ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595300020 - Microprocesadores

PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos....1
2. Profesorado....1
3. Conocimientos previos recomendados....2
4. Competencias y resultados de aprendizaje....3
5. Descripción de la asignatura y temario....4
6. Cronograma....7
7. Actividades y criterios de evaluación....10
8. Recursos didácticos....14
9. Otra información....15
10. Adendas....17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595300020 - Microprocesadores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59ET - Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Sistemas De Telecomunicacion
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Chavarrias Lapastora		miguel.chavarrias@upm.es	Sin horario.
Manuel Cesar Rodriguez Lacruz (Coordinador/a)		mcesar.rlacruz@upm.es	Sin horario.
Ruben Fraile Muñoz		r.fraile@upm.es	Sin horario.

Pedro Cobos Arribas		pedro.cobos@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Electronica Ii

- Programacion I

- Electronica I

- Programacion Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Codificar programas en lenguaje C

- Comprender los subsistemas combinacionales y secuenciales y aplicar sus técnicas de análisis y síntesis

- Comprender la teoría de autómatas finitos y aplicar los diagramas de estados (Moore y Mealy)

- Uso eficaz de los instrumentos de laboratorio, con especial énfasis en el osciloscopio

- Sintetizar circuitos de polarización de diodos y transistores

- Aplicar las herramientas básicas de compilación y depuración de programas en lenguaje C

- Aplicar de forma muy solvente los sistemas de numeración binario y hexadecimal

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE TEL10 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA428 - Emplear los periféricos de un microprocesador para desarrollar aplicaciones que den solución a problemas de mediana complejidad.

RA430 - Comprender las distintas técnicas de entrada/salida para el intercambio de datos entre un sistema basado en microprocesador y otros sistemas.

RA426 - Realizar programas sencillos en lenguaje ensamblador y en lenguaje de alto nivel para un microprocesador comercial.

RA432 - Conocer la arquitectura, características y funcionamiento de un microprocesador comercial.

RA427 - Diseñar la lógica necesaria para conectar la memoria y los periféricos de entrada/salida en un sistema digital basado en microprocesador, respetando la temporización establecida en sus ciclos de máquina.

RA431 - Conocer los principios de funcionamiento de algunos periféricos básicos. Puerto serie, puerto paralelo, temporizadores, etc.

RA429 - Comprender la funcionalidad e interfaz de los subsistemas combinacionales, secuenciales y memorias.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura esta basada en un microprocesador de 32 Bits (ARM Cortex-M). Está enfocada al diseño de aplicaciones con microprocesador y con un enfoque eminentemente práctico, donde el alumno desarrolla durante el curso el diseño de un sistema basado en microprocesador. Se utiliza este diseño para ir introduciendo los diferentes conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Memorias semiconductoras
    - 1.1. Bancos de registros
    - 1.2. Memorias semiconductoras
        - 1.2.1. Clasificación
        - 1.2.2. Características
        - 1.2.3. Parámetros
    - 1.3. Mapas de memoria
2. Microprocesadores
    - 2.1. Concepto de algoritmo
    - 2.2. Sistemas secuenciales con memoria. Definición de microprocesador
    - 2.3. Elementos Internos de un microprocesador (Pila, ALU, Registros...)
    - 2.4. Arquitectura de tres buses
    - 2.5. Ejemplos de codificación de instrucciones
    - 2.6. Evolución de los microprocesadores
    - 2.7. Modelo de programación y set de instrucciones
    - 2.8. Pila
    - 2.9. Características de las arquitecturas
    - 2.10. Entorno de programación para sistemas empotrados
3. Procesador ARM Cortex-M0

