

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

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

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Ampliación de Sistemas Robotizados  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Ampliación de Sistemas Robotizados</b>	Código: <b>339390901</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: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativa</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 de matrícula y calificación

Haber cursado la asignatura de Sistemas Robotizados

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>SANTIAGO TORRES ALVAREZ</b>
- Grupo: <b>Teoría (1), Prácticas (PX103) y Tutorías (TU103).</b>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>SANTIAGO</b></li> <li>- Apellido: <b>TORRES ALVAREZ</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>922316502 - 6837</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>storres@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>storres@ull.edu.es</b></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		Martes	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
<p>Observaciones: Este calendario está sujeto a constantes variaciones por necesidades docentes y de gestión. Por eso el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, una vez autenticados desde la cuenta ULL.EDU.ES, accediendo al siguiente enlace: <a href="http://goo.gl/TGck2k">http://goo.gl/TGck2k</a>.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027

Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
----------------------	--	--------	-------	-------	---	--------

Observaciones: Este calendario está sujeto a constantes variaciones por necesidades docentes y de gestión. Por eso el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, una vez autenticados desde la cuenta ULL.EDU.ES, accediendo al siguiente enlace: <http://goo.gl/TGck2k>.

**Profesor/a: JOSE FRANCISCO SIGUT SAAVEDRA**

- Grupo: **Teoría (1), Prácticas (PX101,PX103) y Tutorías (TU101,TU103).**

**General**

- Nombre: **JOSE FRANCISCO**
- Apellido: **SIGUT SAAVEDRA**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318267**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jfsigut@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		Jueves	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

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

Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.028
Observaciones:						

<b>Profesor/a: RAFAEL ARNAY DEL ARCO</b>						
- Grupo: <b>Prácticas (PX101) y Tutorías (TU101).</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>RAFAEL</b> - Apellido: <b>ARNAY DEL ARCO</b> - Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b> - Área de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922316502 - Ext. 6923</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>rarnayde@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
11-09-2023	31-10-2023	Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
11-09-2023	31-10-2023	Jueves	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010

01-11-2023	21-01-2024	Lunes	09:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
01-11-2023	21-01-2024	Martes	09:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010

Observaciones: Observaciones: Se pueden concertar citas presenciales y por videoconferencia. Se recomienda concertar cita a través del mail rarnayde@ull.edu.es

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.010

Observaciones: Observaciones: Se pueden concertar citas presenciales y por videoconferencia. Se recomienda concertar cita a través del mail rarnayde@ull.edu.es

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

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

#### 5. Competencias

##### Específicas

**27** - Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

#### Generales

**T7** - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

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

#### Transversales

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

**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**O11** - Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### 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.

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### BLOQUE 1

Profesor: José Francisco Sigut Saavedra.

Teoría:

Tema 1.- Introducción a la visión en sistemas robotizados. Aplicaciones de la visión en el contexto de los sistemas robotizados.

Tema 2.- La imagen digital.

Tema 3.- Preprocesamiento de la imagen.

Tema 4.- Extracción de características.

Tema 5.- Segmentación.

Tema 6.- Representación y descripción de objetos.

Tema 7.- Reconocimiento de objetos.

Prácticas:

Sesiones de programación para llevar a la práctica las técnicas de visión aprendidas en las clases teóricas.

#### BLOQUE 2

Profesor: Santiago Torres Álvarez

Teoría:

Tema 8.- Breve repaso a la cinemática de robots.

Tema 9.- Programación de robots.

Tema 10.- Control cinemático.

Tema 11.- Dinámica.

Tema 12.- Control dinámico.

Tema 13.- Control visual.

Profesor(es): Rafael Arnay del Arco, Santiago Torres Álvarez.

Prácticas:

Sesiones de programación de un robot para llevar a cabo tareas de identificación del entorno y ejecución de trayectorias basadas en control visual.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesor: José Francisco Sigut Saavedra.

El alumnado deberá leer y analizar documentos en inglés relativos a alguno de los temas. Además, en la entrega de los códigos de las funciones a desarrollar, todos los comentarios deberán estar en inglés.

