

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial</b>	<b>Código: 335661203</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial</b></li><li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ingeniería Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2017 (Publicado en 2017-07-31)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>4,5</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 (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: SERGIO RODRIGUEZ BUENAFUENTE</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>SERGIO</b></li><li>- Apellido: <b>RODRIGUEZ BUENAFUENTE</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922 31 65 02</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>srbuenaf@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>srbuenaf@ull.edu.es</b> - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061

Observaciones: En periodos no lectivos, deberá confirmar la cita previamente en correo electrónico del profesor.

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Industriales: Maquinaria e instrumentación industrial**  
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Específicas: Tecnologías industriales

- T12** - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- T13** - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- T17** - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- T18** - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

##### Generales

- CG5** - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG6** - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

##### Básicas

- CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Sergio Rodríguez Buenafuente
- Temas:

1. Introducción a la instrumentación.
2. Amplificación.
3. Filtros activos.
4. Sensores resistivos. Aplicaciones y acondicionamiento.
5. Sensores de reactancia variable y sensores generadores. Aplicaciones y acondicionamiento.

6. Conversión analógica/digital y digital/analógico.
7. Transmisión de señal. Buses de comunicaciones industriales.
8. Interferencias y ruido externo.

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Sensor resistivo, amplificador diferencial y de instrumentación.
2. Sensor de reactancia variable, amplificador de transconductancia.
3. Conversor tensión-frecuencia. Conversor analógico-digital.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio ) un 5% del contenido será impartido en inglés.

"Consulta y estudio de documentos escritos y/o multimedia en inglés propuestos por el profesor"

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

- Clases teóricas: donde el profesor expondrá y guiará los contenidos básicos de la asignatura recogidos en el apartado 6. El profesorado aportará material adicional (apuntes o bibliografía) para reforzar lo explicado en clase, así como permitir la preparación previa de las mismas por parte del estudiantado. Se complementará con recursos en el aula virtual.
- Clases de ejercicios y problemas: Esta metodología docente será ejecutada generalmente por el profesor, aunque se plantearán a los/las estudiantes nuevos ejercicios y problemas que deberán resolver fuera del horario de clase de manera individual o grupal (máximo de 4 alumnos). La solución a los ejercicios planteados se podrá resolver en el aula o en tutorías, a fin de evaluar su progreso. Se orientarán las sesiones con problemas reales de instrumentación electrónica.
- Prácticas de laboratorio: Los grupos estarán integrados por dos estudiantes y estarán coordinadas por el profesor. Los/las estudiantes deben preparar concienzudamente las prácticas a realizar de forma autónoma y auto-guiada, pues se evaluará su desempeño durante las mismas, así como su capacidad para superar cualquier prueba de ejecución que se les plantee. Por tanto, no consistirán exclusivamente en la realización de unos determinados ejercicios claramente especificados, sino se planteará un determinado problema relacionado al que deberán dar solución. Se evaluará la preparación, ejecución, resolución e informe de cada práctica.
- Tutorías: Están orientadas a supervisar el progreso de los/las estudiantes y del grupo al que pertenece. Se realizará con al menos una periodicidad mensual para llevar a cabo dicho seguimiento y poder guiar u orientar su trabajo futuro.
- Trabajos individuales: Se plantearán una serie de actividades (resolución de ejercicios y problemas y realización de trabajos y cuestionarios individuales) que orienten el estudio y el trabajo de la asignatura.
- Estudio y trabajo autónomo: Los/las estudiantes deben dedicar semanalmente un número importante de horas a la preparación de la asignatura de manera individual, a fin de adaptarse en la medida de lo posible al ritmo de las clases teóricas y prácticas. Efectivamente, el número de horas dedicadas finalmente al estudio autónomo dependerá de las capacidades personales y conocimientos previos. Por término medio, la suma de horas semanales ocupadas en actividades

no presenciales (individuales o grupales) debe ser similar al número total de horas presenciales recibidas. Se requiere tener el nivel de conocimiento básico de electrónica que no está contemplado en las horas de dedicación de estas guías.

**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	24,00	0,00	24,0	[CB10], [CB6], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	12,00	0,00	12,0	[CB10], [CB9], [CB6], [CG6], [CG5], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]
Realización de trabajos (individual/grupal)	3,00	5,00	8,0	[CB10], [CB9], [TI8], [TI7]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	34,50	34,5	[CB10], [CB6], [TI7]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	18,00	18,0	[CB10], [CB9], [CB6], [TI8], [TI7]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CB10], [CB6], [TI8], [TI7]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB9], [CB6], [TI7]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB10], [CB9], [CB6], [TI7]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Miguel Ángel Pérez García (2014). Instrumentación Electrónica. Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN: 978-84-283-3702-1

ELECTRONIC PRINCIPLES, EIGHTH EDITION. Albert Malvino, David J. Bates  
Published by McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121. Copyright 2016 by McGraw- Hill Education. ISBN 978-0-07-337388-1

Oswaldo B. González Hernández, Sergio E. Hernández Alonso, Silvestre Rodríguez Pérez (2013). Instrumentación Electrónica.