3.1. Historia de ARM

3.2. Arquitectura ARM Cortex-M0

3.2.1. Características principales de la arquitectura

3.2.2. Organización de memoria

3.2.3. Modelo de programación

3.2.4. Set de instrucciones

3.2.5. Reset del procesador

3.2.6. Tamaños de datos

3.3. Microcontroladores basados en arquitecturas ARM Cortex-M

3.3.1. NXP LPC1768

3.3.2. STM ST32L432KC

4. Técnicas de I/O e interrupciones

4.1. Entrada/Salida

4.2. GPIO

4.3. Interrupciones

4.3.1. Polling e interrupciones

4.3.2. Esquemas hardware para la gestión de interrupciones

4.3.3. Conceptos de enmascaramiento, vector, prioridad, latencia, anidamiento, excepción

4.3.4. Sleep

4.3.5. Particularización para la arquitectura Cortex-M0

4.4. Temporizadores

4.5. PWM

4.6. ADC y DAC

4.7. Sistemas controlados por eventos

4.7.1. Concepto de sistema reactivo y de evento

4.7.2. Máquinas de estados finitos controladas por eventos

4.7.2.1. Eventos y mensajes

4.7.2.2. Estados y variables extendidas, guardas

4.7.2.3. Codificación en C

4.7.2.4. Ejemplo de aplicación completa

4.8. Comunicaciones serie asíncronas

4.8.1. Concepto

4.8.2. Parámetros y variantes

4.8.3. Interfaz físico

4.8.4. UART y transceiver

4.8.5. Programación

5. Laboratorio

5.1. Práctica de lenguaje de ensamble

5.2. Práctica de Entrada/Salida

5.3. Práctica de Temporizadores e interrupciones

5.4. Diseño de aplicación de mediana complejidad

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Presentación asignatura (S1)** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Memorias semiconductoras (S1/2)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Microprocesadores. Algoritmo, sistemas secuenciales más memoria, elementos de un microprocesador (S2)** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Microprocesadores. Arquitectura de tres buses, codificación de instrucciones, evolución, modelo de programación y set de instrucciones, pila, características de las arquitecturas (S3)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Microprocesadores.Características de las arquitecturas, entorno de programación para sistemas empotrados (S4)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**Procesador ARM Cortex-M0. Historia de ARM, arquitectura ARM Cortex-M0 (S6)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Procesador ARM Cortex-M0. Reset del procesador, tamaño de los datos, microcontroladores basados en ARM Cortex-M0 (S7)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	**Procesador ARM Cortex-M0. Ejercicios de lenguaje de ensamble (S8)** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Técnicas de I/O e interrupciones. Entrada/salida, GPIO (S8)** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P1.- Entorno de desarrollo y lenguaje de ensamble** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluación P1** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

5	**Técnicas de I/O e interrupciones. Interrupciones (S9)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P2.- Interfaces básicas de I/O y gestión de eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Técnicas de I/O e interrupciones. Temporizadores, PWM, ADC y DAC (S10)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P2.- Interfaces básicas de I/O y gestión de eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	**Técnicas de I/O e interrupciones. Máquinas de estados finitos controladas por eventos (I) (S11)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P2.- Interfaces básicas de I/O y gestión de eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluacion P2** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
8	**Técnicas de I/O e interrupciones. Máquinas de estados finitos controladas por eventos (y II) (S12)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P3.- Interrupciones, temporizadores y I/O analógica** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluación Presencial Laboratorio (L1)** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	**Técnicas de I/O e interrupciones. Codificación en C, ejemplo de aplicación completa (S13)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P3.- Interrupciones, temporizadores y I/O analógica** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	**Técnicas de I/O e interrupciones. Comunicaciones serie asíncronas (S14)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P3.- Interrupciones, temporizadores y I/O analógica** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluacion P3** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
11	**Ejercicios (S5)** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**P4.- Autómatas controlados por eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	**Ejercicios (S15)** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**P4.- Autómatas controlados por eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	**Ejercicios (S16)** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**P4.- Autómatas controlados por eventos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluacion P4** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
14				
15				
16				
17				**Examen Laboratorio (L2)** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 **Examen Laboratorio** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **Examen de teoría** ET: Técnica del tipo Prueba Telemática

				Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Evaluación P1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	2.5%	0 / 10	CE B2 CG 04 CG 11 CG 02
7	Evaluacion P2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CE TEL10 CE B2 CG 04 CG 02
8	Evaluación Presencial Laboratorio (L1)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CG 02 CE TEL10 CG 04
10	Evaluacion P3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CE TEL10 CG 04 CG 02
13	Evaluacion P4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG 03 CE TEL10 CE B2 CG 04
17	Examen Laboratorio (L2)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE TEL10 CG 04 CG 02
17	Examen de teoría	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG 03 CE TEL10 CG 04

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas

17	Examen Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE TEL10 CE B2 CG 04 CG 11 CG 02
17	Examen de teoría	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG 03 CE TEL10 CG 04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Teoría	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG 03 CE TEL10 CG 04
Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 04 CG 11 CG 02 CE TEL10 CE B2

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua

Calificación del laboratorio

La calificación de las prácticas P será P = 0.1·P1 + 0.25·P2 + 0.25·P3 + 0.4·P4, siendo Pi la calificación de la práctica i-ésima. Las calificaciones de los dos exámenes de laboratorio se designarán por L1 y L2.