Profesor(es): Rafael Arnay del Arco, Santiago Torres Álvarez.

El alumnado deberá trabajar con el manual del lenguaje de programación ACL, del que dispondrá en su versión inglesa, para el robot manipulador con el que trabajará en el laboratorio. Asimismo, en la entrega de los códigos de las funciones a desarrollar, todos los comentarios deberán estar en inglés.

En el Apartado 9, Sistema de evaluación y calificación, se describe cómo se realizará la evaluación de estas actividades en inglés dentro de la asignatura.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción



La metodología docente de la asignatura consistirá en lo siguiente:

- Clases teóricas (2 horas a la semana) en las que se combinarán las tradicionales clases de pizarra con el uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección. El alumnado podrá consultar y descargarse el material relativo a la asignatura en el Aula Virtual.
- Clases prácticas (2 horas a la semana) en aula de ordenadores y laboratorio para llevar a cabo simulaciones del uso de las técnicas aprendidas en las clases teóricas y su implementación real con los recursos disponibles.
- El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumnado las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

En el Bloque 2 de la asignatura se seguirá una metodología APB o de Aprendizaje Basado en Proyectos. Desde el comienzo del bloque se le plantea al estudiante un mini-proyecto a desarrollar, para el cual dispondrá de las sesiones prácticas para su realización. Este aprendizaje paulatino conllevará la adquisición de conocimientos prácticos, pero también teóricos, los cuales se verán reforzados por los contenidos teóricos impartidos en el aula. En el aula se hace una continua referencia a los resultados prácticos que se van obteniendo en el laboratorio a lo largo de la realización del mini-proyecto.

La realización de este mini-proyecto es en grupo, por lo que se les fomenta el Aprendizaje Cooperativo, mediante la estructuración del proyecto en tareas que deben realizar los componentes del grupo de manera paralela, y su posterior integración en el proyecto propuesto, con el análisis de viabilidad correspondiente de dicha integración, y la transmisión de conocimientos y destrezas al resto del grupo.

**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	27,00	0,00	27,0	[CB3], [CB2], [O6], [T9], [T7], [27]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CB3], [CB2], [T9], [T7], [27]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	30,00	30,0	[CB3], [CB2], [O11], [O8], [O6], [T9], [T7], [27]
Preparación de exámenes	0,00	30,00	30,0	[CB3], [CB2], [T9], [T7], [27]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB3], [CB2], [O11], [O8], [O6], [T9], [T7], [27]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	6,00	0,00	6,0	[CB3], [CB2], [T9], [T7], [27]

Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	24,00	0,00	24,0	[CB3], [CB2], [O11], [O8], [O6], [T9], [T7], [27]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

A. Barrientos et al. Fundamentos de Robótica (2a ed). McGraw-Hill, 2007.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=386532>

(Recurso electrónico)

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=523331>

Arturo de la Escalera, Visión por Computador: Fundamentos y Métodos, Ed. Pearson Education, 2001.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=289354>

F. Torres et al. Robots y Sistemas Sensoriales. Prentice Hall, 2002.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=266353>

Rafael C. González. Richard E. Woods. Digital Image Processing (second edition). Ed. Prentice Hall, 2002.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=288456>

### Bibliografía Complementaria

A. Ollero. Robótica: manipuladores y robots móviles. Marcombo, 1991.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=233353>

Corke, P. (2011). Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB.

<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=533861>

Hashimoto, Koichi (2008). Image-based visual PID control of a micro helicopter using a stationery camera. *Advanced Robotics*, 22, 2-3, 381-393(13).

<https://doi.org/10.1109/SICE.2007.4421505>

### Otros Recursos

Hardware: Aula de ordenadores.

Software Python. Lenguaje de programación. Se trabajarán las librerías disponibles para el tratamiento de imágenes.

Hardware: Robots manipuladores Scorbot ER V+ y IX. Robot Ned2 de Niryo.