Oswaldo B. González Hernández. Fotocopias Campus 2013, I.S.B.N.: 978-84-695-9385-1

#### Bibliografía Complementaria

- Antonio Manuel Lázaro y otros, Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas, Ed. Paraninfo, Madrid, 1994.

- Francisco Rogelio Palomo Pinto Alfredo Pérez Vega-Leal; Eduardo Galván Díez (2006). Problemas resueltos de instrumentación electrónica. Universidad de Sevilla . Secretariado de Publicaciones 2006 ISBN: 978-84-472-1061-9

#### Otros Recursos

- Web de National Instruments
- Web de Allen Bradley
- Web de Mathworks
- Sección de educación de la página Web del Massachusetts Institute of Technology (MIT): <http://web.mit.edu/education>

## 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 (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

#### PRUEBAS EVALUABLES:

1. Prueba de desarrollo: exámenes escritos sobre el temario. [50%]
2. Trabajos y proyectos: diseño de un sistema de instrumentación industrial. [25%] (se incluye la evaluación de la correcta interpretación de las hojas de datos de los dispositivos relevantes en los sistemas de instrumentación industrial, así como la incorporación de los conocimientos adquiridos en la documentación complementaria para el desarrollo de trabajos requeridos en la asignatura, que configuran el 5% de la asignatura en el idioma Inglés)
3. Informe de memoria de prácticas. [25%]

MODALIDADES DE EVALUACIÓN. El alumnado será evaluado de acuerdo con una de las siguientes DOS modalidades:

#### **1. MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA. (OBLIGATORIA EN PRIMERA CONVOCATORIA SALVO LO ESPECIFICADO EN REGLAMENTO)**

La evaluación continua de la asignatura comprenderá la realización de las siguientes pruebas:

- 1) Examen escrito sobre el temario: ejecutado en la fecha oficial de la convocatoria de la asignatura. La nota máxima del examen será 10.

Descripción de la prueba y criterios de evaluación:

El examen consistirá en varios problemas propuestos.

Cada problema constará de una parte "básica" y un parte "avanzada".

La suma de las partes básicas de todos los problemas propuestos será como máximo 6.

La suma de las partes avanzadas de todos los problemas propuestos será como máximo 4.

Primero se corregirán las partes básicas. Si la nota de las partes básicas es menor o igual que 4, no se corregirán las partes avanzadas, y la nota de la prueba será el resultado de las partes básicas.

Si la nota de las partes básicas es mayor que 4, se procederá a la corrección de las partes avanzadas de cada problema propuesto y se sumará a la nota de las partes básicas para obtener la nota total de la prueba.

**La nota de esta prueba supone el 50% de la nota final de la asignatura, a menos que la nota de la parte básica sea menor o igual que 3.5, en cuyo caso, se pierde el derecho a esta modalidad de evaluación y la nota de la asignatura en la primera convocatoria será la que se haya obtenido en la parte básica de esta prueba.**

2) Proyecto de instrumentación: diseño de un sistema de instrumentación elaborado en grupos.

Descripción de la prueba y criterios de evaluación:

Diseñar un sistema de instrumentación propuesto por el profesor. Se entregará un informe en el que figuren los cálculos, criterio de selección de componentes, simulación y análisis de resultados. El informe se redactará conforme a los criterios establecidos por el profesor y se entregará en formato digital a través del aula virtual en tiempo y forma. Además, el grupo deberá preparar una presentación y realizar una exposición de la misma en el aula, en la fecha indicada por el profesor.

Criterio y ponderación de la evaluación de esta prueba:

2.a) Corrección de los cálculos teóricos (30% de la nota de la prueba).

2.b) Selección justificada de los componentes del sistema de instrumentación (10% de la nota de la prueba).

2.c) Simulación y comparación comentada de los resultados de la misma con los cálculos teóricos (15% de la nota de la prueba).

2.d) Adecuación del informe a los criterios establecidos por el profesor (15% de la nota de la prueba).

2.e) Calidad de la presentación (30% de la nota de la prueba): el profesor publicará una rúbrica con criterios de evaluación de la presentación.

**La nota de esta prueba supone el 25% de la nota de la asignatura. LA DETECCIÓN DE FRAUDE, PLAGIO Y/O COPIA EN EL PROYECTO SUPONDRÁ UNA CALIFICACIÓN DE 0 EN LA PRUEBA, SIN DESCARTAR LA POSIBILIDAD DE OTRO TIPO DE ACTUACIONES DESCRITAS EN EL REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE LA ULL.**

3) Informe de memoria de prácticas: realizadas en laboratorio por grupos.