Entonces, si las calificaciones de todas las prácticas (P1 a P4) son estrictamente mayores a 0 puntos, y se han realizado todos los entregables solicitados, y se ha asistido a todas las actividades presenciales de laboratorio programadas, y se han realizado ambos exámenes de laboratorio, entonces la calificación del laboratorio L será L

= 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2. En caso contrario será L = mín(34 %, 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2).

Si se obtiene una calificación L igual o mayor al 50 %, se guardará el aprobado en el laboratorio para otras convocatorias de forma indefinida.

Calificación de la teoría

La calificación de teoría T será directamente la calificación del examen de teoría.

Si se obtiene una calificación T igual o mayor al 50 %, se guardará el aprobado en la teoría para otras convocatorias de forma indefinida.

Calificación de la asignatura

Si ambas L y T son iguales o mayores al 45 %, entonces la calificación final de la asignatura F será F = 0.5·L + 0.5·T. En caso contrario será F = mín(45 %, 0.5·L + 0.5·T).

Evaluación mediante solo prueba final

Los estudiantes que deseen acogerse a este tipo de evaluación lo deberán solicitar por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 3 semanas desde el comienzo del semestre.

L y T serán respectivamente las calificaciones obtenidas en el examen de laboratorio (solo existe un examen de laboratorio en este caso) y en el examen de teoría. Cualquiera de ellas que sea igual o superior al 50 % se guardará para otras convocatorias de forma indefinida. El examen de teoría será el mismo que para los estudiantes de evaluación continua, no así el de laboratorio.

Si ambas L y T son iguales o mayores al 45 %, entonces la calificación final de la asignatura F será F = 0.5·L + 0.5·T. En caso contrario será F = mín(45 %, 0.5·L + 0.5·T).

Convocatoria extraordinaria

Calificación del laboratorio

Existen dos variantes de examen de laboratorio en la convocatoria extraordinaria: completo y abreviado. Podrán realizar el examen abreviado los estudiantes evaluados mediante el mecanismo de evaluación continua en la convocatoria ordinaria que cumplan los siguientes cuatro requisitos: haber obtenido calificaciones en todas las prácticas (P1 a P4) estrictamente mayores a 0 puntos; haber realizado todas las entregas solicitadas relativas a las prácticas; haber asistido a todas las actividades presenciales de laboratorio; y haber obtenido una calificación en las prácticas P igual o mayor al 35 %. El resto de estudiantes realizarán el examen completo.

En ambos casos la nota del laboratorio L será directamente la del examen de laboratorio (abreviado o completo). Si se obtiene una calificación L igual o mayor al 50 %, la calificación se guardará para siguientes convocatorias de forma indefinida.

Calificación de la teoría

La calificación de teoría T será directamente la calificación del examen de teoría.

Si se obtiene una calificación T igual o mayor al 50 %, se guardará el aprobado en la teoría para otras convocatorias de forma indefinida.

Calificación de la asignatura

Si ambas L y T son iguales o mayores al 45 %, entonces la calificación final de la asignatura F será F = 0.5·L + 0.5·T. En caso contrario será F = mín(45 %, 0.5·L + 0.5·T).

Imponderables

El anterior esquema de calificación podría sufrir modificaciones si por causas de fuerza mayor no fuese posible la realización de alguna o algunas de las pruebas de evaluación. Igualmente, algunas pruebas de evaluación, incluso las sesiones presenciales en el laboratorio, podrían modificar su presencialidad por los mismos motivos.

Soluciones de los exámenes de laboratorio

Las soluciones de los exámenes de laboratorio, por su especial naturaleza, no se publicarán.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ordenador Personal (S.O. Windows)	Equipamiento	
Entorno de desarrollo	Equipamiento	Entorno Keil uVision 5 para la familia ARM.
Instrumental Laboratorio	Equipamiento	Fuente de alimentación, generador de señales y osciloscopio.
Moodle	Recursos web	El alumno dispondrá de los apuntes, transparencias, guiones de las prácticas y enunciados de exámenes de anteriores convocatorias.
Información técnica de los procesadores ARM Cortex-M0	Bibliografía	Información proporcionada por el fabricante del procesador
The definitive guide to the ARM Cortex-M0 and Cortex-M0+ processors	Bibliografía	Libro que describe el procesador y presenta ejercicios de aplicación
Fast and effective embedded systems design. Applying the ARM mbed.	Bibliografía	Para el seguimiento de la teoría y prácticas con plataforma mbed.
Embedded C Coding Standard	Bibliografía	Guía de estilo para la programación en C de sistemas empotrados
Videograbaciones de las lecciones magistrales	Recursos web	Las lecciones magistrales se realizarán a través de la plataforma Teams y serán grabadas, para el caso de que los estudiantes deseen consultarlas de forma off-line.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Debido al cambio de microprocesador realizado en el curso 15/16, se recomienda a los alumnos que hayan cursado la asignatura con anteriormente vuelvan a cursarla en su totalidad (teoría y laboratorio)

Debido a la especial naturaleza de los exámenes de laboratorio, no se publicarán sus soluciones.

