



GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

Curso 2020 - 2021

Fecha última actualización: 02/07/2020

Fecha aprobación Consejo Depto.: 15/07/2020

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación específica de Rama	Estructura y Arquitectura de Computadores	2º	3º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<b>Teoría y prácticas:</b> Antonio Cañas Vargas (GII) (coordinador) F. Javier Fernández Baldomero (GII) Beatriz Prieto Campos (GII Ceuta) Ignacio Rojas Ruiz (GIM-GIADE)		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/ Daniel Saucedo Aranda, s/n, 18071 Granada (España)			
<b>Prácticas:</b> Francisco Barranco Expósito Niceto R. Luque Sola Gustavo Romero López		<b>Despacho, Tfno, E-mail</b> Francisco Barranco Expósito CITIC D1-2, 958241775, <a href="mailto:fbarranco@ugr.es">fbarranco@ugr.es</a> Antonio Cañas Vargas ETSIIT 2D-29, 958240584, <a href="mailto:acanas@ugr.es">acanas@ugr.es</a> F. Javier Fernández Baldomero ETSIIT 2D-40, 958242818, <a href="mailto:jfernand@ugr.es">jfernand@ugr.es</a> Niceto Luque Sola CITIC D1-3, 958241776, <a href="mailto:nluque@ugr.es">nluque@ugr.es</a> Ignacio Rojas Ruiz ETSIIT 2D-28, 958246128, <a href="mailto:irojas@ugr.es">irojas@ugr.es</a> Gustavo Romero López ETSIIT 2D-33, 958240821, <a href="mailto:gustavo@ugr.es">gustavo@ugr.es</a>			
<b>Más Información:</b> en la web de Grados <a href="https://grados.ugr.es">https://grados.ugr.es</a> • Ingenierías → Titulación → Información Académica → Profesorado <a href="https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/25">https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/25</a> <a href="http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado*/23">http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado*/23</a> <a href="http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado*/26">http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado*/26</a> <a href="http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado*/25">http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado*/25</a>		Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta C/Cortadura del Valle s/n, 51001 Ceuta (España)			
		<b>Despacho, Tfno, E-mail</b> Beatriz Prieto Campos FEET Ceuta D-37, 956526162, <a href="mailto:beap@ugr.es">beap@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		<b>Información actualizada:</b> en la web de Grados <a href="https://grados.ugr.es">https://grados.ugr.es</a> <a href="https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/25">https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/25</a> <a href="http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado*/23">http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado*/23</a> <a href="http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado*/26">http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado*/26</a> <a href="http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado*/25">http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado*/25</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Informática (GII) – Campus Granada y Campus Ceuta Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas (GIM) Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas (GIADE)					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica, particularmente de "Tecnología y Organización de Computadores" y de "Fundamentos de Programación".					





## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Arquitectura del repertorio de instrucciones. Estructura de un computador en el nivel de lenguaje máquina y programación en ensamblador. Relación entre lenguajes de alto nivel y ensamblador; representación de datos y estructuras sencillas. Sistema de Memoria. Sistema de Entrada/Salida. Buses. Organización del procesador: control cableado y microprogramado, segmentación de cauce, etc.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