Descripción de la prueba y criterios de evaluación:

Cada grupo realizará las prácticas en laboratorio conforme a lo especificado en la documentación de cada práctica.

Se redactará un informe de cada práctica conforme a los criterios establecidos por el profesor y se entregará en formato digital a través del aula virtual en tiempo y forma.

Criterio y ponderación de la evaluación de esta prueba:

3.a) Destreza manipulativa: realizar el montaje de la práctica en su totalidad en tiempo y forma (30% de la nota de la prueba).

3.b) Adecuado manejo de la instrumentación del laboratorio en la toma de datos (25% de la nota de la prueba).

3.c) Corrección en los cálculos solicitados en el guión de cada práctica (25% de la nota de la prueba).

3.d) Adecuación del informe de prácticas a los criterios establecidos por el profesor (20% de la nota de la prueba).

**La nota de esta prueba supone el 25% de la nota de la asignatura, salvo que falte alguna de las prácticas, en cuyo caso, la nota de la prueba es 0.**

**NOTA 1: Todo el alumnado está sujeto a la modalidad de evaluación continua en la primera convocatoria, salvo quienes se acojan a la modalidad de evaluación única en los términos descritos en el artículo 5.4 del Reglamento de Evaluación de la ULL.**

**NOTA 2: Se entenderá agotada la convocatoria desde que el/la alumno/a se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.5 del**



**reglamento. Es decir, la persona que haya entregado alguna de las prácticas y el proyecto, ha concurrido a la convocatoria, y NO PODRÁ OBTENER LA CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO, aunque no se presente a la prueba escrita. En este último caso, la nota de la prueba escrita será 0.**

## **2. MODALIDAD EVALUACIÓN ÚNICA.**

La evaluación única de la asignatura comprenderá la realización de las siguientes pruebas:

1) Examen escrito sobre el temario (50% de la nota): ejecutado en la fecha oficial de la convocatoria de la asignatura. La nota máxima del examen será 10.

Este examen será diferente al examen de la modalidad de evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura, y se realizará en misma fecha, hora y lugar.

Este examen se evaluará con los mismos criterios que el de la modalidad de evaluación continua.

Si el resultado de esta prueba es menor o igual que 3.5, no se sumará la nota de la segunda prueba, y la nota de la asignatura será la obtenida en esta prueba.

2) Examen de prácticas (50% de la nota): ejecutado con posterioridad a la realización del examen escrito. La nota máxima de esta prueba es 10.

La fecha de esta prueba será acordada entre el profesor y el alumnado que se vaya a presentar a la misma.

La prueba consistirá en la realización de alguna de las prácticas de la asignatura en el laboratorio, y será ejecutada y evaluada de manera individual.

Los criterios de evaluación y ponderación de esta prueba son:

2.a) Destreza manipulativa: realizar el montaje de la práctica en su totalidad en tiempo y forma (50% de la nota de la prueba).

2.b) Adecuado manejo de la instrumentación del laboratorio en la toma de datos (25% de la nota de la prueba).

2.c) Corrección en los cálculos solicitados en el guión de cada práctica (25% de la nota de la prueba).

Si el resultado de esta prueba es menor o igual que 3.5, no se sumará a la nota de la primera prueba, y la nota de la asignatura será la obtenida en el examen escrito.

### **CONDICIONES PARA OPTAR A LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN ÚNICA:**

El alumnado podrá optar a la evaluación única en una o varias de sus asignaturas matriculadas, comunicándolo al coordinador/a de la asignatura correspondiente, a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la misma, en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre correspondiente.

Solo por circunstancias sobrevenidas derivada, tales como enfermedad grave, accidente o incompatibilidad de la jornada laboral, se podrán admitir solicitudes transcurrido el primer mes de docencia.

### **CONDICIONES PARA OPTAR A LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA:**

1. La suma ponderada de la nota obtenida en los apartados 2 y 3 de la modalidad de evaluación continua debe ser mayor que 3.5. Si es así, se guardará la nota de dichos apartados para las siguientes convocatorias del curso, y el alumnado solo se presentará a la prueba escrita.

2. Si la suma ponderada de la nota obtenida en los apartados 2 y 3 de la modalidad de evaluación continua es menor o igual que 3.5, se pierde el derecho a esta modalidad, y las siguientes convocatorias se tendrá que concurrir en la modalidad de evaluación única.