Información sobre actuaciones en caso de copia o plagio

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. Son pruebas de evaluación las cuatro prácticas del laboratorio, los exámenes del mismo y el examen de teoría.

El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12).

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

Uso de dispositivos de comunicaciones

Está prohibido el uso de cualquier dispositivo de comunicación tanto en las clases de teoría, como en las de laboratorio, como en las pruebas o exámenes de la asignatura, a no ser que el profesor encargado indique, explícitamente, lo contrario.

No se permite la toma de fotografías, vídeos ni grabaciones de sonido durante las actividades presenciales.

Renuncia de responsabilidad.

La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas, omisiones, incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo requiere.

10. Adendas

- En la sección 7.2 (Criterios de evaluación), en la parte relativa a la calificación del laboratorio en el escenario de evaluación continua en la convocatoria ordinaria, el párrafo que dice: Entonces, si las calificaciones de todas las prácticas (P1 a P4) son estrictamente mayores a 0 puntos, y se han realizado todos los entregables solicitados, y se ha asistido a todas las actividades presenciales de laboratorio programadas, y se han realizado ambos exámenes de laboratorio, entonces la calificación del laboratorio L será L = 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2. En caso contrario será L = mín(34 %, 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2). debe decir: Entonces, si las calificaciones de todas las prácticas (P1 a P4) son estrictamente mayores a 0 puntos, y se han realizado todos los entregables solicitados, y se ha asistido a todas las actividades presenciales y telemáticas de laboratorio programadas, y se han realizado ambos exámenes de laboratorio, entonces la calificación del laboratorio L será L = 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2. En caso contrario será L = mín(34 %, 0.5·P + 0.2·L1 + 0.3·L2). Igualmente, en la misma sección, en la parte relativa a la calificación del laboratorio en la convocatoria extraordinaria, el párrafo que dice: Existen dos variantes de examen de laboratorio en la convocatoria extraordinaria: completo y abreviado. Podrán realizar el examen abreviado los estudiantes evaluados mediante el mecanismo de evaluación continua en la convocatoria ordinaria que cumplan los siguientes cuatro requisitos: haber obtenido calificaciones en todas las prácticas (P1 a P4) estrictamente mayores a 0 puntos; haber realizado todas las entregas solicitadas relativas a las prácticas; haber asistido a todas las actividades presenciales de laboratorio; y haber obtenido una calificación en las prácticas P igual o mayor al 35 %. El resto de estudiantes realizarán el examen completo. debe decir: Existen dos variantes de examen de laboratorio en la convocatoria extraordinaria: completo y abreviado. Podrán realizar el examen abreviado los estudiantes evaluados mediante el mecanismo de evaluación continua en la convocatoria ordinaria que cumplan los siguientes cuatro requisitos: haber obtenido calificaciones en todas las prácticas (P1 a P4) estrictamente mayores a 0 puntos; haber realizado todas las entregas solicitadas relativas a las prácticas; haber asistido a todas las actividades presenciales y telemáticas de laboratorio programadas; y haber obtenido una calificación en las prácticas P igual o mayor al 35 %. El resto de estudiantes realizarán el examen completo. Es decir, la asistencia a las sesiones telemáticas (y no solo a las presenciales) de las prácticas es obligatoria para poder aprobar el laboratorio en convocatoria ordinaria y para poder acogerse al examen abreviado en la extraordinaria. Por otro lado, como se indica en la tabla de actividades de evaluación, la realización de las prácticas de laboratorio (en el escenario de evaluación continua) es un «trabajo en grupo», por lo que los entregables de las prácticas son entregables «de grupo». De este modo, todas aquellas entregas que no se correspondan con un grupo de trabajo de los establecidos en la primera sesión de laboratorio no serán corregidas y se calificarán con 0 puntos.

- Se modifica la modalidad de todas las sesiones de teoría (16), que pasan a ser de tele-enseñanza. Se modifica la modalidad de las sesiones de laboratorio: * Segunda y tercera de la práctica 2; * Segunda y tercera de la práctica

3; * Segunda de la práctica 4, que pasan a ser de tele-enseñanza.