### Competencias Específicas de la Asignatura: R9

**R9.** Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman

### Competencias Específicas del Título: E8

**E8.** Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### Competencias Transversales o Generales: T1, T3

**T1.** Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

**T3.** Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Caracterizar las instrucciones en lenguaje máquina y en lenguaje ensamblador.
- Distinguir entre los diferentes tipos de instrucciones en ensamblador, modos de direccionamiento y tipos de operandos.
- Implementar código en ensamblador. Implementar un programa combinando código ensamblador y código de alto nivel.
- Explicar cómo se implementan construcciones de los lenguajes de alto nivel en ensamblador y cómo se representan y almacenan en el computador datos y estructuras sencillas.
- Depurar código a bajo nivel y desensamblar.
- Describir una implementación elemental de camino de datos y unidad de control.
- Explicar cómo la unidad de control de una CPU interpreta una instrucción a nivel máquina tanto en implementaciones cableadas como microprogramadas.
- Explicar el concepto de segmentación de cauce, junto con los riesgos que pueden degradar las prestaciones, las implicaciones software y hardware, y su influencia en el repertorio de instrucciones.
- Explicar la estructura y el funcionamiento de la jerarquía de memoria en un computador y mostrar la necesidad de su presencia.
- Describir el hardware para gestión de la jerarquía de memoria en un computador (memoria cache).
- Describir cómo configurar y diseñar memorias utilizando varios módulos. Explicar cómo incrementar el ancho y número de palabras.
- Describir las diferentes organizaciones de la memoria cache, analizando las posibles estrategias de extracción, colocación, reemplazo y actualización, y los parámetros que afectan a las prestaciones.
- Explicar las diferentes técnicas de gestión de E/S. Describir controladores o interfaces de dispositivo.
- Explicar el concepto de bus, estructuras y tipos. Describir los diferentes tipos de transferencia, la temporización y el direccionamiento.





## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### Tema 1. Introducción

Unidades funcionales.  
Conceptos básicos de funcionamiento.

#### Tema 2. Representación de programas a nivel máquina

Codificación de programas.  
Arquitectura del repertorio (ISA).  
Instrucciones de transferencia, aritmético-lógicas, de control.  
Procedimientos y subrutinas.  
Arrays. Estructuras de datos heterogéneas.

#### Tema 3. Unidad de control

Camino de datos.  
Unidades de control cableadas y microprogramadas.  
Control microprogramado.

#### Tema 4. Segmentación de cauce

Conceptos básicos.  
Riesgos de datos.  
Riesgos de instrucciones.  
Influencia en el repertorio de instrucciones.  
Funcionamiento superescalar.  
Consideraciones relativas a las prestaciones.  
Ejemplo de funcionamiento.

#### Tema 5. Entrada/Salida

Funciones del sistema de E/S. Interfaces de E/S.  
E/S programada.  
Interrupciones.  
DMA (Acceso directo a memoria).

#### Tema 6. Memoria

Jerarquía de memoria.  
Concepto de localidad.  
Memoria cache.  
Influencia en las prestaciones.

### TEMARIO PRÁCTICO:

**Práctica 1:** Entorno de desarrollo GNU: Ejemplos.

**Práctica 2:** Programación en ensamblador Linux: Programas aritméticos.

**Práctica 3:** Programación mixta C-ASM: Optimización.

**Práctica 4:** Depuradores, desensambladores y editores hexadecimal: Demostración de las competencias adquiridas.

**Práctica 5:** Funcionamiento de E/S: Aplicación con Microcontrolador.

**Práctica 6:** Análisis de una Jerarquía de Memoria: Cache.





## SEMINARIOS:

- Seminario 1:** Entorno de desarrollo GNU.
- Seminario 2:** Programación en ensamblador Linux.
- Seminario 3:** Programación mixta C-ASM.
- Seminario 4:** Depuradores, desensambladores y editores hexadecimal.
- Seminario 5:** Funcionamiento de E/S.
- Seminario 6:** Análisis de una Jerarquía de Memoria.

**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- C.V. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, *Organización de Computadores*. McGraw-Hill, 2003. ESIIT/C.I HAM org
- W. Stallings, *Organización y Arquitectura de Computadores*. Pearson Educación, 2008. ESIIT/C.I STA org
- R.E. Bryant, D.R. O'Hallaron: *Computer systems: a programmer's perspective*. Pearson, 2016. ESIIT/C.I BRY com