Software MATLAB/OCTAVE. Se trata de sendos software matemático que ofrecen un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). En particular, se trabajará intensamente con las toolbox de image processing

y  
image acquisition

Software ATS. Se trata de una interfaz tipo MS-Dos para el controlador ACL del robot Scorbot-er presente en el laboratorio. Con ella se puede acceder a un entorno de programación ACL, que es el lenguaje de programación del mencionado robot.

Software ScorbotSim. Se trata de un simulador de los robots Scorbot-er V+ y IX, de creación propia, basado en Unity-3D.

Este software se utiliza para la implementación de un laboratorio virtual de Robótica y Visión artificial.

Software ACL-offline. Se trata de una interfaz tipo MS-Dos para el controlador ACL del robot Scorbot-er. Con ella se puede programar una tarea completa de diseño y ejecución de programas directamente desde un fichero de texto plano, obviando el uso del software ATS, facilitando y flexibilizando así la tarea de programación del robot.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) que la Universidad de La Laguna tenga vigente, además de por lo establecido en la actual Memoria de Modificación por la que se rige la titulación.

En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el **40% de la evaluación continua** (ver art. 5.5 del REC), o excepcionalmente por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.7 del REC).

#### **EVALUACIÓN CONTINUA**

La **evaluación continua** consiste para esta asignatura, según la Memoria de Verifica/Modifica para la titulación, en las siguientes pruebas:

- Bloque 1:
  - Prueba objetiva del bloque 1 (PO\_1), con un peso del 10% en la nota final obtenida.
  - Prueba de respuesta corta del bloque 1 (RC\_1), con un peso del 10% en la nota final obtenida.
  - Prueba de ejecuciones de tareas simuladas del bloque 1 (PR\_1), con un peso del 30% en la nota final obtenida.
- Bloque 2:
  - Prueba de respuesta corta del bloque 2 (RC\_2\_1), con un peso del 5% en la nota final obtenida.
  - Prueba de respuesta corta del bloque 2 (RC\_2\_2), con un peso del 5% en la nota final obtenida.
  - Prueba objetiva del bloque 2 (PO\_2), con un peso del 10% en la nota final obtenida.
  - Prueba de ejecuciones de tareas reales y simuladas del bloque 2 (PR\_2), con un peso del 30% en la nota final obtenida.

La **evaluación continua**, conforme al artículo 4.7 del REC “**se entenderá agotada [...] desde que el alumnado 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**”. Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser “No presentado”.

**Obligatoriedad de las actividades:** Será obligatorio realizar todas las pruebas de evaluación propuestas en ambos bloques. Por tanto, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- Si se realizan todas las pruebas PO, RC y PR entonces  $NF = 0.10 \cdot PO_1 + 0.10 \cdot RC_1 + 0.30 \cdot PR_1 + 0.10 \cdot PO_2 + 0.05 \cdot RC_2_1 + 0.05 \cdot RC_2_2 + 0.10 \cdot PO_2 + 0.30 \cdot PR_2$
- Si no se realizan todas las pruebas PO, RC o PR entonces:
  - Si se ha agotado la evaluación continua (se han realizado pruebas cuya suma de ponderaciones es mayor o igual al 50%), entonces  $NF = \min(4.5; 0.10 \cdot PO_1 + 0.10 \cdot RC_1 + 0.30 \cdot PR_1 + 0.10 \cdot PO_2 + 0.05 \cdot RC_2_1 + 0.05 \cdot RC_2_2 + 0.10 \cdot PO_2 + 0.30 \cdot PR_2)$
  - Si no se ha agotado la evaluación continua, entonces  $NF = \text{“No Presentado”}$ .

La **modalidad de evaluación continua se extenderá a la segunda convocatoria**. Por lo tanto, la segunda convocatoria podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas en la primera convocatoria de la asignatura, circunstancia que debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 7 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse. Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, o a la disponibilidad del laboratorio, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización.

