

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Automatización Industrial Avanzada  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Automatización Industrial Avanzada</b>	Código: <b>339394201</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li> <li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Cursar Automatización y Control Industrial.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>MARTA SIGUT SAAVEDRA</b>
- Grupo: <b>Teoría (GT1)</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MARTA</b></li> <li>- Apellido: <b>SIGUT SAAVEDRA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul>

<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922845039</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>marsigut@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha
<p>Observaciones: A la profesora Marta Sigut Saavedra le corresponden 6 (seis) horas de tutorías en función de su carga docente. En concordancia con las instrucciones dictadas por la Universidad de La Laguna, dichas tutorías deberán ser acordadas antes con el profesorado con cita previa mediante correo electrónico o medio análogo para evitar la aglomeración de alumnado. Estas tutorías pasarían a ser en línea en caso de que la situación sanitaria obligue a cambiar a escenario de un modelo de docencia no presencial (suspensión total de la presencialidad). Se empleará Google Meet como herramienta de comunicación por videollamada entre profesorado y alumnado. El lugar y horario de tutorías presenciales pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha

Observaciones: A la profesora Marta Sigut Saavedra le corresponden 6 (seis) horas de tutorías en función de su carga docente. En concordancia con las instrucciones dictadas por la Universidad de La Laguna, dichas tutorías deberán ser acordadas antes con el profesorado con cita previa mediante correo electrónico o medio análogo para evitar la aglomeración de alumnado. Estas tutorías pasarían a ser en línea en caso de que la situación sanitaria obligue a cambiar a escenario de un modelo de docencia no presencial (suspensión total de la presencialidad). Se empleará Google Meet como herramienta de comunicación por videollamada entre profesorado y alumnado. El lugar y horario de tutorías presenciales pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Profesor/a:** ROBERTO LUIS MARICHAL PLASENCIA

- Grupo: **Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2,GP3)**

**General**

- Nombre: **ROBERTO LUIS**
- Apellido: **MARICHAL PLASENCIA**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 84 5239**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rmarpla@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos

Observaciones: El lugar y horario de las tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos
Observaciones: El lugar y horario de las tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

<b>Profesor/a: EVELIO JOSE GONZALEZ GONZALEZ</b>						
- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2,GP3)</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>EVELIO JOSE</b> - Apellido: <b>GONZALEZ GONZALEZ</b> - Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b> - Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922845294</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>ejgonzal@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Edificio Garoé - AN.4B	PRIMERA PLANTA
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Edificio Garoé - AN.4B	PRIMERA PLANTA

Observaciones: Al profesor Evelio González le corresponden 6 (seis) horas de tutorías en función de su carga docente. Pendiente de asignación temporal de la docencia en la asignatura SIPC de Ingeniería Informática. Las tutorías durante esas semanas serían miércoles de 10:30 a 12:00, jueves de 10:30 a 12:00 y viernes de 10:00 a 13:00 horas. En concordancia con las instrucciones dictadas por la Universidad de La Laguna, dichas tutorías deberán ser acordadas antes con el profesorado con cita previa mediante correo electrónico o medio análogo para evitar la aglomeración de alumnado. Estas tutorías pasarían a ser en línea en caso de que la situación sanitaria obligue a cambiar a escenario de un modelo de docencia no presencial (suspensión total de la presencialidad). Se empleará Google Meet como herramienta de comunicación por videollamada entre profesorado y alumnado. Cualquier incidencia y la información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/> Susceptible de cambio de despacho durante el curso 2020-21. Nota: desde la Comisión Académica del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas se ha indicado la obligación de realización de una hora semanal en un aula Polivalente de la Facultad de Educación. Se ha realizado consulta al respecto a los órganos competentes de la ULL, por lo que el lugar de las tutorías puede sufrir variaciones.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Edificio Garoé - AN.4B	PRIMERA PLANTA
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Edificio Garoé - AN.4B	PRIMERA PLANTA