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ortega, M. Anguita, A. Prieto. *Arquitectura de Computadores*. Thomson, 2005. ESIIT/C.I ORT arq
- F. García, et al. *Problemas resueltos de Estructura de Computadores*. Paraninfo, 2009. ESIIT/C.I PRO pro
- M.I. García, et al. *Estructura de Computadores: problemas resueltos*. Ra-Ma, 2006. ESIIT/C.I EST est
- N. Carter. *Arquitectura de Computadores*. McGraw-Hill, 2004. ESIIT/C.I CAR arq
- A.S. Tanenbaum. *Structured Computer Organization*. Pearson Education, 2006. ESIIT/C.I TAN str
- J.L. Hennessy, D.A. Patterson, *Computer architecture: a quantitative approach*. Morgan Kaufmann, 2007. ESIIT/C.I HEN com
- D.A. Patterson, J.L. Hennessy, *Computer Organization and design: the hardware-software interface*. Elsevier, 2005. ESIIT/C.I PAT com

**ENLACES RECOMENDADOS**

- Computer Architecture Page <http://pages.cs.wisc.edu/~arch/www/>
- IEEE TCCA (Technical Committee on Computer Architecture) <http://ieeetcca.org/>
- ACM SIGARCH (Special Interest Group on Computer Architecture) <http://www.sigarch.org/>





## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

**Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología positiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas

**Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica

**Contenido en ECTS:** 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

**Competencias:** R9, E8

**Metodologías docentes:** Lección magistral

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

**Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia

**Contenido en ECTS:** 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

**Competencias:** R9, E8, T1, T3

**Metodologías docentes:** Prácticas en Laboratorio

### 3. Seminarios (grupo pequeño)

**Descripción:** Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio

**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia

**Contenido en ECTS:** 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

**Competencias:** R9, E8, T3

**Metodologías docentes:** Aula de Informática

### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

**Descripción:** (1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, (2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia (3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

**Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses

**Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

**Competencias:** R9, E8, T1, T3

### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

**Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia

**Propósito:** Favorecer en los estudiantes la *generación* e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la *generalización* o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo

**Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

**Competencias:** R9, E8, T1, T3

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

**Descripción:** Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

**Propósito:** (1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica integral del estudiante.

**Contenido en ECTS:** 5 horas presenciales (0.2 ECTS)

**Competencias:** R9, E8, T3

**Metodologías docentes:** Tutorías académicas





## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La **calificación final** que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con precisión de un decimal (art. 5 del R. D 1125/2003). Para aprobar oficialmente una asignatura se ha de obtener una puntuación mínima de 5 (art. 5 del R. D 1125/2003).

En esta Guía Docente se recogen las condiciones de evaluación comunes a las cuatro Titulaciones en las que se imparte la asignatura: Grado en Ingeniería Informática (GI-Granada), dobles Grados en Ingeniería Informática y Matemáticas o ADE (GIM-GIADE Granada) y Grado en Ingeniería Informática en el Campus de Ceuta (GI Ceuta). Si fueran necesarios más detalles, los explicaría cada profesor, quedando la información disponible por escrito en la plataforma docente. Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, en función del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como sigue:

### Evaluación continua:

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua. En el caso de esta asignatura y dependiendo de la Titulación en que se imparte, se puede evaluar la participación activa de los estudiantes durante el curso mediante algunas de las siguientes actividades. Los detalles se explican el primer día de clase en la presentación de la asignatura, quedando la información disponible por escrito en la plataforma docente.

- Pruebas individuales realizadas en grupo grande y/o en grupo pequeño (pequeños test, exámenes parciales, etc.). No en todas las Titulaciones se contempla la realización de exámenes parciales. Si los hay, los detalles se explican en clase y quedan por escrito en la plataforma.
- Memorias de prácticas (o trabajos similares, considerados en el art. 7 de la Normativa de Evaluación y Calificación). No en todas las Titulaciones se contempla la entrega de memorias de prácticas (o trabajos similares). Si las hay, los detalles se explican en clase y quedan por escrito en la plataforma.
- Exámenes escritos con fecha fijada por el Centro (test de teoría, de prácticas, exámenes de problemas, etc.). A celebrar en las fechas fijadas por el Centro. Estas pruebas sí pueden tener evaluación por incidencias, a diferencia de las anteriores, sin fecha fijada por el Centro ni evaluación por incidencias.