#### **EVALUACIÓN ÚNICA**

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe evaluarse de todo el contenido teórico y práctico de la asignatura. La evaluación única, cuya realización debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 7 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse, consiste en la realización de 2 pruebas:

- Una prueba teórica (PT) donde se evaluarán aspectos teóricos de ambos bloques, y que equivale a las pruebas PO y RC de la evaluación continua,
- Una prueba práctica (PP) donde se evaluarán contenidos prácticos de ambos bloques, y que equivale a las pruebas PR de la evaluación continua.

Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización. La ponderación de las distintas pruebas de evaluación en la NF de la asignatura es:  $NF = 0.40 \cdot PT + 0.60 \cdot PP$ .

#### **Respecto a la 5ª convocatoria y posteriores:**

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 al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### **Respecto a la conservación de actividades formativas prácticas del curso anterior:**

El estudiantado que así lo desee podrá mantener las calificaciones de las pruebas prácticas obtenidas en el curso anterior. Para ello, es de aplicación la siguiente tabla de equivalencias:

- Curso anterior: Calificación obtenida en PR\_1 -----> Curso actual: PR\_1.
- Curso anterior: Calificación obtenida en PR\_2 -----> Curso actual: PR\_2.

#### **Evaluación del 5% de inglés:**

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de las pruebas PR. El alumnado dispondrá de ciertos contenidos (guiones de prácticas, manuales de dispositivos, ayudas de los paquetes software empleados, etc.) para la realización de las mismas en inglés y debe ser capaz de llevar a cabo los objetivos de las pruebas planteadas a través de dichos contenidos. Además, en los códigos exigidos para las prácticas, todos los comentarios deberán estar en inglés. La evaluación de dichas pruebas PR contemplará, por tanto, la evaluación del inglés en esta asignatura.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB3], [CB2], [O8], [T9], [T7], [27]	Evaluación de cuestionarios sobre aspectos prácticos de la asignatura.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CB3], [CB2], [T9], [T7], [27]	Evaluación de cuestionarios relativos a aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.	20,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CB2], [O11], [O8], [O6], [T9], [T7], [27]	Evaluación de la ejecución de los algoritmos implementados de acuerdo con los requerimientos y restricciones de los problemas a tratar. Evaluación de la ejecución de tareas reales de acuerdo a los criterios y objetivos marcados.	60,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

Una vez aprobada la asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Manejar hardware y software adaptados a la visión por computador.
- Aplicar las técnicas más adecuadas a un problema dado de visión por computador.
- Conocer e implementar las principales técnicas de visión por computador aplicadas a la robótica.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las semanas del 2º cuatrimestre según la estructura que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría impartida en el aula de clase.
- 2 horas de prácticas de simulación y/o de laboratorio.

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

**IMPORTANTE:** El cronograma corresponde al caso de un estudiante que no superara la asignatura por Evaluación Continua y, por tanto, debe realizar las pruebas que le correspondan en las semanas 15-16. En otro caso, en las semanas 15-16 no le correspondería ninguna asignación de horas de trabajo presencial o no presencial.

#### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	-------

Semana 1:	Temas 1 y 2	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	Temas 2 y 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	Tema 3	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Tema 4	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	Tema 5	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	Temas 5 y 6	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	Tema 7	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 8	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas: 1-7. <b>Pruebas RC_1, PO_1 y PR_1.</b>	4.00	10.00	14.00
Semana 9:	Tema 8 y 9	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 10:	Tema 10	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	Temas 10 y 11	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Temas 11 y 12	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas: 8-9-10. <b>Prueba RC2_1.</b>	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	Tema 12	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas.	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 13.	- Impartición de la teoría relativa a estos temas. - Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas: 11-12. <b>Prueba RC2_2.</b>	4.00	10.00	14.00
Semana 15:	Tema 13.	- Sesión de prácticas relativa a estos temas. - Prueba de evaluación continua de los temas: 13. <b>Prueba PO_2.</b> - Prueba de evaluación continua de las prácticas del bloque 2. <b>Prueba PR_2.</b>	4.00	16.00	20.00

Semana 16 a 18:	EVALUACIÓN	- Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00