3. Si falta alguna de las prácticas o falta el proyecto, se pierde el derecho a la modalidad de evaluación continua, y se tendrá que concurrir en la modalidad de evaluación única en las siguientes convocatorias del curso. **NO SE ADMITIRÁN ENTREGAS DE PRÁCTICAS O PROYECTOS FUERA DE LOS PLAZOS ESTABLECIDOS EN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA.**

NO SE GUARDARÁN NOTAS DE UN CURSO AL SIGUIENTE. SI UNA PERSONA CONCURRE A ALGUNA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, DEBERÁ HACERLO EN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN ÚNICA.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CB9], [CB6], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]	Evaluación individual. Se tendrá en cuenta el resultado final de cada problema y la correcta aplicación e indicación de las unidades de cada magnitud. Orden, claridad, limpieza, corrección gramatical y ortográfica. Correcto uso del lenguaje técnico de la asignatura.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB6], [CG6], [CG5], [TI8], [TI7]	Evaluación grupal. Corrección gramatical y ortográfica en la memoria. Interpretación correcta de las características técnicas de los diferentes dispositivos a partir de la documentación técnica en inglés. Habilidad en el uso de simulador de circuitos electrónicos. Correcta interpretación de los resultados de las simulaciones y de los cálculos. Capacidad de trabajo en grupo, reparto de tareas y programación temporal en el desarrollo del trabajo/proyecto. Capacidad de síntesis y preparación de material para exponer públicamente los resultados del trabajo/proyecto. Exposición oral: uso de lenguaje técnico adecuado, claridad en la exposición, ajuste al tiempo asignado.	25,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB9], [CB6], [TI8], [TI7]	Evaluación grupal. Uso adecuado de la instrumentación del laboratorio. Destreza manual y capacidad para interpretar los resultados. Aplicación de cálculos acordes con los contenidos de la asignatura. Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito.	25,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

1. Comprender el funcionamiento y las características de una amplia variedad de sensores que se usan con frecuencia en las instalaciones industriales, el acondicionamiento de señal para ellos y la digitalización de las señales analógicas obtenidas, así como su incorporación a sistemas procesadores y de almacenamiento.
2. Entender las distintas formas de señales de entrada y salida asociadas con los diversos transductores, así como valorar la necesidad de un procesamiento electrónico de la señal que permita su interconexión con los equipos de medida.
3. Conocer los diferentes buses de comunicación usados en instrumentación industrial y sus características.
4. Conocer distintos sistemas de instrumentación programable y virtual y realizar el diseño y desarrollo de pequeñas aplicaciones para el tratamiento y comunicación de señales medidas de baja frecuencia.
5. Ser capaces de diseñar y verificar circuitos electrónicos básicos para la adquisición de señales, filtrado y digitalización.
6. Ser capaces de planificar un proyecto de adquisición de señales, realizar su diseño y exponerlo públicamente.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Entre las modalidades de enseñanza-aprendizaje a aplicar encontramos de tipo presencial (clases teóricas, resolución de ejercicios y problemas, prácticas de laboratorio, tutorías) y no presencial (realización de actividades y trabajos en grupo, estudio autónomo).

Las primeras semanas se impartirán clases de teoría con resolución de problemas prácticos. Las prácticas comenzarán dos semanas más tarde y se irán compaginando con trabajos grupales e informes de prácticas.

Las dos últimas semanas estarán destinadas a exposiciones y exámenes teórico - prácticos.

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

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 12:			0.00	0.00	0.00
Total			0.00	0.00	0.00
Segundo cuatrimestre					

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	- Clases teóricas - Proyecto introducción	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 0	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	Tema 2	- Clases teóricas - Práctica 1	3.00	4.00	7.00
Semana 4:	Tema 2	- Clases teóricas - Enunciado del proyecto. - Práctica 1	3.00	4.00	7.00
Semana 5:	Tema 3	- Clases teóricas - Revisión Requerimientos Proyecto - Práctica 2	3.00	5.00	8.00
Semana 6:	Tema 4	- Clases teóricas - Práctica 2	3.00	5.00	8.00
Semana 7:	Tema 4	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 2	3.00	4.00	7.00
Semana 8:	Tema 5	- Clases teóricas - Práctica 3	3.00	4.00	7.00
Semana 9:	Tema 5	- Clases teóricas - Práctica 3	3.00	4.00	7.00
Semana 10:	Tema 6	- Clases teóricas - Presentación y Revisión de diseño conceptual de Proyecto. - Práctica 3	3.00	5.00	8.00
Semana 11:	Tema 7	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 3	3.00	4.00	7.00
Semana 12:	Tema 7	- Clases teóricas	3.00	3.00	6.00
Semana 13:	Tema 8	- Clases teóricas - Práctica 4.	3.00	3.00	6.00
Semana 14:	Tema 8	- Presentación oral del proyecto.	3.00	4.50	7.50
Semana 15:	Semanas 15 a 16	- Estudio preparación de examen. - Realización de examen	3.00	10.00	13.00

	Total	45.00	67.50	112.50
--	-------	-------	-------	--------