- 10.1 Sistemas de Control Distribuido (DCS)
- 10.2 Paquetes SCADA: descripción y utilización en plantas industriales
- 10.3 Tipos de aplicaciones y tendencias actuales. Reconfiguración en línea. IEC-61499.

d. Métodos docentes

- Presentación de sistemas de control basados en uso de buses de comunicación y sistemas DCS y SCADA, existentes en el laboratorio.
- Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo
- Tutoría: Evaluación de los contenidos teóricos y de los proyectos

e. Plan de trabajo

Se presentarán conocimientos básicos acerca de las posibilidades de intercomunicación entre sistemas y procesos industriales, mostrando una perspectiva actual de los dispositivos y las comunicaciones que permiten realizar un control de procesos distribuidos, desde el nivel de fábrica hasta el nivel sensor-actuador. Se enseña la pirámide de automatización industrial mostrando sus distintos niveles. Se comienza con el nivel de dispositivos (sensores, actuadores y otros elementos hardware), se continúa con el nivel de máquina (máquinas individuales), el nivel de célula o sistema (sistema de fabricación, grupos de máquinas), terminando por el nivel de planta (factoría o sistema de producción) y el nivel de empresa (sistema de información corporativo).

También se introducen los niveles corporativos de la pirámide de automatización CIM (Computer Integrated Manufacturing): ERP (Enterprise Resource Planning, nivel de gestión), MES (Manufacturing Execution System, nivel de producción) y CONTROL (nivel de campo y célula), mostrando al alumno una amplia visión de la actual integración de la automatización industrial. El modelo de referencia ISO/OSI se ha convertido en un estándar esencial a la hora de describir redes de comunicación y sus partes en las que se divide.

Los alumnos conocerán el funcionamiento de una planta piloto que trata de representar, de una manera simplificada y desde el punto de vista de control, las principales características de los procesos industriales que combinan unidades batch y continuas junto con recirculaciones de productos. Así los alumnos podrán apreciar el sistema de control distribuido industrial Delta V utilizado que permite gestionar distintos tipos de señales provenientes, bien de instrumentación inteligente o dispositivos Fieldbus (válvula, transmisores de temperatura, transmisores de presión diferencial), bien de instrumentación clásica de 4-20 mA (resistencias eléctricas, electroválvulas on/off, bombas de velocidad fija, y variable, sensores ópticos de nivel, caudalímetro).

El hardware de Delta V está compuesto por una serie de tarjetas de entrada/salida y de bus de campo, conectadas con la instrumentación y por otro lado, una tarjeta Ethernet para conectarse a un PC. En dicho PC, el SCADA de Delta V permite entre otras cosas configurar todo el sistema, programar el control local (regulatorio y secuencial) y por supuesto proveer de un servidor OPC de todos los datos del proceso, pudiendo acceder a los datos (lectura/escritura) desde cualquier cliente OPC.

f. Evaluación

Se evaluarán los proyectos prácticos en el laboratorio.

g. Bibliografía básica



- JOSEP BALCELLS, JOSÉ LUÍS ROMERAL, Autómatas Programables, Editorial Marcombo, 1997
- RAMÓN PIEDRAFITA MORENO, Ingeniería de la Automatización industrial, 2º edición, RA-MA Editorial, 2004
- VALERY VYATKIN. IEC 61499 Function Blocks for Embedded and Distributed Control Systems Design, Second. ISA Publishing, 2011.

h. Bibliografía complementaria

- AURELIO VEGA, JUAN MANUEL CEREZO, Automatización de Procesos Industriales, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 1998

i. Recursos necesarios

Para la realización de las actividades prácticas se hace uso de las plantas piloto disponibles en el laboratorio y del software específico relacionado.

Como soporte a la docencia se utiliza el entorno web basado en Moodle.





6. Temporalización (por bloques temáticos)

El número de semanas de un cuatrimestre son 15. Ejemplo:

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Introduccion	0.3 ECTS	Semanas 1 a 2
Bloque 2: Automatas programables	0.6 ECTS	Semanas 3 a 5
Bloque 3: Programacion de automatismos secuenciales	0.6 ECTS	Semanas 6 a 8
Bloque 4: Sistemas de comunicación en entornos industriales y buses de campo. DCSs, SCADAs. Bloques funcionales.	1.5 ECTS	Semanas 1 a 8

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Entrega prácticas	50%	Aproximadamente semana 8
Defensa del proyecto	50%	Periodo de exámenes

En la siguiente tabla se deben indicar los criterios de calificación para la convocatoria ordinaria y extraordinaria (la fórmula mediante la que obtiene la nota final) indicando las calificaciones mínimas u otros requisitos necesarios para aprobar la asignatura:

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Convocatoria ordinaria: Mínimo de 20% en cada parte• Convocatoria extraordinaria: Mínimo de 20% en cada parte