Observaciones: Al profesor Evelio González le corresponden 6 (seis) horas de tutorías en función de su carga docente. Pendiente de asignación temporal de la docencia en la asignatura SIPC de Ingeniería Informática. Las tutorías durante esas semanas serían miércoles de 10:30 a 12:00, jueves de 10:30 a 12:00 y viernes de 10:00 a 13:00 horas. En concordancia con las instrucciones dictadas por la Universidad de La Laguna, dichas tutorías deberán ser acordadas antes con el profesorado con cita previa mediante correo electrónico o medio análogo para evitar la aglomeración de alumnado. Estas tutorías pasarían a ser en línea en caso de que la situación sanitaria obligue a cambiar a escenario de un modelo de docencia no presencial (suspensión total de la presencialidad). Se empleará Google Meet como herramienta de comunicación por videollamada entre profesorado y alumnado. Cualquier incidencia y la información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/> Susceptible de cambio de despacho durante el curso 2020-21. Nota: desde la Comisión Académica del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas se ha indicado la obligación de realización de una hora semanal en un aula Polivalente de la Facultad de Educación. Se ha realizado consulta al respecto a los órganos competentes de la ULL, por lo que el lugar de las tutorías puede sufrir variaciones. Cualquier incidencia y la información más actualizada podrá consultarse en <https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/tutorias-evelio/> Susceptible de cambio de despacho durante el curso 2019-20. Nota: desde la Comisión Académica del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas se ha indicado la obligación de realización de una hora semanal en un aula Polivalente de la Facultad de Educación. Se ha realizado consulta al respecto a los órganos competentes de la ULL, por lo que el lugar de las tutorías puede sufrir variaciones.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

## 5. Competencias

### Específicas

**29** - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

### Generales

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

**O6** - Capacidad de resolución de problemas.

**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**O15** - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

### Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

- Profesores: Marta Sigut Saavedra

- Temas:

TEMA 1. NORMA IEC1131-3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

TEMA 2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN GRAFCET

TEMA 3. METODOLOGÍA DE DISEÑO BASADA EN LA GUÍA GEMMA

- Profesores: Roberto Luis Marichal Plasencia

- Temas:

TEMA 4. PROGRAMACIÓN AVANZADA DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES: LENGUAJE EN LISTA DE INSTRUCCIONES Y LENGUAJES GRÁFICOS

TEMA 5. APLICACIONES PARA LA SUPERVISIÓN Y EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN: SISTEMAS SCADA

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Profesores: Roberto Luis Marichal Plasencia, Evelio José González González

-Cuaderno de ejercicios de programación de autómatas.

-Práctica de automatización de la planta FESTO.

-Práctica de implementación de las comunicaciones entre las estaciones de la planta FESTO.

-Práctica de SCADA basado en pantallas HMI.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta de documentación en inglés.
- Redacción en inglés de las conclusiones del informe de la práctica de SCADA.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura consta de clases teóricas y prácticas. En las primeras se impartirán los contenidos conceptuales y tendrán lugar tanto en aulas de teoría como de prácticas ya que la asignatura requiere el manejo de software y equipos. En las sesiones de prácticas el alumnado trabajará tanto aspectos conceptuales como procedimentales: resolución de problemas prácticos, manipulación de equipos, programación y manejo de aplicaciones informáticas. Las actividades teóricas y las prácticas se verán reforzadas por las tutorías algunas de las cuáles serán en el aula de teoría y otras en el laboratorio.

El trabajo autónomo del alumnado consistirá en el estudio de material necesario para la comprensión de los contenidos, la resolución de problemas, el desarrollo de programas y diseños, y la elaboración de informes técnicos.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	13,00	0,00	13,0	[CB2], [O6], [29]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	15,00	0,00	15,0	[CB2], [O15], [O9], [O6], [T9], [29]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias a grupo completo o reducido	2,00	0,00	2,0	[CB2], [O15], [O9], [O6], [T9], [29]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	15,00	15,0	[CB2], [O6], [T9], [29]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	40,00	40,0	[CB2], [O15], [O9], [29]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[CB2], [O6], [T9], [29]

Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB2], [O15], [O6], [T9], [29]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	0,00	2,0	[CB2], [29]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	26,00	0,00	26,0	[CB2], [O15], [O9], [O6], [T9], [29]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Autómatas Programables. Autores: J. Balcells y J.L. Romeral. ISBN: 84-2671-089-1. Editorial: Marcombo  
 Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. Autores: E. Mandado y otros. ISBN: 84-9732-328-9. Editorial: Thomson  
 Diseño y aplicaciones con autómatas programables. Autor: D. Peña, ISBN: 84-8429-029-8. Editorial: UOC 2003.

### Bibliografía Complementaria

Sistema SCADA. Autor: A. Rodríguez Penín. ISBN: 84-267-1450-1. Editorial: Marcombo

### Otros Recursos

#### SOFTWARE:

- Software para programación de autómatas programables S7-300, S7-1200 y S7-1500 de Siemens en KOP y AWL (Administrador Simatic y TIA Portal)

#### HARDWARE:

- Autómatas programables S7-200 Y S7-300 de Siemens
- Aula de ordenadores
- Planta de traslado, manipulación y almacenaje de piezas del fabricante FESTO
- Planta de control

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

En virtud del Reglamento actual, la evaluación de la asignatura es continua y se realizará conforme a lo siguiente:

a. La asistencia regular a las clases prácticas es obligatoria para poder acogerse a esta modalidad de evaluación. Se permite un máximo de dos faltas de asistencia debidamente justificadas.

b. Las pruebas de evaluación serán las que se relacionan a continuación:

1. Una prueba objetiva de carácter individual realizada al final del cuatrimestre:

El resto de pruebas se realizarán en grupos pequeños, aunque la calificación tendrá siempre carácter individual, valorándose el trabajo que cada estudiante realiza:

2. Realización y entrega del diagrama de GRAFCET correspondiente a alguna/s estaciones de la planta FESTO.

3. Realización y entrega de la guía GEMMA correspondiente a alguna/s estaciones de la planta FESTO.

4. Automatización de alguna/s estaciones de la planta FESTO empleando el lenguaje KOP.

5. Implementación de las comunicaciones entre las estaciones de la planta FESTO.

6. Diseño e implementación de un sistema SCADA basado en HMI.

Además, en las primeras sesiones de prácticas se llevará a cabo una introducción a la programación de los autómatas S7-1200. Tanto la asistencia a dichas sesiones como la entrega de la/s tarea/s que se marquen en estas sesiones serán obligatorias aunque la calificación obtenida no tendrá efecto en la nota final de la asignatura.

Las actividades grupales (2-6) se podrán evaluar tanto a través de la ejecución de los códigos en el laboratorio y la correspondiente explicación por parte de los estudiantes (cuando proceda) como a través de los informes de prácticas entregados en tiempo y forma (cuando proceda). En este caso, se podrá citar a los grupos o a sus integrantes individualmente para la explicación del trabajo entregado.

De cara a la evaluación de las actividades grupales (2-6), se valorará positivamente tanto el grado de autonomía mostrado por el alumnado como la antelación con la que se entreguen dichas actividades.

No se exige una nota mínima en ninguna de las ellas.

#### Evaluación alternativa:

Si el alumnado no se evalúa de forma continua, en la prueba final debe evaluarse de cada una de las partes de la asignatura mediante la realización de las pruebas que el profesor le indique, en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico. Dicha prueba se realizará en el laboratorio en el que se hayan realizado las prácticas de la asignatura.

**IMPORTANTE:** El alumnado que opte por la evaluación alternativa en lugar de por la evaluación continua deberá solicitar la prueba final a la persona que coordina la asignatura con 10 días de antelación con respecto a la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

#### **Evaluación del 5% de inglés:**

La evaluación de las conclusiones del informe de la práctica de SCADA contempla la evaluación del inglés en esta asignatura.