En el caso de que en alguna Titulación se exija...

- ✓ algún régimen de asistencia para alguna(s) de las pruebas o para todas ellas
- ✓ alguna condición adicional que debieran conocer los estudiantes si desean obtener (o que afecte a la posibilidad de obtener) "No Presentado", calificación numérica "Suspenso" o calificación numérica distinta de "Suspenso"

...los detalles se explican en clase y quedan por escrito en la plataforma.

No obstante, en todas las Titulaciones se garantiza que en el examen escrito con fecha fijada por el Centro **pueda obtenerse la calificación máxima** (10p), tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria, e independientemente de que se haya escogido evaluación continua o evaluación única final. Asimismo, en todas las Titulaciones se cumplirá que las actividades de Teoría (grupo grande) contabilizan hasta 6p, las de Prácticas (grupo pequeño) hasta 4p, y que para aprobar se debe superar el umbral del 40% separadamente para Teoría y Prácticas, como se resume esquemáticamente en la siguiente tabla:

Actividades de evaluación continua	Máximo	Porcentaje	Mínimo	Denominación
Grupo grande (Teoría)	6.0	60%	2.4 (40%)	N <sub>Teo</sub>
Grupo pequeño (Prácticas)	4.0	40%	1.6 (40%)	N <sub>Pra</sub>
Total	10.0	100%	5.0 (50%)	N <sub>Tot</sub>

### Evaluación única final:

Los estudiantes que opten por la evaluación única final realizarán un examen escrito del tipo "con fecha fijada por el Centro" mencionado anteriormente (con posibilidad de evaluación por incidencias), con los porcentajes y umbrales indicados en la siguiente tabla, quedando de nuevo garantizado en todas las Titulaciones que **pueda obtenerse la calificación máxima** (10p), tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria. En el caso de que en alguna Titulación se exija...

- ✓ alguna condición adicional que debieran conocer los estudiantes si desean obtener (o que afecte a la posibilidad de obtener) "No Presentado", calificación numérica "Suspenso" o calificación numérica distinta de "Suspenso"

...los detalles se explican en clase y quedan por escrito en la plataforma.





La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Pruebas de la evaluación única final	Máximo	Porcentaje	Mínimo	Denominación
TT (Test de teoría)	3.0	30%	2.4 (40%)	N <sub>Teo</sub>
EP (Examen de Problemas)	3.0	30%		
TP (Test de prácticas)	4.0	40%	1.6 (40%)	N <sub>Pra</sub>
Total	10.0	100%	5.0 (50%)	N <sub>Tot</sub>

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial.

### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

En el caso de que en alguna Titulación se exija algún régimen de asistencia para alguna(s)/todas las actividades/pruebas de evaluación continua, de nuevo los detalles se explican el primer día de clase en la presentación de la asignatura, quedando la información disponible por escrito en la plataforma docente.

Recordar que la Normativa de Evaluación y Calificación sólo considera la evaluación por incidencias para pruebas con fecha asignada por el Centro, no existiendo el concepto de "evaluación continua por incidencias".

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes, etc.):

Plataforma PRADO, <https://prado.ugr.es>, y Sistema SWAD, <https://swad.ugr.es>

GII, 2 sitios SWAD, <https://swad.ugr.es/es?crs=5101> y <https://swad.ugr.es/es?crs=5107>

GIM-GIADE, común <https://swad.ugr.es/es?crs=5108>

GII Campus Ceuta, <https://prado.ugr.es>

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)