#### **Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CB2], [O6], [29]	<p>El alumno responde de forma adecuada a cuestiones y problemas concretos de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.</p> <p>- Prueba individual realizada al final del cuatrimestre: 10%</p>	10,00 %
Trabajos y proyectos	[CB2], [O15], [O9], [O6], [T9], [29]	<p>El proyecto / práctica realizada cumple con los objetivos especificados en su enunciado y ha sido desarrollado conforme a unos requerimientos de calidad y utilizando adecuadamente los métodos exigidos.</p> <p>- Trabajo de laboratorio sobre la planta FESTO (automatización del funcionamiento y comunicaciones): 20%</p> <p>- Trabajo de laboratorio para la implementación del sistema SCADA: 5%</p> <p>- Diagramas de GRAFCET (funcionamiento): 15%</p> <p>- Guía GEMMA (funcionamiento): 15%</p>	55,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB2], [O15], [O9], [T9], [29]	<p>El informe técnico es realizado haciendo un uso adecuado de los recursos explicados, y recoge de forma precisa y clara el trabajo realizado.</p> <p>- Informe práctica SCADA (conclusiones en inglés): 5%</p> <p>- Informe guía GEMMA: 10%</p>	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB2], [O9], [O6], [29]	<p>Se valorará la capacidad de cada alumno para poner en funcionamiento el sistema desarrollado, supervisarlos y realizar el mantenimiento que se requiera.</p> <p>- Ejecución de los códigos sobre la planta FESTO: 20%</p>	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Una vez que hayan aprobado la asignatura, el alumnado:

- Serán capaces de diseñar un controlador básico e implementarlo en un PLC para controlar una planta.
- Será capaz de automatizar una planta real siguiendo un proceso de diseño basado en la guía GEMMA.
- Estará familiarizado con la programación de PLCs mediante lista de instrucciones y lenguajes gráficos.
- Estará familiarizado con los principales conceptos y terminología de los sistemas SCADA.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo del 2º cuatrimestre según la estructura general que se expone a continuación:  
 - 2 horas a la semana de clases de teoría impartidas en el aula de clase o, cuando así se requiera para el mejor entendimiento de los conceptos explicados, en el laboratorio. 1 de estas horas será de tutorías en el aula de clase.  
 - 2 horas a la semana de prácticas de simulación o con planta real impartidas en el laboratorio. 2 de estas horas serán de tutorías en el laboratorio.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	-Presentación de la asignatura -Formación de grupos de prácticas -Norma IEC1131-3. Lenguajes de programación	4.00	3.50	7.50
Semana 2:	2	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 3:	2	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 4:	2	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 5:	3	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 6:	3	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 7:	3	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio -Entrega de los diagramas de GRAFCET por grupo pequeño + Breve informe	4.00	3.50	7.50
Semana 8:	4	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (familia Simatic S7) -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50

Semana 9:	4	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (familia Simatic S7) -Sesión de laboratorio -Evaluación en el laboratorio de la programación de una estación de la planta FESTO por grupo pequeño	4.00	8.50	12.50
Semana 10:	4	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (familia Simatic S7) -Sesión de laboratorio  -Entrega de la guía GEMMA por grupo pequeño + Informe detallado	4.00	8.50	12.50
Semana 11:	4	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (familia Simatic S7) -Sesión de laboratorio	4.00	9.00	13.00
Semana 12:	4	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (familia Simatic S7) -Sesión de laboratorio -Evaluación en el laboratorio de la programación de la otra estación de la planta FESTO por grupo pequeño + Comunicaciones	4.00	9.00	13.00
Semana 13:	4	-Sistemas SCADA -Sesión de laboratorio	4.00	9.00	13.00
Semana 14:	5	-Sistemas SCADA -Prueba individual de la parte II (temas 5 y 6) realizada en el aula de clase -Evaluación en el laboratorio de la implementación del sistema SCADA	8.00	18.00	26.00
Semana 15 a 17:		Evaluación y trabajo autónomo del alumnado que opta por la evaluación alternativa (examen final)	0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>			<b>60.00</b>	<b>90.00</b>	<b>150.00</b>