**Información actualizada:** en la web de Grados <https://grados.ugr.es>  
[https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/\\*/25](https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/25)  
[http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado/\\*/23](http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado/*/23)  
[http://grados.ugr.es/Informatica\\_ADE/pages/infoacademica/profesorado/\\*/26](http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado/*/26)  
[http://grados.ugr.es/informatica\\_ceuta/pages/infoacademica/profesorado/\\*/25](http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado/*/25)

Aparte de e-mail, y de los avisos, mensajería y foros de la plataforma docente, que ya se venían usando para preguntas cortas y dudas frecuentes, se podrán usar las herramientas de videoconferencia sugeridas por la Universidad (Google Meet y/o JITSI)  
<https://covid19.ugr.es/informacion/teletrabajo/videoconferencia>

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Esta asignatura no tiene una tradición de numerosas actividades presenciales con elaboradas técnicas grupales que requieran adaptación a los entornos semipresencial u online. La práctica totalidad del trabajo de la asignatura puede seguir realizándose en casa (lectura y repaso, relaciones de problemas, etc.) y en clase (pruebas individuales, etc.) con unas mínimas adaptaciones, comunes a ambos escenarios.

- **Videoconferencia:** en el escenario **A**, aunque parte de la clase esté presente (tal vez un 33% en teoría, un 50% en prácticas), la mayoría no lo estará, por lo cual la clase se transmitirá síncronamente mediante videoconferencia. Se procurará no utilizar la pizarra, sustituyéndola por OneNote, wwwApp, o herramienta similar. Se procurará repetir las posibles preguntas **presenciales**, para que los estudiantes no presenciales puedan también entender la pregunta y la respuesta.
- **Laboratorios:** si finalmente el Centro ofrece el servidor de imágenes para su uso por parte de los estudiantes se podrá utilizar. En cualquier caso, las prácticas son fáciles de realizar en el propio portátil personal. Se anticipa que la resolución de problemas de los estudiantes **no presenciales** será más fácil si estos aceptan compartir su pantalla.
- **Prácticas 4 y 5:** la práctica y seminario 5 con microcontrolador se podrán realizar mediante un simulador, para evitar la obligatoria limpieza posterior de los equipos y sus múltiples piezas. Se anticipa que corregir la práctica 4 de los estudiantes **no presenciales** será más fácil si estos aceptan compartir su pantalla, demostrando así las competencias adquiridas igual que lo hacen los estudiantes presenciales.
- **Pruebas individuales:** para que la evaluación continua de esta asignatura no afecte innecesariamente a los horarios del Centro, en el escenario **A** es conveniente y perfectamente viable que los estudiantes **no presenciales** de un grupo realicen síncronamente la misma prueba que los estudiantes presenciales, el mismo día a la misma hora (usando el mismo test de la plataforma docente, si se trata de ese tipo de prueba).

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Similarmente al trabajo de evaluación continua, que como se ha indicado puede evaluarse con mínimas adaptaciones, en esta asignatura los exámenes finales con fecha fijada por el Centro son aplicables a cualquier convocatoria y escenario con mínimas adaptaciones. Las adaptaciones más complicadas se refieren al escenario **A**.

### Convocatoria Ordinaria

- **Nº de profesores supervisores:** Si se asignan suficientes aulas como para examinar presencialmente a todos los matriculados, se deberá **incrementar**. Si se mantiene el nº de aulas, los estudiantes no presenciales deberán hacer el examen síncronamente mediante plataforma docente, y tal vez también haya que **incrementar** el nº de supervisores para poder atenderles correctamente.

### Convocatoria Extraordinaria

- **Nº de profesores supervisores:** Si se asignan suficientes aulas como para examinar presencialmente a todos los matriculados, se deberá **incrementar**. Si se mantiene el nº de aulas, los estudiantes no presenciales deberán hacer el examen síncronamente mediante plataforma docente, y tal vez también haya que **incrementar** el nº de supervisores para poder atenderles correctamente.

### Evaluación Única Final

- En esta asignatura pocos estudiantes solicitan la Evaluación Única Final, y siempre ha sido posible atenderles en las mismas sesiones de examen junto con el resto de matriculados. No se anticipa que se vaya a requerir ninguna adaptación específica.





## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

**Información actualizada:** en la web de Grados <https://grados.ugr.es>  
[https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/\\*/25](https://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/25)  
[http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado/\\*/23](http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado/*/23)  
[http://grados.ugr.es/Informatica\\_ADE/pages/infoacademica/profesorado/\\*/26](http://grados.ugr.es/Informatica_ADE/pages/infoacademica/profesorado/*/26)  
[http://grados.ugr.es/informatica\\_ceuta/pages/infoacademica/profesorado/\\*/25](http://grados.ugr.es/informatica_ceuta/pages/infoacademica/profesorado/*/25)

Aparte de e-mail, y de los avisos, mensajería y foros de la plataforma docente, que ya se venían usando para preguntas cortas y dudas frecuentes, se podrán usar las herramientas de videoconferencia sugeridas por la Universidad (Google Meet y/o JITSI)  
<https://covid19.ugr.es/informacion/teletrabajo/videoconferencia>

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Esta asignatura no tiene una tradición de numerosas actividades presenciales con elaboradas técnicas grupales que requieran adaptación a los entornos semipresencial u online. La práctica totalidad del trabajo de la asignatura puede seguir realizándose en casa (lectura y repaso, relaciones de problemas, etc.) y en clase (pruebas individuales, etc.) con unas mínimas adaptaciones, comunes a ambos escenarios.

- **Videoconferencia:** en el escenario **B**, la clase se transmitirá sincronamente mediante videoconferencia. Se procurará sustituir la pizarra por OneNote, wwwApp, o herramienta similar.
- **Laboratorios:** si finalmente el Centro ofrece el servidor de imágenes para su uso por parte de los estudiantes se podrá utilizar. En cualquier caso, las prácticas son fáciles de realizar en el propio portátil personal. Se anticipa que la resolución de problemas de los estudiantes (no presenciales) será más fácil si estos aceptan compartir su pantalla.
- **Prácticas 4 y 5:** la práctica y seminario 5 con microcontrolador se podrán realizar mediante un simulador, resolviendo así la imposibilidad de acceder al equipamiento real. Se anticipa que corregir la práctica 4 será más fácil si los estudiantes (no presenciales) aceptan compartir su pantalla, demostrando así las competencias adquiridas.
- **Pruebas individuales:** para que la evaluación continua de esta asignatura no afecte innecesariamente a los horarios del Centro, es conveniente y perfectamente viable que los estudiantes (no presenciales) de un grupo realicen sincronamente las mismas pruebas, el mismo día a la misma hora (usando el mismo test de la plataforma docente, si se trata de ese tipo de prueba).

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Similarmente al trabajo de evaluación continua, que como se ha indicado puede evaluarse con mínimas adaptaciones, en esta asignatura los exámenes finales con fecha fijada por el Centro son aplicables a cualquier convocatoria y escenario prácticamente sin adaptaciones.

#### Convocatoria Ordinaria

- **Nº de profesores supervisores:** el examen se realizará sincronamente mediante plataforma docente, y tal vez habrá que **incrementar** el nº de supervisores para poder atender a todos los estudiantes correctamente.

#### Convocatoria Extraordinaria

- **Nº de profesores supervisores:** el examen se realizará sincronamente mediante plataforma docente, y tal vez habrá que **incrementar** el nº de supervisores para poder atender a todos los estudiantes correctamente.

#### Evaluación Única Final





- En esta asignatura pocos estudiantes solicitan la Evaluación Única Final, y siempre ha sido posible atenderles en las mismas sesiones de examen junto con el resto de matriculados. No se anticipa que se vaya a requerir ninguna adaptación específica.

Firma (1): FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ  
En calidad de: Secretario/a de Departamento



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): **6B4A3AFE2200FAD9CCFC5AB171081A0F**

15/07/2020  
Pág. 10 de 10